

**Manutenção de Equipamentos de Blocos Operatórios  
Caso do CHVNG/E**

**Bruno Filipe Teixeira Magalhães**

Relatório Final de Estágio, apresentado à  
**Escola Superior de Tecnologia e de Gestão  
Instituto Politécnico de Bragança**

para obtenção do grau de Mestre em  
**Tecnologia Biomédica**

**Junho 2011**

## **Manutenção de Equipamentos de Blocos Operatórios Caso do CHVNG/E**

**Bruno Filipe Teixeira Magalhães**

Relatório Final de Estágio, apresentado à  
**Escola Superior de Tecnologia e de Gestão  
Instituto Politécnico de Bragança**

para obtenção do grau de Mestre em  
**Tecnologia Biomédica**

Orientador:

**Professor Doutor Luís Frólén Ribeiro**

Co-orientador:

**Eng. Cassien Croisé**

“Este Relatório Final de Estágio inclui as críticas e sugestões feitas pelo  
Júri”

**Junho 2011**

*Aos meus Pais e Irmã,*

*Esta espécie de loucura  
Que é pouco chamar talento  
E que brilha em mim, na escura  
Confusão do pensamento.  
(Fernando Pessoa)*

## **Agradecimentos**

Ao Eng. Cassien o meu muito obrigado pela sugestão do tema, por todo o apoio demonstrado e pela orientação dinâmica. A confiança e as palavras amigas transmitidas permitiram a realização deste projecto com o máximo de alegria e ânimo durante todo o tempo de estágio. A postura que teve para comigo no decorrer do estágio foi o melhor que poderia ter conseguido pois fui tratado como um amigo.

Aos excelentes profissionais que tive prazer de conhecer no Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho no Serviço de Equipamentos e Electromedicina – Carlos, Ilda, Inês, Joaquim, Jorge, José Carlos, Luís, Nuno Santos, Nuno Carvalho, Pedro – os quais me receberam de braços abertos sempre com o intuito de partilharem conhecimento e demonstrando sempre atenção e aconselhamento constante na realização do trabalho.

Ao Eng. Luís Queijo por aceitar sem qualquer receio a orientação no decurso do meu estágio.

Ao Professor Doutor Luís Frölen, não só pela orientação, mas também pela definição de patamares rigorosos que me orientaram para objectivos mais precisos e uma maior consciencialização do trabalho realizado.

Um agradecimento muito especial à minha família que me ajudou sempre. Aos meus pais quero dizer que são os meus Super Heróis e são os responsáveis pelas coisas boas que faço e digo. Quero agradecer ainda por todo o esforço que fizeram, para me proporcionarem o concretizar dos meus sonhos sendo as pessoas a quem devo tudo o que sou.

À minha irmã ainda que sempre a rezingar, é a menina do meu coração.

A todos os meus amigos e amigas que sempre estiveram presentes aconselhando-me e incentivando com carinho e dedicação.

A todas as pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para a execução desta Tese de Mestrado o meu Muito Obrigado.

## **Resumo**

Este estágio foi realizado durante cinco meses na Unidade I do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E), em que colaborei no Serviço de Equipamentos e Electromedicina (SEE). Pretendeu-se efectuar um levantamento rigoroso dos equipamentos de electromedicina localizados nos blocos operatórios para apoiar a concepção da planificação da manutenção preventiva para o ano de 2011. Durante o estágio, além da construção do mapa de equipamentos dos blocos operatórios, foi possível elaborar as fichas de manutenção do que é efectuado em cada manutenção. Elaborou-se um total de 16 fichas de reparação preventiva para cada equipamento abrangendo 377 equipamentos de electromedicina dos blocos operatórios.

A constante aquisição de novos equipamentos permitiu verificar e compreender como se desenrola o processo de compra, recepção, facturação e inventariação do equipamento hospitalar. Processos de renovação de contratos levaram a uma verificação da existência e do local dos equipamentos do Centro Hospitalar. Adquiriu-se também experiência no domínio do processo de abate de equipamentos relevante devido à constante substituição de equipamentos hospitalares. Verificou-se que o software utilizado para a gestão do hospital apresentava diversas lacunas relativas à gestão da manutenção. Estas falhas foram identificadas e criaram-se ferramentas alternativas de apoio à manutenção.

As ferramentas criadas, e os resultados daí obtidos, permitiram alterar 43,3% dos contratos de manutenção dos equipamentos através da alteração de Contrato de Assistência Técnica Anual para o Regime de Ordem de Trabalho ou Manutenção Interna. Foram obtidas economias substantivas, mas cujo montante é informação confidencial.

**Palavras-Chave:** Blocos Operatórios, Equipamentos Electromedicina, Manutenção.

## **Abstract**

The study reported here was performed at the Unit I of the Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, EPE during a five-month internship, where I've collaborated within the Service of Electromedicine and Equipments.

With the objective to support the creation of a preventive maintenance plan for 2011, an extensive survey of all electro-medical equipments existing in the Operating Rooms was executed. In order to accomplish this purpose, a list of equipments in each operating room was elaborated and the maintenance procedures for each medical service were organized. A total of sixteen documents on equipment's preventive repair were created for the 377 electro-medical machines actually on use.

Due to the permanent acquisition of new equipment, it was possible to verify and to understand the flow of the purchasing, receiving, invoicing and inventorying process of these hospitalar equipments. Furthermore, the update of external technical assistance contracts represents an additional source of information about the equipments existence and location.

During my internship, I have also acquired relevant experience in the bureaucratic process of equipments elimination that is very significant due to the constant replacement of hospitalar equipments. Important gaps concerning the equipments maintenance were revealed and alternative tools were created. These new tools and the results obtained with them allowed to adjustments in 43,1% of the maintenance contracts. These contracts have been transferred from Annual Technical Assistance Contracts to the Regime of the Work Order or Internal Maintenance Contracts with considerable cost savings. These cost savings amount is confidential.

**Keywords:** Operating Rooms, Electro-medical Equipment, Maintenance.

## Índice

Índice de Figuras .....	x
Índice de Tabelas .....	xi
Lista de Abreviaturas.....	xii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e objectivos .....	2
1.2 Contribuição deste trabalho .....	4
1.3 Estrutura do Trabalho .....	5
2. Manutenção .....	7
2.1 Manutenção.....	8
2.2 Importância da Manutenção.....	10
2.3 Avaria.....	11
2.3.1 Definição de Avaria.....	11
2.3.2 Taxa Instantânea de Avarias – Ciclo de vida de uma população .....	12
2.3.3 Cálculo da taxa de avarias .....	12
2.4 Diferentes Tipos de Manutenção .....	14
2.5 Modelos de Gestão da Manutenção .....	18
2.5.1 RCM – Reliability Centered Maintenance .....	19
2.6 Gestão da Manutenção .....	20
2.7 Estratégias de Manutenção .....	21
2.8 Custos de Manutenção .....	21
3. O CHVNG/E .....	23
3.1 Hospital.....	24
3.2 O Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho .....	24
3.3 Serviço de Equipamentos e Electromedicina.....	26
4. Blocos Operatórios .....	29
4.1 Blocos Operatórios no CHVNG/E.....	30
4.2 Cirurgias no CHVNG/E.....	32
5. Trabalho Prático .....	34
5.1 Trabalho Desenvolvido.....	35
5.2 Mapas de manutenção preventiva.....	35
5.2.1 Fichas de manutenção.....	44
5.3 Validação de CAT .....	47

5.4	Processo de aquisição, recepção, facturação e inventário de equipamentos....	47
5.5	Processos de abate .....	47
5.6	Auxilio na implementação da CIC.....	48
5.7	Verificação de lacunas do software informático.....	48
6.	Conclusões e trabalhos futuros .....	49
6.1	Conclusões .....	50
6.2	Trabalhos futuros .....	51
	Referências Bibliográficas.....	53
	Anexos.....	57

## Índice de Figuras

Figura 1 - A importância da manutenção (5).....	11
Figura 2 - Modelização de Markov [adaptado de (8)].....	12
Figura 3 - Curva da banheira (10). ....	13
Figura 4 - Os diferentes tipos de manutenção (5; 10).....	14
Figura 5 - Vantagens da manutenção preventiva (5).....	18
Figura 6 - Alguns factores que influenciam a estratégia de manutenção (8). ....	19
Figura 7 - Organigrama dos órgãos intermédios de gestão do CHVNG/E [adaptado de 13].....	25
Figura 8 - Organigrama do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho [adaptado de 13].....	26
Figura 9 - Número de cirurgias no CHVNG/E entre 2006 e 2010. ....	32
Figura 10 - Etiqueta de inventário para equipamentos do CHVNG/E. ....	36
Figura 11 - Etiqueta de inventário para equipamentos em regime de contra consumo no CHVNG/E. ....	37

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Calendarização relativa aos objectivos do estágio. ....	4
Tabela 2 - Tabela guia dos blocos operatórios .....	30
Tabela 3 - Equipamentos com manutenção alterada de CAT para SEE. ....	39
Tabela 4 - Equipamentos com manutenção alterada de CAT para OT. ....	40
Tabela 5 – Plano de manutenção preventiva ano 2011. ....	43
Tabela 6 - Ficha de manutenção de Bombas e Seringas.....	46

## **Lista de Abreviaturas**

AFNOR – Association Française de Normalisation  
ARSN – Administração Regional de Saúde do Norte  
AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado  
CA – Conselho de Administração  
CAT – Contrato de Assistência Técnica  
CC – Contra Consumo  
CIC – Cuidados Intermédios Cirúrgicos  
CHVNG/E – Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia / Espinho  
CPC – Companhia Portuguesa de Computadores  
EPE – Entidade Pública Empresarial  
EUA. – Estados Unidos da América  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde  
OT – Ordem de Trabalho  
PIB – Produto Interno Bruto  
RAT – Relatório de Assistência Técnica  
RCM – Reliability Centered Maintenance  
SA – Sociedade Anónima  
SEE – Serviço de Equipamentos e Electromedicina  
SNS – Serviço Nacional de Saúde  
SPA – Sector Público Administrativo  
SUCH – Serviço de Utilização Comum dos Hospitais  
TPM – Total Productive Maintenance  
UGI – Unidades de Gestão Integrada

## **1.Introdução**

## 1.1 Enquadramento e objectivos

Um Hospital sem uma manutenção organizada e apoiada em sistemas capazes de tratar dados não fornece cuidados de saúde totalmente adequados. Na corrente conjuntura económico-social, a gestão capaz dos recursos, é um dos factores preponderantes para a sobrevivência de uma organização. Agora, mais do que nunca, o Darwinismo social com a “*sobrevivência do mais apto*” obriga o hospital a actuar em todos os níveis organizacionais com rigor e dinamismo, privilegiando disciplinas transversais a toda a organização, cujos resultados de melhoria contínua a tornem “*apta para evoluir*”. A manutenção constitui um ponto fulcral no equilíbrio e apetência funcional visto ser uma disciplina que, quando aplicada correctamente, assegura as acções necessárias para manter e restabelecer os bens duma instituição, para que cumpra com os seus desígnios a um custo global mínimo.

O elevado ritmo de inovação tecnológica no campo dos cuidados médicos conduziu à criação de centros hospitalares modernos e tecnologicamente sofisticados. Como resultado, os profissionais de engenharia têm vindo a ser, de modo crescente, introduzidos nos sistemas de saúde para a gerir, desenvolver e manter os sistemas e equipamentos médicos.

A engenharia biomédica, encontra-se em franca expansão com os seus profissionais perfeitamente integrados dentro dos sistemas de saúde em países tecnológica e economicamente desenvolvidos (1). Em Portugal, nos últimos anos, começou a notar-se uma clara tendência de inclusão destes técnicos superiores nas unidades de saúde. Os avanços e as aplicações continuadas da tecnologia médica, levaram à criação de uma nova disciplina, a engenharia clínica. Esta é uma das áreas da engenharia biomédica ainda em fase de evolução (2) (3).

Os hospitais têm vindo a estabelecer departamentos centralizados de engenharia clínica/biomédica usando estes profissionais para fornecer à administração hospitalar uma opinião objectiva e fundamentada sobre as funções dos equipamentos, sua necessidade de aquisição, aplicabilidade, análise geral dos sistemas e políticas de manutenção preventiva. Com a inclusão dos conhecimentos específicos destes recursos humanos, os hospitais encontrar-se-ão, em melhores condições para realizar uma utilização mais eficiente dos seus recursos tecnológicos.

Nos Estados Unidos da América (EUA), por exemplo, a despesa no sector da saúde tem vindo a crescer quase exponencialmente e é expectável que, em 2012, o valor

total de despesa se situe em torno de 18% do Produto Interno Bruto (PIB) totalizando \$3.100.000.000. Esta é, naturalmente, uma tendência incomportável, onde o papel da engenharia clínica torna-se preponderante e onde o custo de uma nova instalação hospitalar que advém do equipamento biomédico é de 50% (4).

Deste modo, as medidas de mitigação dos custos passam pela gestão eficaz dos equipamentos existentes e pelo planeamento adequado dos seus períodos de paragem para intervenções técnicas. É vital assegurar a máxima utilização do equipamento e a diminuir os tempos não operativos.

A programação da manutenção desempenha um papel de enorme relevo devendo começar a ser detalhada, ainda na fase de aquisição dos equipamentos. Todo o planeamento da manutenção começa na aquisição e estende-se, através das fases de instalação e serviço, até ao momento em que o equipamento se torna obsoleto e deve ser abatido.

O conceito de manutenção, tal como praticado em alguns ambientes avançados, prevê a manutenção preventiva e a manutenção correctiva com a preocupação constante de monitorização da eficiência do sistema (5).

Assim, as organizações de saúde que pretendam mitigar os seus custos devem começar por questionar onde é que aplicam as verbas de manutenção, quais as que permitem ter retorno e melhoram a eficiência. A obtenção dos custos mais eficientes de manutenção tem como consequência o desenvolvimento de técnicas de reparação e controlo, a alteração dos fornecedores/fabricantes, bem como, a tomada de outras decisões que reduzam os custos específicos enquanto se minimizam os tempos de paragem (2).

Neste enquadramento, efectuou-se um estágio integrado em ambiente profissional, no Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E) no programa de Mestrado em Tecnologia Biomédica – Ramo de Biomecânica e Reabilitação - da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, com os seguintes objectivos:

- Elaboração do registo de equipamentos dos blocos operatórios;
- Análise das necessidades de manutenção dos equipamentos existentes;
- Verificação de contratos de manutenção;
- Definição de procedimentos de manutenção;
- Elaboração de um mapa de manutenções anuais para o ano de 2011.

O estágio decorreu entre 22 de Novembro de 2010 e 22 de Abril de 2011. Para atingir os objectivos inicialmente descritos, o estágio foi subdividido em vinte e duas semanas (Tabela 1), e subdividida em seis etapas:

- Período 1 - Verificação de procedimentos;
- Período 2 - Elaboração de cadastro de equipamentos;
- Período 3 - Listagem de todos os equipamentos de electromedicina existentes nos Blocos Operatórios;
- Período 4 - Verificação de contratos de manutenção;
- Período 5 - Descrição dos procedimentos de manutenção;
- Período 6 - Elaboração de um mapa anual de manutenção, sendo apresentadas propostas de melhoria contratual.

**Tabela 1 - Calendarização relativa aos objectivos do estágio.**

Período	Nov '10		Dez '10				Jan '11					Fev '11				Mar '11				Abr '11		
	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	7	14	21	28	4	11	18
1	■	■																				
2			■	■	■	■																
3						■	■	■	■	■	■											
4											■	■	■	■								
5													■	■	■	■	■	■				
6																			■	■	■	■

## 1.2 Contribuição deste trabalho

Nos últimos anos, devido a uma vertiginosa evolução tecnológica na área da saúde, tem existido uma constante preocupação com os serviços de manutenção preventiva e sua respectiva implementação neste hospital. Acredita-se que a implantação efectiva de um mapa anual de manutenção trará benefícios através do aumento da qualidade na assistência prestada às equipas cirúrgicas.

O trabalho realizado possibilitou o conhecimento dos equipamentos de electromedicina dos blocos operatórios, nomeadamente no número total de equipamentos, número de equipamentos em utilização, bem como o número de equipamentos em armazém.

O grau de pormenor do mapa das manutenções (tipo de manutenção; mês da manutenção) permite sistematizar a manutenção de um modo organizado que se espera, ser mais um instrumento dos trabalhos de manutenção preventiva.

Este trabalho foi elaborado em linguagem simples com o propósito de orientar, chamar a atenção, alertar e transmitir ao leitor tópicos de extrema importância para o bom funcionamento da infra-estrutura hospitalar – blocos operatórios. Além disso, acredita-se que a implementação de um programa de manutenção preventiva seguindo normas, como as mostradas neste trabalho, levará a uma redução da manutenção correctiva nos equipamentos existentes.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

O trabalho seguinte está dividido em 6 capítulos. Cada um dos capítulos apresenta um tema em particular que são agrupados no último capítulo 6 onde se agrupam todos os temas para resultar o trabalho final.

