

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**



**FEUP**

**Sistema de Gestão da Manutenção, de  
Equipamentos e Instalações Técnicas**

Tiago Jorge Gadelho Tavares Barreiros

VERSÃO PROVISÓRIA

Dissertação realizada no âmbito do  
Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores  
Major Automação

Orientador: José António Rodrigues Pereira de Faria (Prof. Dr.)  
Co-orientador: Cassien Bertrand Croise (Eng.)

Junho 2012



# Resumo

O Serviço de Electromedicina e Equipamentos do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho tem como objetivo a gestão da manutenção, dos equipamentos e das instalações presentes nesta organização.

O centro hospitalar é responsável pela gestão de três unidades hospitalares, fornecendo assistência médica a uma área substancial da zona norte de Portugal. Um ambiente de assistência médica como o deste centro hospitalar tem como principal preocupação a garantia de manutenção e da qualidade de vida humana, sendo que todos os elementos de trabalho que levem a este objetivo devem ser dotados de uma cuidada atenção que permita garantir a qualidade de assistência a todos os utentes do centro hospitalar.

Neste sentido surgiu a oportunidade de propor a um aluno de mestrado da faculdade de engenharia a realização da análise, conceção e desenvolvimento de um sistema de gestão da manutenção específico ao dito ambiente hospitalar.

Esta dissertação foi então organizada numa metodologia de diversas fases, com objetivos definidos para cada etapa do trabalho.

A primeira fase do trabalho pretende a realização de uma revisão bibliográfica do estado da arte nos temas de Gestão da Manutenção e Gestão por Processos, como preparação para a análise e desenvolvimento do trabalho proposto.

De seguida é efetuada a familiarização com o caso de estudo em questão, apresentando o âmbito da sua atuação, a análise dos seus processos de trabalho e a definição do modelo de domínio.

Compreendendo os seus métodos e objetivos foi então possível a conceção de um sistema de gestão da manutenção capaz de suportar as atividades do serviço. Foram identificados os casos de uso presentes e por fim foram especificadas as interfaces que apoiam os processos identificados.

O desenvolvimento desta dissertação pretende portanto, a análise e desenvolvimento de um sistema de suporte à gestão de manutenção e dos equipamentos do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, em particular no serviço que tutela esta tarefa.



# Abstract

*The Department of Electro Medicine and Equipments from the Hospital Center of Vila Nova de Gaia and Espinho is responsible for management of the maintenance procedures, equipments and infrastructures of the organization.*

*The hospital center is the aggregation of three medical units which support a considerable range of population from Portugal's northern region. A medical assistance environment, such as this one, has the main purpose to assure the assistance and the quality of life to all its patients. Then, all the resources used to achieve this end must be dealt with all the necessary attention to the proper functioning of the organization.*

*This presented the opportunity to purpose a student of a master degree from the Faculty of Engineering with the realization of an analysis, conception and development of a maintenance system dedicated to alluded environment.*

*This dissertation was then organized by a methodology based on several steps, in which were established the main objectives to each step.*

*The first step aims to elaborate a bibliographical study of the state of the art on the subjects of Maintenance Management and Process Based Management, as a preparation to the analysis and development of the system referred above.*

*This was then followed by a familiarization of the case study, presenting the scope of its actions, the analysis of the work processes and the design of a general model of the entities involved.*

*After the comprehension and understanding of the methods and purposes involved, we are able to conceive and evolve the maintenance management system, capable of supporting the work processes identified before.*

*The development of this dissertation intends to analyze and develop a system to support the maintenance and equipments management of the Vila Nova de Gaia and Espinho Hospital Center, particularly the department that is responsible for this task.*



# Agradecimentos

Ao professor José Faria pela paciência e dedicação que teve e, claro, pelos conhecimentos e suporte que me transmitiu ao longo desta dissertação;

Ao Eng. Cassien Croise, a quem agradeço a proposta para esta nova experiência e a boa disposição e simpatia com que me recebeu ao longo deste período;

Aos diversos elementos do SEE, pelo carinho com que me acolheram e por todo o apoio e suporte que deram ao longo deste trabalho, sem me esquecer de nenhum: Nuno Santos, Nuno Silva, Jorge Amaral, Carlos Cardoso, Ilda Brandão, Joaquim Macedo, Pedro Carvalho e Sara Teixeira;

Aos meus pais e à minha irmã, como pilares essenciais da minha vida, pelo amor e apoio incondicionais que só uma família unida pode dar;

À minha namorada por toda a força e motivação que me deu e dá, todos os dias;

Ao João Silva, o melhor colega que já tive até hoje e meu melhor amigo de sempre, sem o qual nunca teria chegado até aqui;

Ao Paulo Gouveia, Nuno Curto, Tiago Santos e todos os restantes colegas e ao mesmo tempo amigos, com quem partilhei aulas e sobretudo ensinamentos ao longo deste (per)curso;

E aos meus restantes amigos e família, que não vou nomear para não correr o risco de me esquecer de algum;

A todos, o meu muito obrigado!