Com o Capítulo 2 apresenta-se a manutenção como um processo ou ferramenta de auxílio à gestão, sendo explicados os diferentes tipos de manutenção. A manutenção é descrita sob um ponto de vista de avaria de equipamentos e o encargo que isso acarreta às instituições que utilizam os equipamentos.

No Capítulo 3 é descrito o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, desde a sua história como Centro Hospital de Vila Nova de Gaia e Hospital Nossa Senhora da Ajuda, a sua progressão em termos de serviços e a hierarquia dos serviços do Centro Hospitalar tendo especial atenção na descrição do Serviço de Equipamentos e Electromedicina.

O Capítulo 4 aborda os blocos operatórios do CHVNG/E, onde se indica a localização de cada um dos blocos operatórios, o número de cirurgias que ocorrem anualmente, o número total de equipamentos localizados nos blocos operatórios cobertos pelo plano de manutenção. Este capítulo pretende mencionar a reorganização dos blocos operatórios enquanto serviço de cirurgia e os benefícios que o centro hospitalar obteve com esta reestruturação.

No Capítulo 5, é descrito o tempo de estágio que aconteceu no CHVNG/E. Referem-se, também, as diversas actividades realizadas no decurso do estágio no CHVNG/E, sendo descritos, os diversos trabalhos executados. Neste capítulo apresenta-

se o trabalho prático onde se pretende ligar todas as matérias descritas nos restantes capítulos. São, também, apresentados todos os tipos de manutenção a efectuar pelo Serviço de Equipamentos e Electromedicina detalhando-se o plano de manutenção de cada equipamento para o ano de 2011 e apresenta-se a ficha de manutenção onde se referem os testes de manutenção de cada equipamento.

O Capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho desenvolvido ao longo dos cinco meses e posteriormente são apresentadas as propostas de trabalhos futuros.

## **2. Manutenção**

## 2.1 Manutenção

Os equipamentos, desde a sua produção, estão sujeitos a um processo de deterioração, particularmente se estiverem em actividade para a qual foram concebidos e projectados. Para se atingir uma produtividade elevada e sempre próxima do máximo desempenho um equipamento necessita de uma manutenção apropriada, ou seja, desde que esteja em funcionamento, o equipamento deve sofrer inspecções, reparações (preventivas ou correctivas), que permitam suprimir falhas e substituir peças, conseguindo-se assim as melhores condições de funcionamento. A todas as acções que englobam manter ou melhorar o desempenho de um equipamento dá-se o nome de manutenção (5).

A manutenção pode ser definida segundo a Association Française de Normalisation (AFNOR) como um “conjunto de acções que permitem manter ou restabelecer um BEM num determinado estado específico ou com a finalidade de assegurar um determinado serviço, da forma mais económica possível” (AFNOR X 60-010) (6; 7).

Segundo a norma EN 13306:2001, versão portuguesa, a manutenção é definida como (7): “Combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida.”

À conjugação de assegurar estas condições estabelecidas, ao custo global mínimo pode-se designar como boa manutenção. Esta deve começar na fase de projecto/concepção e participar na instalação/início de funcionamento dos equipamentos ou fábricas. Após estas fases, a função da manutenção é de vigilância (permanente ou periódica), desenvolvimento de acções correctivas (reparações) ou acções preventivas. Isto deve ser feito com monitorização constante, recolha e tratamento de dados. Hoje em dia, num organigrama estrutural de qualquer organização, a manutenção deve fazer fronteira com todos os outros sectores da empresa, visto ser uma actividade necessariamente integrada (8).

Por outras palavras, pode definir-se manutenção como um conjunto de acções destinadas a garantir o bom funcionamento dos equipamentos através de intervenções oportunas e correctas, com o objectivo dos equipamentos não avariarem ou diminuírem o seu rendimento de produção. No caso de tal ocorrer, interessa que a sua reparação seja efectiva e segura e que o custo global seja controlado para permitir assim que o

equipamento tenha um maior tempo de vida útil/vida económica e aumente a receita da empresa (9).

Em muitos momentos a manutenção foi considerada uma tarefa secundária e dispendiosa, sendo alvo de reduções drásticas em tempo de crise ou em situações económicas difíceis. Com a implementação consumada e verificados os custos das intervenções passou a ser considerada um factor determinante na economia das empresas, capaz de alterar completamente os índices de produtividade e o aumento de produção por empregado (5).

O principal objectivo da manutenção é a obtenção de elevados níveis de disponibilidade dos equipamentos. Disponibilidade, é o tempo durante o qual um equipamento se encontra disponível para funcionamento. Todavia, existe a necessidade de ter em atenção factores que podem desviar o equipamento desse objectivo, criando, por vezes, situações divergentes, nomeadamente a segurança, a qualidade, os custos ou a disponibilidade.

A segurança influencia na manutenção, pois existe a necessidade de ela ser garantida aos operadores e aos equipamentos. A manutenção tem um papel importante na segurança pois podem criar-se condições para a detecção, avaliação e controlo dos riscos potenciais a que os operadores possam ser sujeitos.

O termo qualidade é importante pois apenas se conseguem obter altos rendimentos com elevada qualidade ambiental e condições de higiene. A qualidade nas manutenções tem de ser analisada por responsáveis da empresa, para assim otimizar e conseguir melhorar as manutenções efectuadas.

Os custos são um factor preponderante em muitas situações pois, todas as acções de manutenção deverão conduzir à minimização do custo do produto resultante da operação a realizar.

Quanto à disponibilidade é necessário ter o maior número de equipamentos disponíveis para a produção, pelo que é necessário que o tempo de imobilização, quer devido a falhas no planeamento, quer devido a avaria ou paragem forçada, seja o mais curto possível. Segurança, Qualidade, Custos e Disponibilidade são termos que surgem juntos e se complementam quando se fala em manutenção.

O processo de manutenção para ser verdadeiramente eficaz necessita de técnicos que executem o trabalho num ambiente organizado e limpo e tenham recurso a ferramentas em bom estado (10).

Os trabalhos executados num ambiente estimulante, onde seja possível encontrar a ferramenta adequada quando é necessário são necessidades fundamentais que permitem assegurar uma organização e qualidade perfeitas das intervenções.

Um processo de manutenção para respeitar devidamente um correcto processo de manutenção tem de responder aos princípios dos “5 S”. A regra dos “5 S” é uma filosofia de organização de origem japonesa. Os “5 S” representam as primeiras letras de cinco palavras japonesas (10):

- *Seiri* ou Organização,
- *Seiton* ou Arrumação,
- *Seiso* ou Limpeza,
- *Seiketsu* ou Ordem,
- *Shisuke* ou Rigor.

## 2.2 Importância da Manutenção

A manutenção é importante visto que permite a preservação ambiental através do controlo dos gastos de matérias-primas que, em muitos casos, são escassas. A deterioração cada vez maior dos equipamentos leva ao aumento de custos de manutenção pelo que é necessário uma atenção constante ao estado dos equipamentos (figura 1). Por outro lado, um bom processo de manutenção oferece maior segurança às pessoas, equipamentos e património, o que possibilita uma melhor qualidade de vida. O rápido crescimento tecnológico e a aplicação de processos emergentes conduzem a uma manutenção mais acompanhada e estruturada (7; 10; 11).

A manutenção tornou-se vital numa instituição sendo um dos vectores fundamentais da sua economia. Existe a necessidade de garantir a disponibilidade dos equipamentos por um determinado tempo para cumprir a sua função, de um modo fiável, sabendo-se que, a sua *manutibilidade* (tempo médio de reparação) e a *eficiência de suporte* (tempo médio de espera para reparação) têm de ser levados em conta, pois apenas assim se consegue uma elevada *capabilidade* (produção de material de qualidade) e uma elevada disponibilidade através da não existência de avarias (7; 10; 11).

Equipamentos que devem suportar manutenções são todos aqueles em que uma falha possa afectar: a segurança de pessoas e instalações, prejudicar a operacionalidade da empresa e elevar os custos para níveis inaceitáveis de reparação.

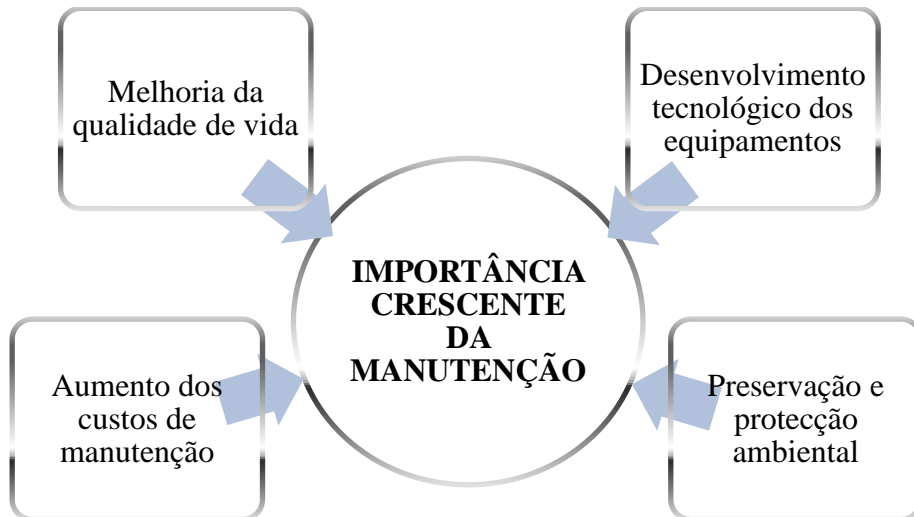


Figura 1 - A importância da manutenção (5).

Do ponto de vista económico, a não manutenção dos equipamentos ou bens, pode resultar em perda de produtividade, pois origina mau rendimento dos equipamentos, exige paragens com maior frequência dos equipamentos e maior possibilidade de acidentes ou avarias graves, podendo dar origem a produtos com defeito o que poderá levar à perda de encomendas e uma má imagem comercial (5).

## 2.3 Avaria

A análise de avarias é fundamental para conhecer o comportamento dos equipamentos e permitir actuar no sentido de acções de melhoria contínua, eliminando-as ou reduzindo as suas consequências. A hierarquização das avarias por sua vez permite identificar em quais se deve dispensar mais recursos (8).

### 2.3.1 Definição de Avaria

Entende-se por avaria a impossibilidade de um bem realizar uma função predeterminada, seja este um componente, equipamento ou sistema. A avaria é um estado de funcionamento de um sistema.

O modelo de Markov caracteriza os diferentes estados de um sistema como se pode ver na figura 2.

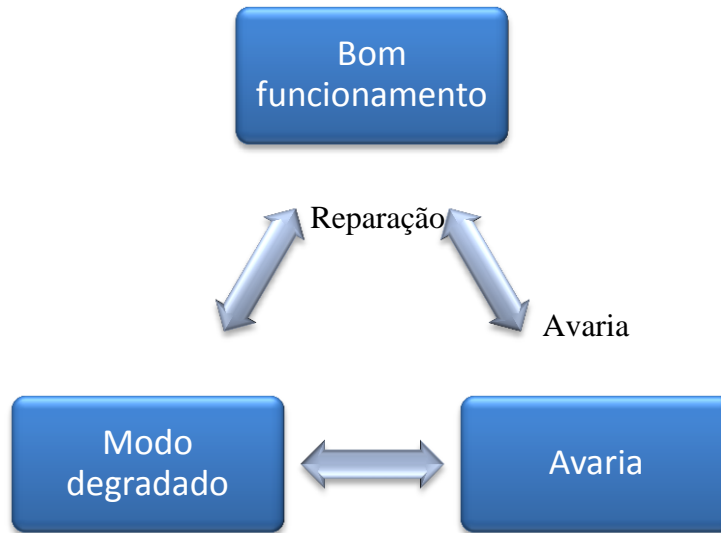


Figura 2 - Modelização de Markov [adaptado de (8)].

Consoante o bem ou equipamento, será aceitável ou não o seu funcionamento em modo degradado bem como o nível de degradação aceitável.

### 2.3.2 Taxa Instantânea de Avarias – Ciclo de vida de uma população

A taxa instantânea de avarias é um indicador de fiabilidade que representa a proporção de equipamentos que devem avariar num instante  $t$ . Estatisticamente a taxa de avarias é uma densidade de probabilidade condicional de avaria, que caracteriza a probabilidade de avaria no intervalo  $\Delta t$  dos dispositivos que sobreviveram até ao instante  $t$ .

No fundo, não é mais do que um indicador da frequência com que o equipamento passa do estado *OK* para *KO*.

### 2.3.3 Estimador da taxa de avarias

De modo genérico é:

$$\lambda = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Avarias}}{\text{Duração de Utilização}} \quad \text{Eq. 1}$$

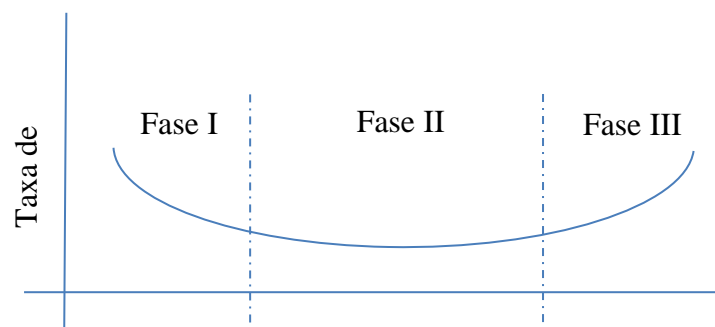
A taxa de avarias é uma estimativa de fiabilidade de um bem reparável. É também usual a utilização de outro parâmetro, o MTBF (*Mean Time Between Failures*) que se relaciona com a taxa de avarias do seguinte modo:

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad \text{Eq. 2}$$

Para os bens não reparáveis há um parâmetro análogo ao MTBF, que é o MTTF (*Mean Time To Failure*). Isto acontece porque um componente apresenta uma única falha no seu período de vida.

A taxa de avaria trata de tempos de avaria tal como, analogamente, a taxa de reparação trata dos tempos de reparação. Taxa de Reparação  $\mu(t)$  corresponde a um rácio que, em bens reparáveis, dá indicações acerca dos tempos de reparação. Este parâmetro está relacionado com a manutibilidade.

Se traçar um gráfico confrontando a taxa de avarias com o tempo, obtém-se a curva da fiabilidade, habitualmente designada por curva da banheira, pela sua forma geométrica. Este gráfico é geralmente verdadeiro para uma população de componentes ou equipamentos simples, apresentando todos eles características de vida semelhantes às verificadas na figura 3. São claramente perceptíveis as 3 fases da curva, designadamente:



**Figura 3 - Curva da banheira (10).**

Fase I – Fase de juventude do equipamento. Fase inicial de instalação e arranque do equipamento que se caracteriza por uma elevada taxa de avarias inicial, que pela adaptação ao ambiente e condições de funcionamento, decresce rapidamente. Nesta fase os bens mais frágeis são eliminados.

Fase II – Maturidade do equipamento. Aqui a taxa de falhas é aproximadamente constante. Trata-se da vida útil do bem com o seu funcionamento corrente.

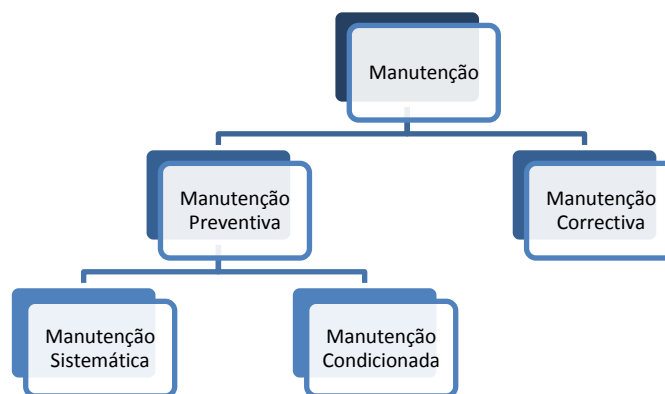
Fase III – Obsolescência. A taxa de avarias é crescente pois o bem entra na fase final do seu ciclo de vida, em que perde progressivamente a sua capacidade de bom funcionamento.

Habitualmente, um dos objectivos da manutenção será reduzir as fases de taxa de avarias decrescente e crescente, I e III respectivamente, através do controlo de qualidade, substituição, entre outros.

É a análise dos dados históricos de avarias que permite concluir acerca da taxa de avaria. O comportamento destes dados pode normalmente ser aproximado por distribuições estatísticas usualmente a distribuição de Poisson. No entanto, torna-se necessário concluir acerca da tendência das avarias e compreender a distribuição das mesmas (8).

## 2.4 Diferentes Tipos de Manutenção

A manutenção pode ser realizada de diversas formas. A figura 4 esquematiza os diferentes tipos de manutenção.



**Figura 4 - Os diferentes tipos de manutenção (5; 10).**

Podemos considerar dois grupos de manutenções: manutenções preventivas e manutenções correctivas.

Manutenções correctivas são reparações que ocorrem de modo não programado, que ocorreram por algum motivo, surgindo um ou vários problemas que impedem o funcionamento do equipamento. Este tipo de manutenção, consiste em reparar os materiais, bem como em analisar o estado geral do equipamento, estudar as avarias repetitivas, quando for o caso, estudar os pontos críticos e as avarias por causa. Neste tipo de avaria, impõe-se a paragem do equipamento.

As acções que resultam da actividade da manutenção correctiva são já uma actividade de manutenção de natureza técnica, administrativa e de gestão. Num âmbito mais detalhado dedica-se ao estudo e projecto dos equipamentos para evitar a ocorrência de novas avarias.

Na manutenção correctiva, existe a necessidade de um grande armazém de peças de reserva para o caso de ruptura de peças nos equipamentos. Neste caso leva a um compromisso financeiro elevado devido ao volume de peças em armazém. No recurso a manutenções correctivas a produtividade diminui e a segurança dos utilizadores e equipamentos pode ser colocada em causa.

Manutenções correctivas levam à diminuição da vida útil dos equipamentos, máquinas e instalações. É óbvio que não é possível eliminar completamente este tipo de manutenção pois muitas vezes não se pode prever o momento exacto em que ocorrerá um defeito que obrigará a uma manutenção correctiva de emergência (5; 6; 10; 11).

Manutenção preventiva é a manutenção que se baseia em tomada de acções com vista a evitar alguma avaria antes de ela vir a acontecer. Esta prevenção é feita baseada em estudos estatísticos, estado do equipamento, local de instalação, condições eléctricas, dados fornecidos pelo fabricante (condições óptimas de funcionamento, pontos e periodicidade de lubrificação, limpeza, afinação), entre outros. Pressupõe um vasto conhecimento dos equipamentos ou peças alvos de manutenção e disponibilidade de mão-de-obra para a sua execução.

Os principais objectivos da manutenção preventiva são:

- Reduzir ao máximo o número de avarias em serviço, aumentando assim a fiabilidade e disponibilidade dos equipamentos;
- Aumento considerável da disponibilidade anual dos sistemas;
- Diminuição do número total de intervenções correctivas, diminuindo o custo da manutenção correctiva;
- Diminuição do número de intervenções correctivas em momentos inoportunos como por exemplo, em períodos nocturnos, em fins-de-semana, durante períodos críticos de utilização (cirurgias no caso vertente);
- Melhor conservação e maior durabilidade dos equipamentos;
- A manutenção não deve afectar a qualidade das intervenções;
- Maior segurança nos equipamentos e processos;
- Menores custos gerais.

Para uma correcta aplicação deste tipo de manutenção, é de grande importância a existência de um gabinete de planeamento da manutenção (Gabinete de Métodos) composto por pessoas qualificadas tendo funções de preparação de trabalho e de

racionalização e optimização de todas as acções. Daqui advém uma manutenção mais produtiva e mais eficaz.

É muito importante a existência de uma biblioteca organizada, ajuda o melhor planeamento e um maior conhecimento dos equipamentos. A biblioteca deve conter: manuais de manutenção, manuais de pesquisas de anomalias ou avarias, catálogos construtivos dos equipamentos, catálogos de manutenção (dados pelos fabricantes) e desenhos de projecto actualizados (5; 6; 10; 11).

Uma biblioteca organizada deve ainda conter ficheiros com as seguintes informações (9):

- Fichas com o histórico dos equipamentos, contendo registo das manutenções efectuadas e avarias/anomalias encontradas;
- Fichas de tempos de reparação com cálculo actualizado de valores médios;
- Fichas de planeamento prévio, normalizado, dos trabalhos repetitivos de manutenção. Nestas fichas devem constar a composição das equipas de manutenção, materiais, peças de reposição e ferramentas;
- Existência de um serviço de emissão de requisições ou pedidos de trabalho, contendo a descrição do trabalho, os tempos previstos, a lista de itens a requisitar e a composição da equipa especializada;
- Emissão de mapas de rotinas diárias;
- Existência de um serviço de controlo habilitado a calcular dados estatísticos relativos à fiabilidade e à produção;
- Existência de um serviço de emissão de relatórios resumindo as grandes manutenções periódicas;

As manutenções preventivas estão separadas em manutenções preventivas sistemáticas e manutenções preventivas condicionadas.

Manutenção preventivas sistemáticas são as manutenções realizadas com antecedência e com prazos controlados. Neste tipo de manutenções são efectuadas inspecções periódicas, com possível substituição de peças gastas, controlo de máquinas e regulações várias. As inspecções são executadas em intervalos fixos de tempo, que é dado numa primeira fase pela determinação do construtor e numa segunda fase pela experiência do funcionário. A execução da intervenção de manutenção pode ser definida periodicamente após um número de horas de trabalho do equipamento, ou utilizando um periodo temporal, independentemente do número de horas de funcionamento do mesmo.

A manutenção preventiva sistemática tem custos de avaria elevados. Em caso de avaria obriga à paragem de todo o sistema, e a paragem pode ser de longa duração.

As maiores vantagens deste tipo de manutenção são o custo de cada operação de manutenção ser pré-determinado o que permite uma gestão financeira simplificada e as operações de paragens são programadas de acordo com a produção (5; 6; 10; 11).

As desvantagens apresentadas por este tipo de manutenção advêm do elevado custo de cada operação devido à periodicidade, uma maior possibilidade de erro humano, dada a frequência de intervenções, um elevado custo de mão-de-obra pois, de um modo geral, estas intervenções são realizadas aos fins-de-semana. A desmontagem, ainda que superficial, leva à substituição de peças provocadas pela síndrome de precaução. Uma multiplicidade de operações aumenta o risco de introdução de novas avarias e as paragens sistemáticas, ainda que planeadas, têm um custo elevado (5; 6).

Na manutenção preventiva condicionada as acções são executadas de acordo com a medição de parâmetros pré-determinados (autodiagnóstico), que revelam um certo desgaste ou problema que poderá originar uma avaria se não for reparado de forma conveniente e antecipada. Esta manutenção é efectuada sobretudo em equipamentos críticos que podem comprometer, em muito, a segurança e a posterior avaria poderá ser demasiado cara.

Os parâmetros de controlo mais utilizados para detecção são:

- Análise de vibrações – utiliza equipamentos com sensores, portáteis ou fixos, sendo capazes de medir a vibração, possibilitando com isto, um check-up completo do equipamento;
- Termografia – este parâmetro utiliza instrumentos que permitem visualizar e medir a energia infravermelha (calor) emitida pelos equipamentos, o que permite detectar anomalias térmicas. Com este tipo de técnica, podem-se detectar avarias em motores eléctricos, transformadores, quadros de distribuição e outros equipamentos eléctricos em sobrecarga ou curto-circuito, que podem ser detectadas devido ao abaixamento ou aumento de temperatura anormal;
- Análise de óleos e estruturas – possibilita testar a aptidão dos lubrificantes, verificar os níveis e o estado, possibilitando também a observação da estrutura dos equipamentos e dos materiais que compõem o equipamento.

Com este tipo de manutenção, existe um custo elevado, pois normalmente são substituídos componentes que não atingem nem metade da sua vida potencial. Este

custo aumenta ainda mais, quando a substituição de peças obriga à desmontagem parcial ou total do equipamento, com consequente paragem da produção (5; 6; 10; 11).

A manutenção condicionada, apresenta custos, ao nível de formação dos operários e dos engenheiros para possuírem a percepção apropriada dos problemas dos equipamentos ao nível da selecção e compra de equipamentos e custos derivados do ponto de controlo que determina os limites, dentro dos quais, se deve efectuar a manutenção.

As vantagens apresentadas por este tipo de manutenção são a longevidade dos equipamentos e o aumento do tempo médio entre duas revisões, melhorando a produtividade e reduzindo os custos, a uma redução do stock de peças de substituição, a eliminação das substituições de peças em bom estado, e ainda a redução de rupturas imprevisíveis de equipamentos (figura 5) (5; 10).

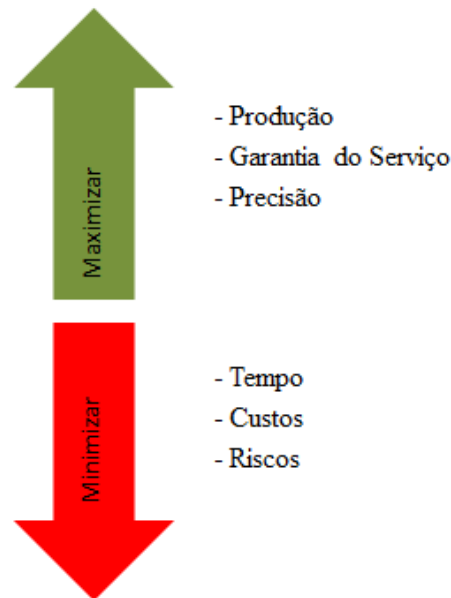
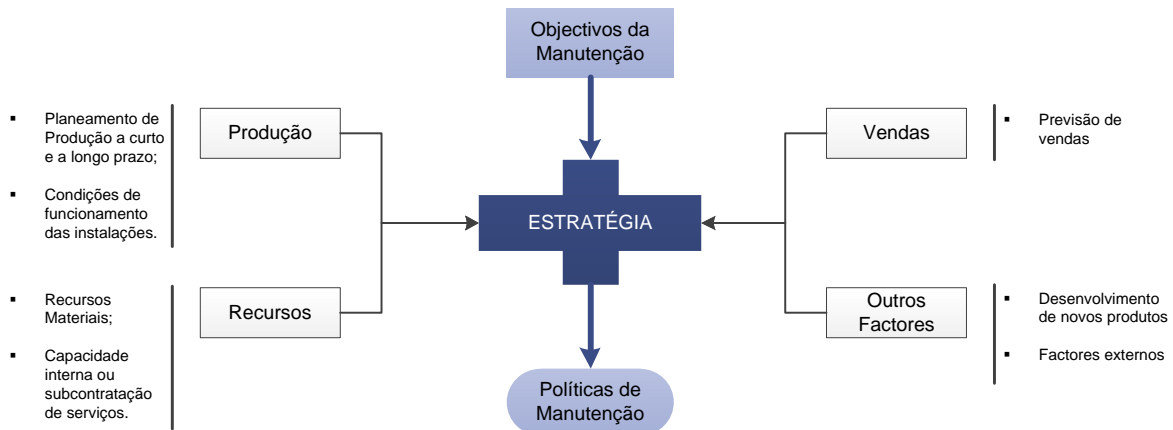


Figura 5 - Vantagens da manutenção preventiva (5).

## 2.5 Modelos de Gestão da Manutenção

A importância dada a uma boa gestão da manutenção cresceu nas últimas décadas. O aumento da complexidade dos sistemas e equipamentos trouxe a necessidade de estratégias eficazes que pudessem conduzir ao aumento da disponibilidade dos equipamentos e à melhoria contínua, garantindo sempre custos mínimos. Para satisfazer esses crescentes requisitos surgiram, naturalmente, algumas estratégias de manutenção que diferem no método. A estratégia ou modelo de gestão a adoptar deve ser escolhida

tendo em conta os objectivos da empresa. Na figura 6 podem ver-se alguns factores de decisão a considerar quando da definição da política de manutenção.



**Figura 6 - Alguns factores que influenciam a estratégia de manutenção (8).**

As duas estratégias mais comuns e largamente utilizadas são o Reliability Centered Maintenance (RCM) e o Total Productive Maintenance (TPM). Estas estratégias não são mutuamente exclusivas e são metodologias integradas de gestão. O RCM é uma técnica operacional de análise da fiabilidade dos equipamentos e de sistemas. O TPM é uma filosofia de gestão de serviços dentro da organização, embora, também, aceda ao estudo dos equipamentos e à sua eficiência (8). Neste trabalho apenas vamos referir a RCM dado ter sido a estratégia adoptada.

### 2.5.1 RCM – Reliability Centered Maintenance

A filosofia RCM assenta na aplicação integrada de manutenção preventiva através da realização de testes e de inspecções periódicas (11). O seu objectivo é certificar que o sistema cumpre com os requisitos designados, como a fiabilidade e a disponibilidade definidas, a custo reduzido através da fiabilidade. O objectivo é, assim, otimizar o binómio custo/eficácia da manutenção de modo a conduzir a altos níveis de segurança e, simultaneamente, à disponibilidade adequada de equipamentos (10).

As etapas de implementação de programas RCM são:

- Definição dos equipamentos críticos;
- Definição dos desempenhos esperados destes equipamentos;
- Definição dos modos de avaria possíveis destes equipamentos;
- Definição dos efeitos possíveis destas avarias;
- Definição e quantificação das consequências destas avarias;
- Probabilidade de ocorrência destas avarias;

- Definição de acções de prevenção que permitam diminuir ou suprimir o risco identificado;
- Implementação destas acções;
- Acompanhamento contínuo do cumprimento das acções implementadas.

## 2.6 Gestão da Manutenção

A avaliação do desempenho das manutenções se efectuada uma vez por mês tem como reflexo a tomada de medidas correctivas uma vez por mês. Contudo, este mesmo prazo, é demasiado tarde para corrigir os desempenhos do mês em curso. A única coisa a fazer neste tipo de casos é constatá-los.

Um bom principio de gestão é o acompanhamento com intervalos curtos que permite evidenciar os desvios do desempenho antes que eles atinjam proporções indesejáveis.

O principal cliente do processo de manutenção é a produção, no caso – as cirurgias. Os desempenhos da manutenção devem ser medidos sobretudo relativamente às exigências de fiabilidade, qualidade, segurança, previsibilidade e reactividade deste “cliente” principal. Porém, a manutenção apenas é considerada uma despesa quando a produção é insuficiente e não se consegue ter rentabilidade económica.

Um conhecimento pormenorizado dos custos da manutenção, desde custos com o pessoal interno, pessoal subcontractado, produtos, com o tipo de manutenção efectuada (preventiva ou correctiva), pelo processo de produção, pelo conjunto ou o subconjunto, permite orientar correctamente todas as decisões de gestão que dizem respeito a este processo, como por exemplo:

- Investir ou substituir equipamentos antigos;
- Efectuar mais ou menos manutenções preventivas em determinados equipamentos;
- Subcontratar manutenções para determinados equipamentos ou instalações;
- Ter mais peças em armazém.

Para melhorar a eficácia do processo de manutenção é determinante e essencial controlar o seu desempenho. Isso é possível com o acompanhamento diário do pessoal que permite compreender as dificuldades encontradas durante a execução das intervenções (falta de peças, falta de pessoal, problemas de formação). Por outro lado, este acompanhamento diário permite corrigir rapidamente problemas que poderiam

assumir uma importância indesejada e medir o impacto que as decisões de melhoria tomadas têm nos desempenhos (5; 10).

## **2.7 Estratégias de Manutenção**

Utilização e manutenção andam lado a lado. É inconcebível a utilização de um equipamento sem que exista desgaste. O desgaste é um processo normal e inevitável, o qual a manutenção não consegue inverter. Este processo normal, apenas abrange um leque de acções visando identificar, preservar e expandir – técnica, económica, ecologicamente e com garantia de segurança – qualquer equipamento ou bem. O valor do equipamento é uma importante referência económica, que se pretende preservar, ou pelo menos, evitar a sua degradação através de uma manutenção negligente, o que, por sua vez, o desvalorizaria.

Para se poder dizer que o processo de manutenção é realmente eficiente deve ser possível comparar os seus desempenhos reais com os desempenhos esperados. Uma boa estratégia de uma unidade de produção, é aquela que permite obter os resultados esperados previstos no plano estabelecido e previsto inicialmente.

A estratégia a adoptar para que exista sucesso na manutenção é o conhecimento dos diferentes tipos de manutenções, para assim se escolher a que melhor se adequa a cada equipamento específico. Outro dos objectivos é a minimização dos custos e de perdas de produção. Uma boa estratégia contempla uma correcta gestão do imobilizado e uma correcta manutenção, nomeadamente, a hora ou local dos trabalhos.

Para se efectuar a manutenção tem de se perceber se a entidade possui técnicos competentes para efectuar o serviço, ou se é necessário recorrer a serviços externos (5; 6).

## **2.8 Custos de Manutenção**

A importância da manutenção, já por mim aqui anteriormente referida, não é um termo de ordem e enorme valor em qualquer estrutura pois acarreta custos, muitas vezes elevados. Em termos de custos com a manutenção, pode-se falar em custos directos, indirectos e ainda especiais.

Os custos directos são:

- Todos os custos que advêm de mão-de-obra das pessoas que efectuam a manutenção;
- As peças e materiais que são necessários ter de reserva;

- A amortização do equipamento de manutenção;
- O custo da mão-de-obra de pessoal administrativo, ligado à manutenção.

Os custos indirectos são aqueles que são efectuados pelo serviço de manutenção nomeadamente a % do salário do pessoal administrativo, % do custo dos serviços informáticos, % de telefone gasto para tratar de manutenções.

Os custos especiais provêm de:

- Existência de stock de peças;
- Paragem de produção em caso de interrupção em tempo de laboração;
- Diminuição do trabalho possível a efectuar pelo equipamento;
- Excessiva deterioração que leva ao abate prematuro;
- Custos de capital nomeadamente estudos, design, maquinaria, instalação, componentes;
- Custos de operação – mão-de-obra, energia, água, limpeza;
- Custos do ciclo de vida – custo total dos materiais, desde o início de vida, até ao abate.

Os custos com a manutenção aumentam com a industrialização, a mecanização, bem como com o aumento de produção. Assim, os custos só poderão ser reduzidos para uma dada situação estável, pois a um aumento de dimensão ou a uma automatização corresponderá um aumento de custo de manutenção (a par de uma diminuição do custo de produção unitária).

Os custos associados às manutenções podem existir sem recorrer a mão-de-obra do serviço. Nos casos em que não se possuem técnicos capazes de efectuar manutenções contratam-se empresas externas para as efectuar. Nestes casos, o trabalho é entregue a empresas especializadas normalmente aconselhadas pela empresa que forneceu o equipamento. O recurso a empresas externas ocorre normalmente em questões pontuais em que são exigidas técnicas muito avançadas e conhecimento específico com variabilidade constante na técnica de manutenção.

Para definir em que condição deverá ou não existir contratação de empresas externas, há que determinar previamente os custos totais de manutenção e compará-los com a proposta dos concessionários. Os factores a ter em conta na contratação de mão-de-obra externa são: qualidade do trabalho, duração do material, rapidez da intervenção, independência própria, entre outros (5; 8; 9).

## **3.0 CHVNG/E**

### **3.1 Hospital**

No essencial, *Hospital* é visto pelos utilizadores como um local onde se podem encontrar serviços que visam prosseguir uma única finalidade: manutenção da vida e, como tal, funcionam sempre trezentos e sessenta e cinco dias por ano e vinte e quatro horas por dia.

O CHVNG/E é considerado um hospital geral, em que a sua figura jurídica é uma Entidade Pública Empresarial (EPE). Em termos hierárquicos, o CHVNG/E, está sob a alçada da Administração Regional de Saúde do Norte (ARSN) que por sua vez responde ao Ministério da Saúde através do Serviço Nacional de Saúde (SNS) (12; 13; 14).

### **3.2 O Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho**

O CHVNG/E foi criado em 28 de Fevereiro de 2007 pelo Decreto-Lei nº50 – A/2007, como resultado da fusão entre o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e do Hospital Nossa Senhora da Ajuda, de Espinho, com natureza de Entidade Pública Empresarial (EPE). A sua fundação enquanto EPE permite compatibilizar a autonomia de gestão financeira e administrativa com a sujeição à tutela governamental. Esta alteração vem no seguimento de uma política de melhoria dos serviços de prestação de cuidados de saúde no âmbito do SNS com base numa cultura de segurança e qualidade e de articulação de recursos, concordante com as recomendações da União Europeia (12; 13).

O CHVNG/E está organizado em três unidades: o Hospital Eduardo Santos Silva – Unidade I; o Hospital Comendador Manuel Moreira de Barros – Unidade II e o Hospital Nossa Senhora da Ajuda – Unidade III. A gestão integrada dos recursos permite-lhe ocupar um lugar central na região de Entre Douro e Vouga, cobrindo uma área com cerca de 700 mil habitantes. Apresenta todas as valências básicas, intermédias, diferenciadas e praticamente todas as altamente diferenciadas, algumas das quais ocupando um lugar de referência na zona Norte em Cardiologia e Cirurgia Vascular. Tem capacidade para assegurar integralmente o funcionamento de um Serviço de Urgência Polivalente, cumprindo os requisitos legais, ou seja, utilizado por uma média diária de 500 utentes (12; 14).

O estágio que levou à realização deste relatório, decorreu no período mencionado na unidade principal do CHVNG/E designada por Unidade I. Esta unidade é constituída por vários edifícios dispersos numa área de cerca de 212 hectares o que

dificulta a logística e acção rápida em caso de diversas situações simultâneas. Nesta Unidade estão implementados a prestação de cuidados em regimes de internamento, ambulatório e meios complementares de diagnóstico e outros serviços de apoio, bem como a grande maioria das valências médico-cirúrgicas. Além disso, é aqui que estão localizados o Serviço de Urgência e a Unidade de Cuidados Intensivos Polivalente do Centro Hospitalar (14; 15).

O CHVNG/E tem 2943 colaboradores efectivos e 73 em regime de Contrato de Prestação de Serviços (Dados para 31 de Dezembro de 2009). Tem como órgãos sociais o Conselho de Administração (CA), o Fiscal Único e o Conselho Consultivo, que são apoiados pelos Órgãos de Apoio Técnico, cuja função é colaborar com a administração, a pedido desta ou por iniciativa própria, nas respectivas matérias da sua competência. A sua actividade é controlada internamente por um auditor com a devida qualificação, ao nível dos domínios contabilístico, financeiro, operacional, informático e de recursos humanos.

Os órgãos intermédios de gestão estão organizados em três áreas distintas (figura 7):

- i) Serviços de prestação de cuidados de saúde;
- ii) Serviços de apoio à prestação de cuidados de saúde;
- iii) Serviços de apoio à gestão (15; 16; 17).



Figura 7 - Organograma dos órgãos intermédios de gestão do CHVNG/E [adaptado de 13].

Para facilitar a gestão integrada e a comunicação vertical entre os serviços de prestação de cuidados de saúde e as actividades que os suportam, estes estão divididos em Unidades de Gestão Integrada (UGIs). Estas são definidas de acordo com a natureza dos diferentes serviços médicos, existindo 6 UGIs distintas, que gerem e respondem relativamente ao serviço médico do qual são responsáveis. A organização das áreas de acção médica em UGIs é um dos pressupostos fundamentais do modelo empresarial

inerente a uma EPE, constituindo o adequado nível local de autoridade e responsabilidades (15).

De entre os serviços de apoio à prestação de cuidados, destaca-se a Unidade de Operações e Logística, que reúne um conjunto de ferramentas indispensáveis à gestão de instalações e equipamentos do CHVNG/E. Como mencionado, o projecto aqui descrito foi desenvolvido no SEE, que tem como missão a implementação de uma estratégia/programa de manutenção e monitorização que assegure o funcionamento apropriado dos equipamentos necessários aos serviços de prestação de cuidados, os seus clientes internos (figura 8). Os equipamentos devem ser mantidos a funcionar de modo funcional e seguro, respeitando as normas, regulamentos e legislação em vigor; tendo em vista elevados níveis de produção, com qualidade e ao menor custo concretizável (15; 17).

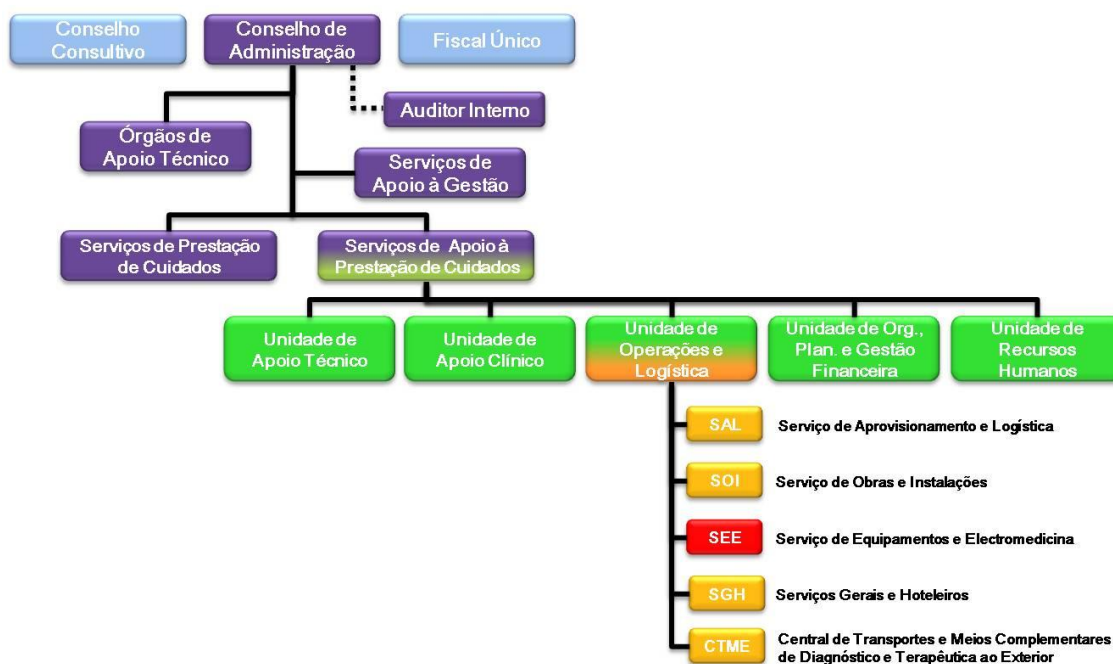


Figura 8 - Organograma do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho [adaptado de 13].

### 3.3 Serviço de Equipamentos e Electromedicina

O Serviço de Equipamentos e Electromedicina (SEE) pretende, conjuntamente com os serviços clínicos e com as unidades de gestão, possibilitar uma melhor rentabilização e disponibilização global dos recursos do CHVNG/E e uma agilização do acesso aos equipamentos pela globalidade dos serviços. O objectivo primordial do serviço é alcançar uma gestão dos meios disponíveis que prima por uma maior eficiência e equidade que contribua deste modo para a promoção de uma cultura de

qualidade organizacional no centro hospitalar enquanto um todo. Para alcançar esta meta o serviço tem diversas áreas de trabalho tais como: a inventariação dos equipamentos e a actualização do seu cadastro; o historial técnico desde a sua aquisição até ao momento do abate; a gestão da utilização do equipamento clínico excedentário, para assegurar sua disponibilidade contínua; a melhoria do programa de manutenção e de assistência técnica para uma maior racionalidade económica; o apoio aos serviços durante acções de auditoria; o apoio dado às decisões de investimento/substituição; a monitorização e controlo adequados das condições ambientais e dos gases medicinais. Para este efeito o SEE tem 9 funcionários e está organizado em seis departamentos, com as correspondentes responsabilidades (15; 18; 19):

- Planeamento e Qualidade – é o sector responsável pela gestão das ordens de trabalho (OTs), que constitui o suporte à restante actividade do SEE, centralizando a identificação e a geração de resposta às necessidades dos clientes do Serviço. Este departamento, assume a coordenação das três fases da gestão das OTs: recepção; monitorização; encerramento e arquivo das mesmas. O departamento assume ainda funções na gestão dos contratos de assistência técnica, em estrita colaboração com a Direcção de Serviço.
- Secretariado – este departamento, é responsável por apoiar administrativamente a Direcção de Serviço e colaborar com o sector da gestão das ordens de trabalho através do controlo de notas de encomenda emitidas e da facturação.
- Departamento de Apoio ao Imobilizado – este departamento tem como função a inventariação dos Bens do CHVNG/E, com realização de controlo interno. Assume também a gestão da interacção com o Serviço de Obras e Instalações no transporte de Bens, efectua o acompanhamento das mudanças realizadas por este serviço e, assume a gestão das reparações dos Bens não-médicos e, ainda, manutenção dos extintores. É igualmente do seu âmbito, a realização de abates em colaboração com a Comissão de Abate constituída na Instituição, na qual o SEE está representado pelo Director de Serviço e pelo Responsável do Departamento de Apoio ao Imobilizado. Tem ainda responsabilidade pela gestão do espaço do parque de equipamentos.
- Departamento de Controlo Ambiental e Energético – é o departamento responsável pela monitorização e controlo das condições ambientais e energéticas do CHVNG/E. Assume ainda a gestão dos sistemas de

Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), das centrais térmicas, das centrais de gases medicinais e das estações de tratamento de água. É também do seu âmbito a gestão dos consumos da Instituição e a implementação de um plano de acção energética.

- Departamento de Electromedicina e Manutenção – é o departamento responsável pela manutenção preventiva e curativa dos equipamentos de electromedicina que não estão sobre responsabilidade de outra entidade, gerindo o apoio técnico. Este departamento é também responsável pela colaboração técnica na gestão dos contratos de assistência técnica, através da identificação da sua necessidade e da monitorização qualitativa e quantitativa da prestação de serviços. É ainda da sua responsabilidade, a colaboração com o Departamento de Apoio ao Imobilizado na gestão do parque de equipamentos e no acompanhamento de mudanças, quando necessário, e ainda, assistência técnica no transporte dos equipamentos de electromedicina.
- Director de Serviço – é o responsável do Serviço, e assume a gestão total da actividade do SEE, reportando apenas, directamente ao CA sendo responsável pela emissão de parecer técnico quando este assim o solicita (18; 19).

O trabalho desenvolvido ocorreu sobretudo com o Departamento de Apoio ao Imobilizado, o Departamento de Electromedicina e Manutenção e com o Director de Serviço.

## **4. Blocos Operatórios**

#### 4.1 Blocos Operatórios no CHVNG/E

O CHVNG/E, sendo um grande centro hospitalar de âmbito nacional, é composto por três Unidades, cuja distância dista no máximo, vinte quilómetros entre a Unidade Três e a Unidade Dois. Entre a Unidade Um e a Unidade Três, dista quinze quilómetros e entre a Unidade Um e a Unidade Dois, existe uma separação física de quatro quilómetros. Como Centro Hospitalar de referência, o CHVNG/E possui diversas salas de cirurgia e é possível encontrar blocos operatórios em todas as Unidades (12), como pode ser visto na tabela 2.

**Tabela 2 - Tabela guia dos blocos operatórios**

<b>Unidade</b>	<b>Bloco Operatório</b>	<b>Salas</b>	<b>Observações</b>
I	Central	8	Pavilhão central (piso 3)
	Cardiotorácica	2	Pavilhão central (piso 2)
	Oftalmologia	3	Pavilhão Feminino
II	Bloco Op. II	4	
III	UCA	2	
<b>Total</b>		19	

A Unidade Um, é composta por cinco pavilhões separados entre si (Pavilhão Central, Pavilhão Feminino, Pavilhão Psiquiátrico, Pavilhão Satélite e Pavilhão Masculino).

Na Unidade I, existem três blocos com áreas de cirurgia diferente.

No Bloco Central, está localizado no piso 2, o Bloco de Cardiotorácica que possui duas salas de cirurgia cardiovascular. No piso 3 está constituído o Bloco Operatório Central que possui oito salas de operações. A sala 1, é a sala de urgência, que tem como função dar resposta às necessidades dos pacientes que, por algum motivo, têm de ser sujeitos a uma intervenção com urgência. A sala 2 é onde se efectuam cirurgias de urologia e na sala 3 efectuam-se cirurgias de neurologia e plástica. As cirurgias de otorrinolaringologia, ocorrem nas salas 4 e 5. Nas restantes salas (7 e 8) são efectuadas cirurgias gerais. No decorrer do estágio, a sala 6 encontrava-se fechada por se encontrar em fase de montagem. O Bloco de Cardiotorácica e o Bloco Central são duas unidades de cirurgia muito recentes, e os locais onde estão implementados foram totalmente reconstruídos para serem implementadas estas salas de cirurgia.

Em caso de extrema necessidade ou urgência, e se um problema assim o obrigar, o centro hospitalar pode utilizar todas as salas de cirurgia como salas de urgência e dar resposta a uma situação de emergência ou catástrofe.

No Bloco Central, existem ainda duas salas para tratamento pós-operatório: sala de recobro e UCPA. A unidade de recobro recebe os pacientes após a cirurgia e a UCPA é a Unidade de Cuidados Pós-Anestésicos, unidade para a qual vão os pacientes depois de terem passado pela sala de Recobro.

No Pavilhão Feminino, encontra-se localizado o bloco operatório de oftalmologia que possui duas salas de cirurgias gerais oftalmológicas (A e B) e uma sala de cirurgia refractiva. Este bloco não tem nenhuma sala de recobro específica para os pacientes que efectuam cirurgias oftalmológicas. À entrada das salas de cirurgia existem equipamentos que permitem que a mesma seja utilizada como zona de recobro de cirurgias de ambulatório. Os pacientes de cirurgias oftalmológicas necessitam de um reduzido tempo de observação pós-cirúrgico, pelo que não é fundamental uma sala de recobro para receber os pacientes depois de efectuada a cirurgia.

Na unidade II existem quatro salas operatórias, nas quais se efectuam cirurgias de ortopedia (sala 1 e 2) e cirurgias de ginecologia/obstetrícia (salas 3 e 4). Na mesma zona das salas de cirurgia desta unidade existe a sala de recobro que recebe todas as pacientes depois de efectuada a cirurgia. Neste tipo de casos podem permanecer na zona de recobro algum tempo.

A unidade III tem apenas duas salas (A e B) que são utilizadas para cirurgia geral. No entanto, as salas de cirurgia já têm alguns anos e a própria estrutura das salas apresenta algum desgaste. Esta unidade possui igualmente uma sala de recobro.

Em todas as unidades do CHVNG/E, após as cirurgias e no caso de ser necessário acompanhamento, os pacientes passam para as zonas de internamento que aí existem; há que ter um especial cuidado para que, em cada unidade existam profissionais de saúde mais vocacionados para o tipo de cirurgias aí efectuadas.

Anteriormente a este modelo de distribuição dos Blocos Operatórios, existiam salas de cirurgias em todos os pisos do Pavilhão Central da Unidade I do CHVNG/E. Em muitos dos pisos existiam mesmo diferentes salas de cirurgia, contudo, não agrupadas no mesmo local o que beneficiava o desperdício.

No ano de 2009 foram reestruturadas as salas de cirurgia. Tal deveu-se à necessidade de redução de custos com as salas e o pessoal afecto aos Blocos Operatórios passando a localizar-se no piso 2 e 3 desta mesma Unidade.

Uma reestruturação deste nível teve reflexo nos gastos imediatos dos Blocos Operatórios, sobretudo em termos logísticos. Foi criado um armazém avançado para uma zona central no piso 3, aproximando assim os blocos dos armazéns de material cirúrgico, o que levou a uma melhor gestão dos recursos e menor dispersão espacial (16).

## 4.2 Cirurgias no CHVNG/E

Tem-se verificado um crescimento anual dos serviços cirúrgicos prestados pelo CHVNG/E figura 9. O número de cirurgias apresentado contabiliza as cirurgias convencionais e as cirurgias ambulatoriais.

Cirurgias convencionais são todo o tipo de cirurgias que obrigam o paciente a estar na Unidade de Saúde mais que 24 horas até ser dada a alta hospitalar. Cirurgia ambulatoria pode ser descrita como toda a cirurgia em que a admissão, intervenção cirúrgica e a alta hospitalar para o domicílio ou para unidade não abrangida pelo serviço de saúde, ocorre no mesmo dia de trabalho, não necessitando o doente de pernoitar no hospital (20).

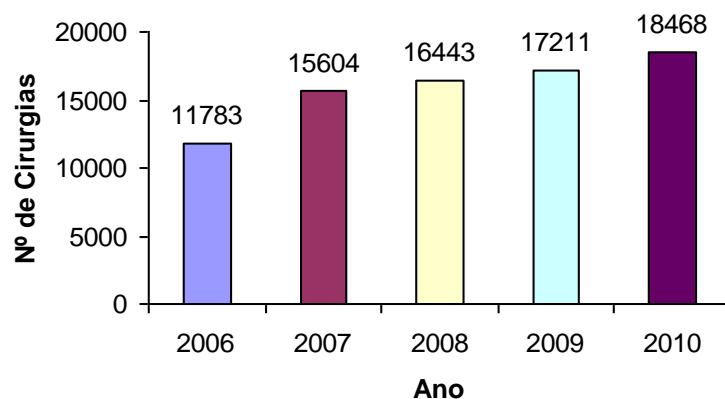


Figura 9 - Número de cirurgias no CHVNG/E entre 2006 e 2010.

Os dados referentes ao ano de 2006 são apenas da Unidade I e Unidade II do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia. Com a integração da Unidade de Espinho no ano de 2007, o centro hospitalar, passou a adoptar a sigla CHVNG/E e desde esse ano as cirurgias efectuadas na Unidade de Espinho passaram a ser contabilizadas. É possível verificar que, em apenas 4 anos (entre 2006 e 2010), o CHVNG/E aumentou em 55% o número de intervenções cirúrgicas. Se contabilizarmos o aumento desde que passou a ser CHVNG/E (ano de 2007) verificamos que o aumento até ao ano de 2010 foi de sensivelmente 18%.

Como se constata pela figura 9, verifica-se o acréscimo de cirurgias anuais o que, aumenta a pressão sobre a manutenção. É essencial efectuar-se uma listagem com todos os equipamentos existentes neste Centro Hospitalar. Urge também, a elaboração de planos de manutenção dos equipamentos, sem comprometer a saúde dos utentes que recorrem a intervenções cirúrgicas (21).

Os blocos cirúrgicos das 3 Unidades do CHVNG/E, abrangem no total 842 equipamentos de electromedicina. O número total de equipamentos de electromedicina de todo o CHVNG/E ainda não foi determinado. Este assunto será alvo de discussão no próximo capítulo.

## **5. Trabalho Prático**

## **5.1 Trabalho Desenvolvido**

O estágio foi realizado no SEE do CHVNG/E na Unidade I, durante 5 meses, sob a orientação do Director do SEE, Eng. Cassien Croisé. No decurso do estágio foram executadas diversas tarefas. As tarefas são apresentadas resumidamente na seguinte lista:

- Mapas de manutenção preventiva;
- Acompanhamento de manutenções e criação de fichas de manutenção;
- Validação de contratos de assistência técnica;
- Processo de aquisição, recepção, facturação e inventário de equipamentos;
- Processos de abate;
- Auxílio na implementação da CIC;
- Verificação de lacunas do software informático;
- Outros;

Cada um dos pontos anteriormente mencionados é abordado de modo mais completo nas secções que se seguem.

## **5.2 Mapas de manutenção preventiva**

No Bloco Operatório Central, em termos físicos, existem 8 salas de cirurgia mas apenas 7 funcionam, isto porque a sala 6 estava a funcionar como sala de parque de equipamentos dos Blocos. No decurso do estágio, todos os equipamentos não úteis ao funcionamento da sala cirurgia foram retirados e colocados no armazém ou parque de equipamentos. No final do estágio a sala 6 ainda não se encontrava em funcionamento devido à falta de alguns equipamentos tais como ventilador e mesa operatória entre outros.

A evolução no campo das cirurgias tem sido exponencial ao longo dos anos. Para permitir a visualização por parte dos cirurgiões de um maior número de cirurgias, foi criado um sistema de captura de imagens para disseminação noutras salas e em base de dados. A este procedimento foi denominado telemedicina pela equipa cirúrgica.

Durante o estágio acompanhei a implementação dos equipamentos de captura de imagem mas ainda não tinha sido concluído no final do estágio por problemas de ligação das câmaras ao servidor de gravação e de transmissão para outros locais. A transmissão de sinal também não se encontrava correctamente adequada ao software de gestão de dados do CHVNG/E.

Em equipamentos em regime de contra-consumo existe um registo do número de horas de utilização onde é necessário, para cada serviço, registar o número de horas dos equipamentos, para assim justificar frente ao fornecedor a necessidade deste equipamento. Durante cerca de uma semana, efectuou-se o levantamento de diversos equipamentos em regime de contra-consumo, especialmente Bipap's (ventilador portátil) e polissonógrafos portáteis (sistema portátil de estudo do sono). Tal deve-se ao facto de serem equipamentos em que os pacientes podem, e em muitos casos devem, levar para casa. Como tal, o registo desses equipamentos é mais complexo e moroso.

Para conseguir efectuar o plano de manutenção anual efectuou-se o levantamento de todos os equipamentos de electromedicina por Unidade, e dentro destas, por Blocos. A listagem dos equipamentos era efectuada em papel retirando o máximo de referências de cada equipamento. Para identificação do equipamento, este possui uma etiqueta (figura 10) com o número de inventário atribuído pelo SEE.



**Figura 10 - Etiqueta de inventário para equipamentos do CHVNG/E.**

A existência de uma lista de inventário desactualizada dificultou imenso o processo de listagem dos equipamentos e, os que existiam, apresentavam falhas nos campos descritivos de cada um: número de série e modelo. Tal obrigou a uma recolha muito mais pormenorizada e cuidada para cada um dos equipamentos encontrados para suprimir possíveis falhas.

O levantamento de cada sala foi relativamente rápido. No entanto, existiam equipamentos onde o número de inventário não estava introduzido ou por algum motivo, tinha sido removido. Apareceram muitas etiquetas de inventário completamente brancas, devido à utilização errada de produtos de limpeza sobre os equipamentos (as etiquetas são resistentes a água, sabão e álcool, mas não a outros produtos). Consequentemente, surgiu a necessidade de recolher o máximo de referências dos equipamentos, nomeadamente: números de série, marcas, modelos e o ano de fabrico para verificação no SEE, através do aplicativo informático de inventariação do hospital

(CPC - Companhia Portuguesa de Computadores), da existência do número de inventário. Nos casos de equipamentos previamente inventariados mas sem etiqueta, voltava-se a reimprimi-la. No caso do equipamento não se encontrar inventariado, procedia-se à sua inventariação e etiquetagem depois da identificação da propriedade.

Os equipamentos encontrados no CHVNG/E podem ser da instituição ou podem estar em contrato contra consumo. Neste caso, o centro hospitalar compra os consumíveis e a empresa fornece o equipamento. A sua substituição dá-se quando for mais adequado para ambas as partes, instituição e empresa. Em caso de avaria por mau manuseamento, a instituição é obrigada a pagar a reparação do equipamento à empresa. As etiquetas dos equipamentos em contrato de contra consumo são diferentes das dos equipamentos do CHVNG/E (figura 11). Nos blocos operatórios do CHVNG/E foram listados 842 equipamentos dos quais, 36 estão em regime de contrato contra consumo, apenas 4,3% do total dos equipamentos.



Figura 11 - Etiqueta de inventário para equipamentos em regime de contra consumo no CHVNG/E.

### **Tipos de contratos de manutenção**

Existem quatro tipos de contratos de manutenção que podem ser executados no CHVNG/E:

- CAT - Contrato de Assistência Técnica - recorre-se previamente a empresas exteriores para efectuarem as manutenções; Podem ter várias coberturas, tais como: mão-de-obra preventiva /correctiva, deslocações, com ou sem peças, com ou sem alguns consumíveis ou acessórios (kits de manutenção, baterias, cabos, entre outros);
- OT – Ordem de Trabalho - é requisitada a reparação a empresas exteriores apenas quando surge um problema;
- CC – Contra consumo - as empresas proprietárias do equipamento são as responsáveis pelas manutenções;

- SEE – Serviço de Equipamentos Electromedicina - o corpo técnico do SEE, efectua as manutenções dos equipamentos não necessitando de qualquer aviso prévio.

A relação elaborada com os equipamentos inclui o número de inventário, a descrição ou termo como é conhecido, a marca, o modelo e o número de série. Para cada um deles, é identificado qual o bloco em que está localizado e, em certos casos, refere-se, também, a torre a que está associado. Posteriormente, depois de efectuada a relação de todos os equipamentos, bem como a sua descrição detalhada, verificou-se o tipo de contrato de manutenção de cada equipamento (CAT, OT, SEE ou CC).

Os CAT existentes são na sua maioria completos, contrato em que a empresa suporta os custos com manutenção, mão-de-obra, deslocações e peças, mas sem acessórios ou consumíveis. Nestes casos, qualquer avaria é reparada pela empresa a quem se adjudicou os equipamentos. O mau manuseamento, por parte do utilizador, é uma das situações para a qual o CAT não prevê reparação. Quando surge uma avaria por mau manuseamento, o CHVNG/E, é obrigado a pagar o valor da reparação.

Manutenções a efectuar em regime de OT são manutenções que são indicadas pelos serviços onde se encontram os equipamentos que por algum motivo verificam situações anormais ou mesmo avarias. Este tipo de serviço, quando solicitado, é efectuado por empresas exteriores.

Um CC contempla manutenções efectuadas pelos responsáveis do equipamento, sabendo-se que a programação das manutenções preventivas é elaborada pela empresa responsável pelo equipamento, dando apenas conhecimento ao SEE do plano de manutenção a efectuar para cada ano. Em casos esporádicos, e se assim o entender por alguma situação que suscite dúvidas ao SEE, ou devido a uma avaria que impede o funcionamento do equipamento, o serviço pode elaborar um pedido à empresa responsável pelo equipamento fornecedora do equipamento em CC para que esta efectue uma manutenção não programada.

No final de todo este processo de verificação de contratos e respectivas empresas responsáveis elaborou-se um mapa anual com todas as manutenções preventivas a efectuar no ano de 2011. A acompanhar cada intervenção segue um relatório técnico de cada tipo de manutenção para cada tipo de equipamento. O que existia anteriormente ao estágio era a inclusão de praticamente todos os equipamentos de electromedicina dos blocos operatórios em CAT e em CC.

Com base no levantamento e mapa de manutenção dos equipamentos dos blocos operatórios do CHVNG/E, foi possível reduzir e otimizar os custos. Optou-se por colocar em CAT os equipamentos com um grau de importância demasiado elevada, com forte probabilidade de avaria e custos de manutenção correctivas demasiados elevadas quando comparadas com a sua inclusão num contrato de manutenção anual.

Esta análise adveio do conhecimento dos técnicos do SEE, e do histórico do equipamento desde a sua instalação.

Por outro lado, outros equipamentos são colocados em CAT uma vez que os técnicos do SEE não possuem conhecimentos especializados na área nem dispõem de equipamentos que permitam efectuar a sua manutenção.

A manutenção preventiva executada pelas empresas exteriores permitiu incluir no mapa o mês com a respectiva manutenção. Todavia, não se encontra definido o dia certo da manutenção uma vez que exige uma negociação entre a empresa e o director do respectivo serviço. Esta negociação pretende otimizar o tempo de paragem dos equipamentos e não influenciar o decurso normal das salas de cirurgia. Uma paragem não programada de uma sala pode representar um custo de até 25,000,00€ por parte do CHVNG/E.

Os equipamentos introduzidos em contrato foram seleccionados através de um critério apertado tendo em conta três factores primordiais: segurança dos equipamentos e utilizadores, custos com a manutenção não planeada e possibilidade de execução pelo SEE. A percentagem de equipamentos com manutenção efectuada pelo SEE em relação ao total de equipamentos é de 6,2% (52 equipamentos). Com estes critérios, compilou-se a seguinte listagem no que diz respeito a equipamentos sujeitos a manutenção preventiva pelo SEE:

**Tabela 3 - Equipamentos com manutenção alterada de CAT para SEE.**

<b>Equipamento</b>	<b>Quantidade</b>
Aquecedores de cama	7
Aquecedores de fluidos	2
Aquecedores de sangue	5
Aspiradores de secreções	9
Cadeiras eléctricas	7
Negatoscópios	2
Oftalmoscópios	2
Tapetes de Roldanas	18

A manutenção correctiva nos equipamentos em que o SEE efectua manutenção preventiva, nem sempre é realizada no serviço, sendo, em alguns casos, necessário o envio do equipamento para a oficina.

Em todos os outros equipamentos, o SEE tem possibilidade de efectuar apenas parte das manutenções preventivas pelo que, apenas em casos pontuais, actua nesses equipamentos. Contudo, é o SEE que efectua a selecção dos equipamentos e que define o tipo de contrato a realizar. Para manutenções a efectuar quando surge um problema ou avaria que impossibilita o correcto funcionamento de um equipamento, o SEE abre uma OT e encaminha o mesmo para a empresa capaz de resolver o respectivo problema.

Os equipamentos, que após uma análise cuidada e verificada a baixa necessidade de manutenções preventivas e correctivas, à existência de equipamentos de substituição e ao histórico de baixo número de avarias permitiu colocar os seguintes equipamentos em regime de OT (actualmente 276 equipamentos, 32,8% do total):

**Tabela 4 - Equipamentos com manutenção alterada de CAT para OT.**

<b>Equipamento</b>	<b>Quantidade</b>
Aparelhos de brocas eléctricas	2
Aparelho de crioterapia	1
Balança analógica	1
Banho-maria	1
Cabeça de câmara	3
Camas eléctricas	15
Camas de transporte	21
Câmara de vídeo	9
Carros de anestesia	17
Carros de apoio	16
Carros de emergência	7
Carros de instrumental	1
Carros de suporte de laser	1
Endoscópios	1
Esterilizador de ligaduras	1
Estimulador de nervos periféricos	9
Estufas	8
Focos de observação	2
Fonte de electrocirurgia	1
Fonte de luz xénon	1
Fontes de luz fria	27
Frontofocómetros	1
Garrotes pneumáticos	6

Geradores de radiofrequência	5
Gravadores de DVD	3
Gravadores de imagem	7
Hysteroflow	1
Impressoras	2
Incubadoras	1
Insufladores	9
Irrigador	1
Lâmpada fenda	1
Laringoscópios	3
Laser excimer	1
Leitores de DVD	2
Máquina de selar sacos	1
Medidor de pressão	1
Mesas de apoio	5
Mesas de instrumental	1
Microcomputador de artróscopia	1
Módulo de microvídeo	1
Monitores	37
Monitor de relaxamento muscular	1
Monitor de sensor cerebral	1
Neuroestimulador periférico	1
Neuronavegação	1
Oxímetro	1
Pacemaker	2
Pedais de electrobisturís	7
Pedal de electrocoagulador	1
Processador de vídeo	2
Punho Shaver	1
Sistema de irrigação	1
Sistemas de vídeo-conferência	2
Sistemas de pesagem de compressas	8
Unidades de controlo de câmara	2
Vídeo	10

Os equipamentos que ficaram em regime de contrato de CC foram os 36 vaporizadores.

Nos equipamentos que não é efectuada pelo corpo técnico do SEE, mas é necessário uma manutenção preventiva, devido à importância do equipamento em estado funcional, foram negociados contratos de manutenção com empresas externas que ficam responsáveis pela sua manutenção, tanto preventiva como correctiva. O plano

anual com todos os equipamentos no anexo A contempla todos os equipamentos e o tipo de manutenção e o regime de contrato para os equipamentos dos blocos operatórios. No total os equipamentos em CAT passou a ser 56,7% ou seja, 478 equipamentos.

A tabela 5 é apenas uma representação da lista com todos os equipamentos encontrados nos blocos operatórios. Na primeira coluna surge o número de inventário de cada equipamento. Na segunda diz-se qual o grupo a que pertence, caso exista uma torre para um grupo de equipamentos. Na terceira coluna identifica-se o bloco operatório a que está associado o equipamento, e a coluna seguinte identifica a sala a que esse equipamento corresponde. A coluna com o tipo de equipamento serve para indicar o nome pelo qual é conhecido o equipamento. Na sexta coluna, encontra-se a marca do equipamento e na sétima o modelo. O número de série conclui a descrição do equipamento.

Ainda no mapa em questão, é registado o mês do ano em que se pretende realizar a manutenção preventiva. A última coluna identifica o tipo de contrato existente.

Nos equipamentos em que não foi possível identificar a marca, modelo ou número de série optou-se por colocar na listagem a referência ND, no total 82 equipamentos o que equivale a 9,7%. Em muitos dos casos não foi possível determinar-se estas referências ou características devido ao facto de os equipamentos não possuírem as etiquetas com as respectivas referências. Em alguns deles, as etiquetas existiam mas estavam brancas.

Tabela 5 – Plano de manutenção preventiva ano 2011.

Nº Inv.	Grupo	Bloco	Sala	Tipo de Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	CAT
18621		CT	Sala 1	Aparelho Circulação Extra Corporal	Jostra	20-484	1294		X			X			X			X		X
36448		Oftal	Sala A	Aparelho de Crioterapia	Opticon	Cryoline	533AW													OT
36449		Oftal	Sala A	Aparelho de Facoemulsificação	Alcon	Infiniti Ozil	0502760101x				X						X			X
11876		BC	Armazém	Aparelho de Laser	Coherent Medical	XA40SP	SL612			X						X				X
29123		BC	Armazém	Aparelho de Laser	Dornier	Medilas H20	ND			X						X				X
21688		BO II	Armazém	Aparelho Ginecologia	Versapoint	Gynecare	9821953													X
22099		BO II	Armazém	Aparelho Ginecologia	Versapoint	Gynecare	3208350													X
11183		BC	UCPA	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	7172					X						X		SEE
22079		BO II	Recobro	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	8808					X						X		SEE
24592		BC	Sala 3	Aquecedor de Cama	Bair Hugger	505	23509					X						X		SEE
31648		UCA	Recobro	Aquecedor de Cama	WarmTouch	501-5800	31373					X						X		SEE
32319		BC	Armazém	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	C10505J116					X						X		SEE
32320		BC	Recobro	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	C10104J298					X						X		SEE
23674		UCA		Aquecedor de Cama	Bacelar	ND	0438-08					X						X		SEE
20798		CT	Sala 1	Aquecedor de Fluidos	Jostra	HCU 20	1316			X						X				SEE
31776		UCA	Recobro	Aquecedor de Fluidos	Mallinckrodt medical	Warmflo	CI0604M128			X						X				SEE
31742		UCA	Sala B	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S-5A	604191				X							X		SEE
31766		UCA	Sala A	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S-5A	833013				X							X		SEE
33996		CT	Sala 2	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S	9330059				X							X		SEE
33999		CT	Sala 1	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S	9330045				X							X		SEE
34606		BC	Armazém	Aquecedor de Sangue	Animec	AM4	1040101				X							X		SEE
22207		UCA	Armazém	Artrobomba	Arthrocare	System 2000	3453						X							X
34133	Torre Stryker 2	BO II	Armazém	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0904CE390						X							X
37645	Torre Stryker 3	BO II	Armazém	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0804CE389						X							X
37645	Torre Stryker 8	UCA	Armazém	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0804CE389						X							X
37707	Torre Stryker 4	BC	Sala 1	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0811CE107						X							X
173		Oftal	Sala B	Aspirador Secreções	Ameda	Universal 45ii	AF210032		X						X					SEE
15747		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	10949		X						X					SEE
17222		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	970718		X						X					SEE
17532		CT	Sala 1	Aspirador Secreções	Medela	Basic	1015931		X						X					SEE
18026		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	970715		X						X					SEE
20796		BC	Sala 3	Aspirador Secreções	Medela	Dominant 50	1329608		X						X					SEE
20799		CT	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Dominant 50	1329704		X						X					SEE
28829		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	970727		X						X					SEE
33645		CT	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic 30	1209023		X						X					SEE
27458		BC	Armazém	Aspirador Ultra-sons	Valleylab	Cusa Excel-8 UOB	468S				X					X				X
16323		Oftal	Armazém	Autoclave	Scican	Statim 2000 S	3202FK0054					X								X
16324		Oftal	Armazém	Autoclave	Scican	Statim 5000 S	D217FE003					X								X
31626		UCA	Recobro	Autoclave	JSM	Vertical	ND					X								X
31627		UCA	Recobro	Autoclave	JSM	Vertical	ND					X								X
33770		CT	Armazém	Autoclave	Vacuklav	41-B	0941'B1008					X								X
18070		BC	Armazém	Balança Analógica	Seca	ND	ND													OT

### 5.2.1 Fichas de manutenção

Para complementar o plano de manutenção foram elaboradas fichas de manutenção para os diferentes tipos de equipamentos, sobretudo para aqueles que existem em maior número. Esta ficha pretende, simples e praticamente, descrever o que é realizado em termos de manutenção preventiva dos equipamentos, desde testes qualitativos até aos quantitativos.

A ficha de manutenção para as bombas e seringas é apresentada na tabela 6 como exemplo das operações efectuadas nas bombas infusoras e nas seringas perfusoras. Estas foram elaboradas recorrendo à observação de diversas manutenções preventivas e ao manual de procedimentos do Serviço de Utilização Comum dos Hospitais (SUCH) (22).

No total foram elaboradas 16 fichas de manutenção que englobam 23 tipos de equipamentos que existem nos Blocos Operatórios e incluem 377 equipamentos. As restantes folhas de manutenção encontram-se no anexo B.

As fichas de manutenção vão ao encontro às opções tomadas em relação aos equipamentos colocados em CAT. Dentro e fora dos equipamentos em que ficou estabelecido um CAT anual, foram criadas fichas para os equipamentos em maior número, nomeadamente:

- Aquecedores de sangue;
- Aquecedores de fluidos;
- Aspiradores de secreções;
- Banho-maria;
- Bombas infusoras;
- Candeeiros cirúrgicos;
- Carros transfer;
- Colunas de mesa operatória móvel;
- Desfibrilhadores;
- Electrobisturís;
- Estufas;
- Frigoríficos;
- Mesas operatórias;
- Microscópios cirúrgicos;
- Monitores de análise;

- Monitores de sinais vitais;
- Monitores de telemedicina;
- Ressuscitadores;
- Seringas perfusoras;
- Tabuleiros de mesa operatória;
- Ventiladores de anestesia;
- Ventiladores pulmonares;

As fichas de manutenção de equipamento elaboradas, tentam resumidamente descrever o realizado em cada manutenção preventiva, isto é, quais os parâmetros e os testes que diferentes equipamentos necessitam ser submetidos para cada manutenção preventiva. Esta, serve para que cada técnico de electromedicina, ainda que com formação diferente entre as diferentes empresas e com diferente modo de abordar as manutenções, efectue e respeite os parâmetros das normas estabelecidas pelo fabricante e pelo SEE.

**Tabela 6 - Ficha de manutenção de Bombas e Seringas.**

<b>Bombas e Seringas</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral do aparelho			x	
2	Substituição (bateria, quando necessário)			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Chassis			x	
2	Montagem			x	
3	Suporte móvel/ Travões			x	
4	Alimentação eléctrica/acessórios			x	
5	Cabo eléctrico			x	
6	Fusíveis/protecção do circuito			x	
7	Cabos/conexões			x	
8	Controlos/interruptores			x	
9	Bateria/carregador			x	
10	Indicadores/displays			x	
11	Alarmes/avisadores:			x	
a)	"ausência de gotas"				
b)	"bolhas de ar"				
c)	"oclusão"				
12	Sinais audíveis			x	
13	Marcação/labels			x	
14	Acessórios			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)			x	
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)			x	
3	Débito/tempo/erro máximo admissível (5%)			x	
a)	Neonatalogia: 5ml/h - 40 min (máx. +/- 0,25ml)				
b)	Alto risco: 300ml/h - 30 min (máx. +/- 15ml)				
c)	Baixo risco: 50ml/h - 30 min (+/- 2,5ml)				
4	Alarme de oclusão (dois pontos de funcionamento)			x	
5	Bolus (valor mínimo e máximo)			x	
6	Verificação do sistema eléctrico			x	

Ao longo dos cinco meses de estágio foi possível acompanhar e observar manutenções preventivas e correctivas de equipamentos de diversas áreas, não apenas aos blocos operatórios. Acompanhei manutenções a equipamentos de ressonância magnética, tomografia computadorizada, endoscópios, aparelhos de hemodiálise, entre outros.

### **5.3 Validação de CAT**

Outra das acções efectuadas no estágio foi a análise e validação dos CATs para 2011 de muitos dos equipamentos existentes nos serviços. Com a minha permanência no CHVNG/E, foi efectuada uma listagem dos equipamentos para cada CAT, contemplando não apenas o número de série (era o usual nos CAT anteriores), mas também introduzir, em todos os equipamentos, o número de inventário atribuído pelo SEE, o local ou serviço onde se encontra, estando esta listagem efectuada em ficheiros Excel com o nome de cada empresa que fornece serviços ao CHVNG/E. Criou-se uma *droplist*, que ajuda no caso de existir a necessidade de seleccionar os equipamentos de um serviço, além de ser bastante útil na confirmação de inventário de cada serviço.

### **5.4 Processo de aquisição, recepção, facturação e inventário de equipamentos**

O estágio no CHVNG/E permitiu-me, não só executar os objectivos que me foram propostos, como, também, me proporcionou um conhecimento alargado dos serviços executados pelo SEE. No decurso do mesmo, verifiquei procedimentos de aquisição de equipamentos nomeadamente do concurso de aquisição das mesas operatórias e das mesas-de-cabeceira, em que foi efectuada uma análise com o máximo pormenor de todos os concorrentes para cada concurso e elaborado o relatório final. A informação sobre este tipo de processo não pode ser anexa por confidencialidade.

Foi possível compreender o processo de recepção, facturação e inventariação de novos equipamentos, com o departamento de apoio ao imobilizado, quando da aquisição de material e equipamentos.

### **5.5 Processos de abate**

No decurso do estágio, efectuaram-se propostas para abates ao inventário de “equipamentos mortos”, percebendo-se deste modo que existem dois ganhos para o CHVNG/E: o aumento de espaço para colocar equipamentos funcionais o que é muito

importante, devido ao facto de o centro hospitalar estar em constante dificuldade em termos de espaços livres; e o ganho monetário, ainda que reduzido, da venda destes equipamentos. Contudo, o processo de abate de cerca de 100 equipamentos tem a duração de cerca de 15 dias úteis o que dificulta a rapidez do processo de abate, visto o centro hospitalar ter mais de quarenta mil equipamentos e estar em processo constante de aquisição e abate. Com o início do estágio, o número de abates passou a ser muito mais frequente efectuando-se um total de 24 abates. Anteriormente à minha estadia no CHVNG/E, o histórico do hospital apenas contabilizava 25 abates.

## **5.6 Auxilio na implementação da CIC**

Durante o decorrer do estágio, consegui, ainda, auxiliar na criação da unidade de Cuidados Intermédios Cirúrgicos (CIC) desde a sua definição enquanto espaço, até à instalação dos equipamentos a colocar nesta nova unidade, bem como a sua configuração e início de funcionamento. Esta unidade teve início no final do mês de Março do presente ano, com dotação de dez camas e os mais diversos equipamentos na área do pós-operatório. Os equipamentos disponíveis nesta unidade incluem pendentes, bombas infusoras e seringas, ventiladores, monitorização de cada paciente com sistema de alerta em caso de anomalias, dotação de uma equipa médica constante e ainda diversos monitores de sinais vitais, sem esquecer os carros de apoio que servem como suporte em caso de situação grave, dispondo de desfibrilhador e equipamento de suporte básico de vida.

## **5.7 Verificação de lacunas do software informático**

O software utilizado para inventariação e gestão de todos os equipamentos no centro hospitalar é o CPC. Após diversas queixas acerca das suas funcionalidades, foi-me pedido que listasse e enumerasse as falhas e lacunas que este apresentava aos serviços, em especial ao SEE na gestão das OTs e no processo de inventariação. No final da listagem com as falhas, procedeu-se ao contacto com a empresa que representa o software e ficou estabelecido a sua possível substituição até ao final do ano de 2011.

Outro trabalho desenvolvido foi a criação de unidades temporárias para receber pacientes com doenças contagiosas nos serviços ou no serviço de urgência. No decorrer do estágio, foi ainda possível participar numa acção de formação elaborada por parte de uma empresa com a qual temos contrato, acerca de monitores de sinais vitais.

## **6. Conclusões e trabalhos futuros**

## 6.1 Conclusões

Existem conclusões deste estágio que se encontram sob sigilo profissional, pelo que, não é possível apresentar os ganhos económicos resultantes do processo de sistematização da manutenção e respectivos contratos.

Os objectivos foram:

- Elaboração do registo de equipamentos dos blocos operatórios;
- Análise das necessidades de manutenção dos equipamentos existentes;
- Verificação de contratos de manutenção;
- Definição de procedimentos de manutenção;
- Elaboração de um mapa de manutenções anuais para o ano de 2011.

Tendo sido todos cumpridos.

Além destes pontos, o estágio permitiu ainda:

- Validação de contratos de assistência técnica;
- Verificar processos de aquisição, recepção, facturação e inventariação de equipamentos;
- Processos de abate;
- Auxílio na implementação da CIC (unidade de Cuidados Intermédios Cirúrgicos);
- Verificação de lacunas do software informático;

A minha presença, apesar de não ser possível contabilizar os valores, teve um equivalente financeiro para o CHVNG/E devido à renegociação de contratos que eram estabelecidos anteriormente que levaram à poupança de alguns milhares de euros. Este facto deve ser considerado pelas instituições especialmente porque equipas de manutenção são vistas como secundárias e de menor importância para estas. O caso verificado comprova exactamente o contrário.

O mapa elaborado com toda a manutenção a realizar no presente ano obedece às necessidades de cada bloco operatório. Este, incluiu a disponibilidade de cada serviço e as melhores tarifas das empresas de manutenção das empresas externas. Inclui ainda todas as informações relativas a todas as unidades do CHVNG/E facilitando a procura de qualquer equipamento de electromedicina dos blocos operatórios.

Por ter sido efectuada de modo manual e ao longo de algumas semanas a recolha de dados pode não ter sido infalível. Eventualmente alguns equipamentos foram

movimentados de umas salas para as outras e, como tal, podem não estar contemplados na lista elaborada.

No final do estágio a sala seis do Bloco Central ainda não se encontrava a funcionar por falta de alguns equipamentos e, como tal, não se efectuou a sua listagem.

O software de inventariação necessita de ser substituído por outro mais flexível visto apresentar diversas lacunas e ambiguidades. Este novo deverá executar outras tarefas de manutenção tais como o mapa e as fichas de manutenção.

A criação do mapa de equipamentos dos blocos operatórios e a sua implementação potencia e incentiva a análise sistemática do percurso dos equipamentos e permite que sejam tomadas decisões fundamentadas. O mapa apresentado necessita de mais teste, o que vai acontecer no decorrer do presente ano.

O tempo passado no decorrer do estágio permitiu-me um conhecimento do trabalho em equipa e o quanto este é importante para o desenrolar normal de uma instituição.

A estadia numa instituição desta dimensão ajudou a aprender como comunicar com os diversos órgãos existentes num Centro Hospitalar, desde médicos, enfermeiros, auxiliares de cirurgia, técnicos de electromedicina entre outros (pessoal administrativo, serralheiros, etc.).

A possibilidade de realizar este trabalho prático possibilitou aplicar de uma forma efectiva e real os conceitos assimilados ao longo de estudo académico.

## **6.2 Trabalhos futuros**

Como trabalhos futuros, seria interessante efectuar-se um levantamento exaustivo dos equipamentos localizados em todo o CHVNG/E, introduzir os respectivos dados no software de gestão para que, deste modo, se consiga ter a relação exacta e actualizada dos equipamentos existentes nos serviços ou mesmo no armazém do SEE.

O programa de inventariação, que apresenta tantas lacunas, deverá ser substituído por um mais rápido e eficaz. É importante que o mesmo permita seleccionar os equipamentos por serviços ou unidades, bem como elaborar a existência de um mapa com as manutenções preventivas para todos os equipamentos do CHVNG/E. A possibilidade de anexar as fichas de manutenção poderá ser outra das ferramentas úteis ao programa pois permitirá ter um controlo mais apertado de cada manutenção, bem como melhorias em termos de planos de manutenção a estabelecer para os anos seguintes.

Outro possível futuro trabalho poderá ser a análise dos gastos efectuados com manutenções preventivas e correctivas dos equipamentos e a realização de um quadro com o tempo de vida útil dos equipamentos, o número de anos que cada um deve ser utilizado, para otimizar os gastos e verificar a vantagem entre comprar um equipamento novo, que tem garantia de alguns anos, ou mantê-lo e custear a sua manutenção por mais alguns anos.

## **Referências Bibliográficas**

1. **Foundation, The Whitaker.** [Online] [Citação: 15 de Dezembro de 2010.]  
<http://bmes.seas.wustl.edu/WhitakerArchives/>.
2. **Bronzino, J. D.** *The Biomedical Engineering Handbook 2nd ed., Vol. 1.* New York : IEEE Press, 2000.
3. **Engineering, American College of Clinical.** Information. [Online] [Citação: 27 de Novembro de 2010.]  
<http://www.accenet.org/default.asp?page=membership&section=info>.
4. **Spending, US Government.** Spending. [Online] [Citação: 18 de Dezembro de 2010.] [http://www.usgovernmentsspending.com/us\\_health\\_care\\_spending\\_10.html](http://www.usgovernmentsspending.com/us_health_care_spending_10.html).
5. **Brito, Mário.** *Manutenção.* Leça da Palmeira : Eurisko - Estudos, Projectos e Consultadoria, S.A., 2003.
6. **Sampaio, Chedas.** *Introdução à Manutenção Industrial.* 2003. p. 7.
7. **AFNOR.** Le développement de normes. [Online] [Citação: 15 de Maio de 2011.]  
<http://www.afnor.org/metiers/normalisation/le-developpement-de-normes>.
8. **Standard, European.** *Terminologia da Manutenção - Versão Portuguesa.* NP EN 13306 : s.n., 2007.
9. **Ferreira, L. A. A.** *Uma introdução à manutenção .* Porto : Publindústria, 1998.
10. **Santos, M. J. M. Ferreira dos.** *Gestão de Manutenção do Equipamento.* Porto : s.n., 2009.
11. **Cuignet, Renaud.** *Gestão da Manutenção .* s.l. : Edições Técnicas, 2006.
12. **Pinto, C. V.** *Organização e Gestão da Manutenção.* Lisboa : 2ª Edição, 2002.
13. **CHVNG/E.** Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, EPE. [Online] 16 de Janeiro de 2011. [http://www.chvng.pt/assets/html/chvnge\\_historia.html](http://www.chvng.pt/assets/html/chvnge_historia.html).

14. **Norte, ARS -**. Missão. [Online] [Citação: 24 de Maio de 2011.]  
<http://portal.arsnorte.min-saude.pt/portal/page/portal/ARSNorte/A%20ARS%20Norte/Miss%C3%A3o>.
15. **SNS, Portal da Saúde -**. História do Serviço Nacional de Saúde. [Online] 24 de Fevereiro de 2010. [Citação: 23 de Maio de 2011.]  
<http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/a+saude+em+portugal/servico+nacional+de+saude/historia+do+sns/historiadosns.htm>.
16. **República, Diário da**. *Decreto-Lei n.º50-A/2007, D.R. I Série. N.º 42 (07 - 02 - 28), pp 26-29*. 2007.
17. **CHVNG/E**. Caracterização. [Online] [Citação: 16 de Janeiro de 2011.]  
[http://www.chvng.pt/assets/html/chvnge\\_caracterizacao.html](http://www.chvng.pt/assets/html/chvnge_caracterizacao.html).
18. —. *Regulamento Interno do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho*,. Vila Nova de Gaia : 1ª Revisão de 30 de Setembro, 2010.
19. —. *Relatório e Contas 2009 do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho*. Vila Nova de Gaia : s.n., 2010.
20. —. Organigrama. Vila Nova de Gaia : s.n., 2010.
21. —. *Regulamento Interno do Serviço de Equipamentos e Electromedicina do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Versão de 31 de Dezembro*. Vila Nova de Gaia : s.n., 2010.
22. —. *Manual de Procedimentos para o Imobilizado do Serviço de Equipamento e Electromedicina, Versão de 21 de Janeiro*. Vila Nova de Gaia : s.n., 2009.
23. **SNS**. Hospitais, SA. [Online] 2006. [Citação: 9 de Abril de 2011.]  
<http://www.hospitalsepe.min-saude.pt/NR/rdonlyres/70A32A38-1752-4874-B892-0BDD23BBDBB0/4077/Recomenda%C3%A7%C3%B5esAmbitoCA.pdf>.
24. **CHVNG/E**. Divulgação de Resultados 2010. [Online] CHVNG/E, 2011. [Citação: 25 de Maio de 2011.] <http://www.chvng.pt/assets/pdf/sumula2010.pdf>.

**25. Hospitais, SUCH - Serviço de Utilização Comum dos.** *Manual de Manutenção - Anexo III.* Lisboa : s.n., 2007.



**Anexos A – Plano de Manutenção Preventiva/Ano 2011**

Nº Inv.	Grupo	Bloco	Sala	Tipo de Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	CAT
18621		CT	Sala 1	Aparelho Circulação Extra Corporal	Jostra	20-484	1294		X			X			X			X		X
36448		Oftal	Sala A	Aparelho de Crioterapia	Opticon	Cryoline	533AW													OT
36449		Oftal	Sala A	Aparelho de Facoemulsificação	Alcon	Infiniti Ozil	0502760101x				X						X			X
11876		BC	Armazém	Aparelho de Laser	Coherent Medical	XA40SP	SL612			X						X				X
29123		BC	Armazém	Aparelho de Laser	Dornier	Medilas H20	ND			X						X				X
21688		BO II	Armazém	Aparelho Ginecologia	Versapoint	Gynecare	9821953													X
22099		BO II	Armazém	Aparelho Ginecologia	Versapoint	Gynecare	3208350													X
11183		BC	UCPA	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	7172					X						X		SEE
22079		BO II	Recobro	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	8808					X						X		SEE
24592		BC	Sala 3	Aquecedor de Cama	Bair Hugger	505	23509					X						X		SEE
31648		UCA	Recobro	Aquecedor de Cama	WarmTouch	501-5800	31373					X						X		SEE
32319		BC	Armazém	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	C10505J116					X						X		SEE
32320		BC	Recobro	Aquecedor de Cama	Mallinckrodt medical	Warm touch	C10104J298					X						X		SEE
23674		UCA		Aquecedor de Cama	Bacelar	ND	0438-08					X						X		SEE
20798		CT	Sala 1	Aquecedor de Fluidos	Jostra	HCU 20	1316			X						X				SEE
31776		UCA	Recobro	Aquecedor de Fluidos	Mallinckrodt medical	Warmflo	CI0604M128			X						X				SEE
31742		UCA	Sala B	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S-5A	604191				X							X		SEE
31766		UCA	Sala A	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S-5A	833013				X							X		SEE
33996		CT	Sala 2	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S	9330059				X							X		SEE
33999		CT	Sala 1	Aquecedor de Sangue	Animec	AM-2S	9330045				X							X		SEE
34606		BC	Armazém	Aquecedor de Sangue	Animec	AM4	1040101				X							X		SEE
22207		UCA	Armazém	Artrobomba	Arthrocare	System 2000	3453						X							X
34133	Torre Stryker 2	BO II	Armazém	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0904CE390						X							X
37645	Torre Stryker 3	BO II	Armazém	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0804CE389						X							X
37645	Torre Stryker 8	UCA	Armazém	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0804CE389						X							X
37707	Torre Stryker 4	BC	Sala 1	Artrobomba	Stryker	Flocontrol	0811CE107						X							X
173		Oftal	Sala B	Aspirador Secreções	Ameda	Universal 45ii	AF210032		X						X					SEE
15747		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	10949		X						X					SEE
17222		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	970718		X						X					SEE
17532		CT	Sala 1	Aspirador Secreções	Medela	Basic	1015931		X						X					SEE
18026		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	970715		X						X					SEE
20796		BC	Sala 3	Aspirador Secreções	Medela	Dominant 50	1329608		X						X					SEE
20799		CT	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Dominant 50	1329704		X						X					SEE
28829		BC	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic	970727		X						X					SEE
33645		CT	Armazém	Aspirador Secreções	Medela	Basic 30	1209023		X						X					SEE
27458		BC	Armazém	Aspirador Ultra-sons	Valleylab	Cusa Excel-8 UOB	468S				X					X				X
16323		Oftal	Armazém	Autoclave	Scican	Statim 2000 S	3202FK0054					X								X
16324		Oftal	Armazém	Autoclave	Scican	Statim 5000 S	D217FE003					X								X
31626		UCA	Recobro	Autoclave	JSM	Vertical	ND					X								X
31627		UCA	Recobro	Autoclave	JSM	Vertical	ND					X								X
33770		CT	Armazém	Autoclave	Vacuklav	41-B	0941'B1008					X								X
18070		BC	Armazém	Balança Analógica	Seca	ND	ND													OT
30933		UCA	Recobro	Banho Maria	GFL	ND	11115608J													OT
29284		BO II	Sala 2	Bisturi Ultrasónico	Ethicon Endo-Surgery	Ultracision 300 GEN04	GN4070613		X						X					X
35439		BC	Armazém	Bisturi Ultrasónico	Ethicon Endo-Surgery	Ultracision 300 GEN04	GN4095622		X						X					X

Manutenção de Equipamentos de Blocos Operatórios – Caso do CHVNG/E

35440		BC	Armazém	Bisturi Ultrasónico	Ethicon Endo-Surgery	Ultracision 300 GEN04	GN4095095		X						X					X
35876		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85551									X				X
35877		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85496									X				X
35878		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85755									X				X
35879		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85840									X				X
35881		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85836									X				X
35889		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85739									X				X
35892		BC	Sala 3	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85849									X				X
35894		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85423									X				X
35896		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85867									X				X
35897		BC	Sala 2	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85738									X				X
35898		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85438									X				X
35899		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	86206									X				X
35904		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	86144									X				X
35908		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85718									X				X
35909		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85742									X				X
35914		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85746									X				X
35915		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85732									X				X
35918		BC	Sala 5	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85686									X				X
36003		BC	Sala 4	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	88571									X				X
36004		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	86145									X				X
36011		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	88472									X				X
36014		BC	Sala 1	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	86199									X				X
36019		BC	Sala 8	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85780									X				X
36022		BC	UCPA	Bomba Infusora	B Braun	Infusomat Space	85991									X				X
36444		BC	Armazém	Bomba Peristáltica	Valleylab	PE-PM Cool - Tip RF	08K46272								X					X
31756		UCA	Sala A	Braço Gases	Berchtold	263	3061103-B10207							X						X
31777		UCA	sala B	Braço Gases	Berchtold	263	3061103-B10208							X						X
17549	Torre MGB 1	BC	Armazém	Cabeça de Câmera	MGB	ND	470 - 24400												X	X
24293	Torre Storz 1	CT	Armazém	Cabeça de Câmera	Karl Storz	Telecam	726625-H												X	X
24359	Torre Olympus 4	BC	Armazém	Cabeça de Câmera	Olympus	OTV-S7	7682926													OT
27474		BC	Armazém	Cabeça de Câmera	Sony	CMA-D2	ND													OT
34982		BC	Sala 5	Cabeça de Câmera	Sony	DXC-C33P	402507													OT
36490	Torre Storz 2	BO II	Armazém	Cabeça de Câmera	Karl Storz	Telecam	GA751181-H												X	X
37650	Torre Stryker 3	BO II	Armazém	Cabeça de Câmera	Stryker	1288HD	10A029664												X	X
37720		BC	Sala 8	Cabeça de Câmera	Stryker	1288HD	10E028614												X	X
37721	Torre Stryker 5	BC	Sala 2	Cabeça de Câmera	Stryker	1288HD	10E001244												X	X
37722	Torre Stryker 7	BC	Sala 7	Cabeça de Câmera	Stryker	1288HD	10E020224												X	X
37723	Torre Stryker 4	BC	Sala 1	Cabeça de Câmera	Stryker	1288HD	10E052344												X	X
40437	Torre Stryker 1	BO II	Armazém	Cabeça de Câmera	Stryker	1288HD	05D001074												X	X
11835		BC	Sala 5	Cadeira Médica Eléctrica	ND	ND	ND							X						SEE
13414		BC	Sala 4	Cadeira Médica Eléctrica	ND	ND	ND							X						SEE
141		Oftal	Recobro	Cadeira Médica Eléctrica	Hausted	Steris	ESD0000600100							X						SEE
142		Oftal	Recobro	Cadeira Médica Eléctrica	Hausted	Steris	ESD0000600124							X						SEE
16224		Oftal	Recobro	Cadeira Médica Eléctrica	Steris	ESD Eyest	435005047							X						SEE
21806		Oftal	Sala A	Cadeira Médica Eléctrica	Hausted	Steris	ESD0000600195							X						SEE
25380		Oftal	Recobro	Cadeira Médica Eléctrica	Hausted	Steris	ESD0000600189							X						SEE
32838		UCA	Recobro	Cama Eléctrica	Merivaara	409 EL	091218-72232													OT
32839		UCA	Recobro	Cama Eléctrica	Merivaara	409 EL	091218-72233													OT



















Manutenção de Equipamentos de Blocos Operatórios – Caso do CHVNG/E

27444		Oftal	Sala B	Monitor Sinais Vitais	Siemens	Viridia 26c	1016				X							X
31639		UCA	Recobro	Monitor Sinais Vitais	S&W	Diascope	10964263										X	X
31640		UCA	Recobro	Monitor Sinais Vitais	S&W	Diascope	10963149										X	X
31641		UCA	Armazém	Monitor Sinais Vitais	S&W	Diascope	10964264										X	X
31649		UCA	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Datex-Ohmeda	CG-1GS	320179		X									X
31758		UCA	Armazém	Monitor Sinais Vitais	Datex-Ohmeda	CG-1GS	320159		X									X
31779		UCA	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Datex-Ohmeda	Cardiocap 5	FBWE00614		X									X
32232		Oftal	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Philips	SureSigns VS3	US83313971				X							X
32754		CT	Armazém	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6000728271					X						X
33274		UCA	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Mindray	MEC-1000	AQ64B6377						X					X
33275		UCA	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Mindray	MEC-1000	AQ64B6380						X					X
33657		CT	Sala 2	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6000774176					X						X
33685		CT	Sala 1	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6000777271					X						X
33686		CT	Armazém	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6000809469					X						X
34293		UCA	Sala A	Monitor Sinais Vitais	Datex-Ohmeda	IMM	6465561						X					X
34295		UCA	Sala B	Monitor Sinais Vitais	Datex-Ohmeda	IMM	6491630						X					X
37411		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002098670			X								X
37413		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002171680			X								X
37415		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002106377			X								X
37417		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002179770			X								X
37421		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002107278			X								X
37423		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002181972			X								X
37425		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002174178			X								X
37427		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002108678			X								X
37429		BC	UCPA	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002114974			X								X
37431		BC	Sala 7	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002192577			X								X
37433		BC	Sala 3	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002193968			X								X
37435		BC	Sala 1	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002217970			X								X
37439		BC	Armazém	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002214474			X								X
37441		BC	Sala 4	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002110283			X								X
37443		BC	Sala 5	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002193968			X								X
37533		BC	Sala 8	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002218372			X								X
1000500		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002187369			X								X
1000501		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002196172			X								X
1000502		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002199169			X								X
1000503		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002197367			X								X
1000504		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002081875			X								X
1000505		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002081376			X								X
1000506		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002195271			X								X
1000507		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002197465			X								X
1000508		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002081474			X								X
1000509		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002194869			X								X
1000510		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002195173			X								X
1000511		BC	Recobro	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002152879			X								X
1000515		BC	Sala 2	Monitor Sinais Vitais	Drager	Infinity Delta	6002105180			X								X
14121		BO II	Recobro	Monitor Sinais Vitais	GE	Dash 2000	101088380						X					X
34677		CT	Sala 1	Monitor Telemedicina	Hercules	Endovis	MO37-0121-10					X						X
1000121		BC	Sala 5	Monitor Telemedicina	Hercules	Endovis	MO37-0377-10			X								X
1000123		BC	Sala 2	Monitor Telemedicina	Hercules	Endovis	MO37-0388-10			X								X





Manutenção de Equipamentos de Blocos Operatórios – Caso do CHVNG/E

13986		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor space	05380											X			X
15719		BC	Sala 4	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor compact	201-691											X			X
16962		CT	Armazém	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor FM	85378												X		X
26853		BC	Recobro	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor compact	112692											X			X
26946		BC	Recobro	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor FM	71004											X			X
31773		UCA	Sala A	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Secura	910												X		X
32343		BC	Sala 1	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	71160											X			X
32344		BC	Sala 1	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	71149											X			X
32416		Oftal	Sala B	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	70128												X		X
32417		Oftal	Sala A	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	70209												X		X
32506		CT	Sala 1	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	70299												X		X
32524		CT	Sala 2	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	69336												X		X
32971		UCA	Sala B	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	70139												X		X
33240		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor space	70212											X			X
35943		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94860											X			X
35944		BC	Sala 7	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94805											X			X
35945		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94842											X			X
35947		BC	Sala 8	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	93966											X			X
35949		BC	Sala 3	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94717											X			X
35951		BC	Sala 5	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94829											X			X
35953		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94882											X			X
35956		BC	Sala 5	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94851											X			X
35957		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94715											X			X
35962		BC	Sala 2	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94884											X			X
35963		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94840											X			X
35966		BC	Sala 4	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94847											X			X
35967		BC	Sala 2	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94806											X			X
35968		BC	Sala 3	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	93125											X			X
35969		BC	Sala 7	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	93058											X			X
35972		BC	Sala 4	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	92936											X			X
35975		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94874											X			X
35976		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94873											X			X
35977		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94832											X			X
35979		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	92958											X			X
35981		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94804											X			X
35982		BC	Sala 2	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	93129											X			X
35984		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94857											X			X
35985		BC	Sala 3	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94826											X			X
35987		BC	Sala 7	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94166											X			X
35991		BC	Sala 7	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	93107											X			X
35993		BC	Sala 4	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	94861											X			X
35996		BC	Sala 8	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	93091											X			X
35997		BC	Sala 5	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	92907											X			X
35998		BC	UCPA	Seringa Perfusora	B Braun	Perfusor Space	92932											X			X
36443		BC	Armazém	Sistema Ablação Tumores	Valleylab	Cool-Tip RF	C0A946C										X				X
37935		BC	Sala 4	Sistema de Irrigação	Karl Storz	ClearVision II Endoskope	AB00208														OT
34983		BC	Sala 5	Sistema Gravação Digital	Leica	MDR S4	238233			X											X
37206		BC	Sala 1	Sistema Pesagem Compressas	Clinical Eye	LLS	8107														OT
37207		BC	Sala 2	Sistema Pesagem Compressas	Clinical Eye	LLS	7907														OT







## Anexos B – Fichas de Manutenção

<b>Aparelhos de Anestesia</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral do aparelho		x		
2	Lubrificação (especificações do fabricante)		x		
3	Substituição de Kit's de manutenção		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de chassis/suporte móvel/travões		x		
2	Verificação de absorvedor de dióxido de carbono		x		
3	Verificação de alimentação eléctrica/cabos e acessórios		x		
4	Verificação de fusíveis/protecção do circuito		x		
5	Verificação de tubagens/filtros/conexões		x		
6	Verificação de controlos/interruptores/indicadores e displays		x		
7	Verificação de colunas de débito		x		
8	Teste de protecção contra misturas hipoxidas		x		
9	Verificação e teste de alarmes		x		
10	Simulação de falha de gases de alimentação		x		
11	Verificação de válvulas (APL...)		x		
12	Verificação de bateria/carregador		x		
13	Verificação de sistemas de exaustão		x		
14	Verificação de monitorização		x		
15	Verificação de circuito de paciente		x		
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra		x		
2	Medição de correntes de fuga		x		
3	Teste de Válvula de oxigénio directo (emergência)		x		
4	Teste de fugas		x		
5	Teste de válvula de limitação de pressão (APL)		x		
6	Teste de válvula de PEEP		x		
7	Teste de débitos de gases (O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O e Ar Comprimido)		x		
8	Teste de Percentagem de O <sub>2</sub>		x		
9	Medição de pressões de alimentação (O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O e Ar Comprimido)		x		
10	Verificação do sistema eléctrico		x		

<b>Aquecedor de Sangue</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza técnica		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Inspecção visual do aparelho		x		
2	Verificação do selector de tempo		x		
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Controlo da temperatura de trabalho		x		
2	Verificação do sistema eléctrico		x		

<b>Aspirador Secreções - Parietal</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral do aparelho		x		
2	Lubrificação		x		
3	Substituição (filtros e tubagens, quando necessário)		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de chassis/suporte móvel		x		
2	Verificação de alimentação eléctrica/cabos e acessórios		x		
3	Verificação de fusíveis/protecção do circuito		x		
4	Verificação de tubagens/filtros/conexões		x		
5	Verificação de controlos/interruptores/indicadores		x		
6	Verificação de bateria/carregador		x		
7	Verificação de dispositivo contra sobrenchimento		x		
8	Verificação de motor/bomba de vácuo		x		
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)		x		
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)		x		
3	Medição de fluxo máximo (20 a 30L/min)		x		
4	Medição de vácuo máximo (>400mmHg - Aspiração alta pressão)		x		
5	Medição de vácuo máximo (>40mmHg - Aspiração baixa pressão)		x		
6	Teste de vacuómetro (tolerância 10%)		x		
7	Verificação do sistema eléctrico		x		

<b>Banho Maria</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral do aparelho				x
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Inspecção visual do aparelho				x
2	Verificação do estado da bomba ou motor de agitação				x
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Controlo da temperatura de trabalho				x
2	Verificação do sistema eléctrico				x

<b>Bombas e Seringas</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral do aparelho			x	
2	Substituição (bateria, quando necessário)			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Chassis			x	
2	Montagem			x	
3	Suporte móvel/ Travões			x	
4	Alimentação eléctrica/acessórios			x	
5	Cabo eléctrico			x	
6	Fusíveis/protecção do circuito			x	
7	Cabos/conexões			x	
8	Controlos/interruptores			x	
9	Bateria/carregador			x	
10	Indicadores/displays			x	
11	Alarmes/avisadores:			x	
a)	"ausência de gotas"				
b)	"bolhas de ar"				
c)	"oclusão"				
12	Sinais audíveis			x	
13	Marcação/labels			x	
14	Acessórios			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)			x	
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)			x	
3	Débito/tempo/erro máximo admissível (5%)			x	
a)	Neonatalogia: 5ml/h - 40 min (máx. +/- 0,25ml)				
b)	Alto risco: 300ml/h - 30 min (máx. +/- 15ml)				
c)	Baixo risco: 50ml/h - 30 min (+/- 2,5ml)				
4	Alarme de oclusão (dois pontos de funcionamento)			x	
5	Bolos (valor mínimo e máximo)			x	
6	Verificação do sistema eléctrico			x	

<b>Candeeiro Cirúrgico</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza de filtros ópticos			x	
2	Limpeza das ópticas			x	
3	Substituição de lâmpadas			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação das focagens			x	
2	Verificação da luminosidade			x	
3	Verificação das articulações do candeeiro principal e do satélite			x	
4	Verificação dos contactos rotativos			x	
5	Verificação do comando eléctrico/electrónico			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição da luminosidade			x	
2	Verificação do sistema eléctrico			x	

<b>Desfibrilhador</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral			x	
2	Substituir filtro			x	
3	Limpar cabeça térmica			x	
4	Verificar estilete			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificar chassis e caixa exterior			x	
2	Verificar cabo de alimentação			x	
3	Verificar suporte do equipamento			x	
4	Verificar cabo e eléctrodos do paciente			x	
5	Verificar cabo de pás e respectivos eléctrodos de desfibrilhação			x	
6	Verificar pás especiais (internas e pediátricas) e eléctrodos de desfibrilhação descartáveis, se existir			x	
7	Verificar comandos e switches			x	
8	Verificar bateria e carregador			x	
9	Confirmar o funcionamento de indicadores, lâmpadas e displays			x	
10	Com o simulador de ECG, verificar qualidade do traçado (display)			x	
11	Com o simulador de ECG, verificar qualidade do traçado (regist)			x	
12	Verificar se o papel corre uniformemente			x	
13	Verificar resposta ao sinal interno de calibração de 1 mV			x	
14	Verificar dispositivo de auto-teste			x	
15	Verificar alarmes e sinais audíveis			x	
16	Verificar modo de sincronismo			x	
17	Verificar descarga interna na energia acumulada			x	
18	Verificar limite de energia nas pás de desfibrilhação interna			x	
19	Verificar a sensibilidade na contagem dos complexos QRS			x	
20	Verificar se etiquetas de informação estão em bom estado			x	
21	Verificar o estado dos acessórios			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra			x	
2	Medir correntes de fuga - circuito do doente			x	
3	Medir correntes de fuga - circuito de terra de protecção			x	
4	Medir energias de saída com o selector em 10J, 50J, 100J, valor de auto-teste e no máximo (360J ou 400J)			x	
5	Verificação de saturação a 60 e 120 pulsos por minuto			x	
6	Medir tempo de sincronismo			x	
7	Medir tempo de recarga após 3 disparos consecutivos (no valor máximo de energia com bateria)			x	
8	Medir a velocidade de inscrição no papel do registador			x	
9	Verificação do sistema eléctrico			x	

<b>Electrobisturi</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral do aparelho		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Inspecção visual das protecções e integridade mecânica		x		
2	Verificação do cabo e fichas de alimentação, pedal de comando, eléctrodo neutro, cabos e outros acessórios		x		
3	Verificação dos circuitos de comando e monitorização, alarmes e respectivos sinalizadores luminosos e/ou sonoros		x		
4	Testes funcionais em todos os modos de funcionamento		x		
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra		x		
2	Medição das correntes de fuga		x		
3	Medição da potência em todos os modos de funcionamento		x		
4	Medição das correntes de fuga de alta e baixa frequência		x		
5	Verificação do sistema eléctrico		x		

<b>Mesa Operatória</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza exterior			x	
2	Limpeza das colunas deslizantes			x	
3	Limpeza dos tabuleiros			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de posições dos tabuleiros			x	
2	Verificação do sistema de elevação			x	
3	Verificação do comando eléctrico			x	
4	Verificação do nível de óleo (se existir)			x	
5	Verificação do estado dos colchões			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)			x	
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)			x	
3	Verificação do sistema eléctrico			x	

<b>Microscópio</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza de oculares e tubos binoculares		x		
2	Limpeza de objectivas		x		
3	Limpeza de condensadores		x		
4	Limpeza da fonte de luz		x		
5	Centragem do sistema óptico		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de cabos e fichas		x		
2	Verificação dos acessórios		x		
3	Verificação de movimentos e anulação de folgas		x		
4	Verificação do sistema micrométrico		x		
5	Verificação dos movimentos da platina (x,y)		x		
6	Verificação do sistema eléctrico		x		

<b>Monitor de Sinais Vitais</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificar chassis e caixa exterior			x	
2	Verificar cabo de alimentação			x	
3	Verificar suporte do equipamento			x	
4	Verificação de acessórios			x	
5	Teste limite de pressão máxima			x	
6	Verificação da alimentação por bateria			x	
7	Verificação da alimentação pela rede eléctrica			x	
8	Verificar o funcionamento de indicadores, lâmpadas e displays			x	
9	Verificar comandos e switches			x	
10	Verificar funcionamento em manual e automático			x	
11	Verificação e teste de alarmes			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra			x	
2	Medição de correntes de fuga - circuito do doente			x	
3	Medição de correntes de fuga - circuito de terra de protecção			x	
4	Registo da diferença do tempo do alarme de apneia (relativamente ao programado)			x	
5	Registar os valores de frequência respiratória, com os seguintes valores de simulação: Adulto - 10rpm; Pediátrico - 30rpm; Alta Frequência - 100rpm			x	

<b>Ressuscitador Pulmonar</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de chassis/suporte móvel/travões		x		
2	Verificação de alimentação eléctrica/cabos e acessórios		x		
3	Verificação de fusíveis/protecção do circuito		x		
3	Verificação de sondas/sensores		x		
4	Verificação de tubagens/filtros/conexões		x		
5	Verificação de controlos/indicadores/interruptores e displays		x		
6	Verificação de aquecimento		x		
7	Verificação dos elementos reflectores		x		
8	Verificação da cama/colchão		x		
9	Verificação e testes de alarme		x		
10	Verificação e teste da válvula de segurança		x		
11	Verificação de fugas		x		
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)		x		
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)		x		
3	Teste de alarme de temperatura de pele		x		
4	Medição da pressão máxima de trabalho (ressuscitador alimentado a O <sub>2</sub> )		x		
5	Medição de fluxo contínuo (ressuscitador alimentado a O <sub>2</sub> )		x		

<b>Ventilador Cuidados Críticos</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral		x		
2	Lubrificação (ventoinha/motor)		x		
3	Substituição do Kit de manutenção		x		
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de chassis/suporte móvel/travões		x		
2	Verificação de alimentação eléctrica/cabos e acessórios		x		
3	Verificação de fusíveis/protecção do circuito		x		
4	Verificação de tubagens/filtros/conexões		x		
5	Verificação de controlos/indicadores/interruptores e displays		x		
6	Verificação de bateria/carregador		x		
7	Verificação de modos de funcionamento		x		
8	Verificação e testes de alarme		x		
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)		x		
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)		x		
3	Teste de fugas		x		

<b>Ventilador Transporte</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza geral			x	
2	Lubrificação (ventoinha/motor)			x	
3	Substituição do Kit de manutenção			x	
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação de chassis/suporte móvel/travões			x	
2	Verificação de alimentação eléctrica/cabos e acessórios			x	
3	Verificação de fusíveis/protecção do circuito			x	
4	Verificação de tubagens/filtros/conexões			x	
5	Verificação de controlos/indicadores/interruptores e displays			x	
6	Verificação de válvulas/limitador de pressão			x	
7	Verificação de bateria/carregador			x	
8	Verificação de modos de funcionamento			x	
9	Verificação e testes de alarme			x	
10	Verificação de circuito de paciente			x	
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição de resistência de terra (<0,5W)			x	
2	Medição de correntes de fuga (máx. 300mA)			x	
3	Monitorização de pressão			x	
4	Teste de fugas			x	

<b>Estufa de Ar Quente</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza interior da câmara				x
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificar alimentação eléctrica				x
2	Verificar vedante da porta				x
3	Verificação do motor de ventilação				x
4	Verificação do comando eléctrico				x
5	Verificação do fecho da porta				x
6	Verificação das dobradiças da porta				x
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Ensaio de temperaturas				x
2	Ensaio da eficácia do controlo de temperatura				x

<b>Equipamento de frio</b>					
<b>Manutenção</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Limpeza do condensador	x			
2	Limpeza do evaporador	x			
3	Reapertos eléctricos	x			
<b>Testes Qualitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Verificação do funcionamento dos ventiladores	x			
2	Verificação do funcionamento dos compressores	x			
3	Verificação da estanquicidade do circuito de gás	x			
4	Verificação do funcionamento do registador	x			
5	Verificação do estado das resistências eléctricas da porta	x			
6	Verificação do estado das resistências eléctricas de descongelação	x			
7	Verificação das borrachas de vedação da porta	x			
8	Verificar micro switches das portas	x			
<b>Testes Quantitativos</b>					
Nº	Descrição	Periodicidade			
		Trimestral	Semestral	Anual	OT
1	Medição do consumo eléctrico do compressor	x			
2	Medição da pressão de gás	x			