Tiago Barreiros





# Conteúdos

<b>Resumo</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimentos</b> .....	<b>v</b>
<b>Conteúdos</b> .....	<b>vii</b>
<b>Lista de Figuras</b> .....	<b>ix</b>
<b>Lista de Tabelas</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Abreviaturas e Símbolos</b> .....	<b>xv</b>
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>1</b>
Introdução.....	1
1.1 - Motivação .....	1
1.2 - Enquadramento e Objetivos .....	2
1.3 - Metodologia .....	3
1.4 - Estrutura do Documento.....	4
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>7</b>
Estado da Arte.....	7
2.1 - Introdução à Manutenção.....	7
2.2 - Gestão da Manutenção .....	9
2.3 - Gestão por Processos.....	10
2.3.1 - Processos de Workflow .....	12
2.3.2 - Processos Colaborativos .....	12
2.3.3 - Processos Semiestruturados .....	12
<b>Capítulo 3</b> .....	<b>13</b>
Apresentação do Caso de Estudo.....	13
3.1 - Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho .....	13
3.2 - Serviço de Electromedicina e Equipamentos .....	14
3.2.1 - Análise do Volume Mensal de Ordens de Trabalho .....	16
3.2.2 - Análise do Atual Sistema Informático de Suporte .....	16
<b>Capítulo 4</b> .....	<b>21</b>
Análise de Processos .....	21
4.1 - Identificação dos Processos .....	21

4.2 - Processos para Gestão da Manutenção.....	23
4.3 - Processos para Gestão de Equipamentos .....	25
4.4 - Análise Detalhada de Processos .....	27
4.4.1 - Processo Tratar Requisição Interna .....	28
4.4.2 - Processo Orçamentar Intervenção.....	29
<b>Capítulo 5 .....</b>	<b>33</b>
Análise do Domínio da Aplicação .....	33
5.1 - Modelo Conceitual do Domínio .....	33
5.2 - Modelo de Dados .....	35
5.2.1 - Equipamento .....	35
5.2.2 - Serviço .....	37
5.2.3 - Requisição .....	38
5.2.4 - Ordem de Trabalho .....	38
5.2.5 - Orçamentos e Aquisições .....	39
5.2.6 - Fornecedores e Contratos de Assistência Técnica.....	40
5.2.7 - Manutenção e Transporte .....	41
5.2.8 - Movimentação de Equipamentos .....	42
<b>Capítulo 6 .....</b>	<b>45</b>
Análise e Conceção do Sistema de Gestão da Manutenção.....	45
6.1 - Proposta para Redesenho dos Processos de Trabalho .....	46
6.1.1 - Processo Tratar Requisição Interna (TO BE) .....	46
6.1.2 - Processo Orçamentação de Intervenções (TO BE) .....	48
6.2 - Interfaces do Processo Atender Requisição Interna .....	51
6.2.1 - Criar Requisição .....	51
6.2.2 - Ver Requisição .....	53
6.2.3 - Pedir Diagnóstico .....	55
6.2.4 - Ver Diagnóstico .....	57
6.2.5 - Criar Ordem de Trabalho .....	59
6.3 - Interfaces do Processo Orçamentar Intervenção.....	62
6.3.1 - Pedir Propostas a Fornecedores .....	63
6.3.2 - Receber Propostas de Orçamento .....	65
6.3.3 - Avaliação de Propostas de Orçamento .....	68
6.3.4 - Aprovação de Propostas de Orçamento .....	68
6.3.5 - Histórico de Orçamentos.....	71
6.4 - Arquitetura Geral da Aplicação .....	71
6.4.1 - Menu de Navegação .....	72
6.5 - Maquete de Interfaces .....	73
<b>Capítulo 7 .....</b>	<b>75</b>
Conclusão .....	75
7.1 - Cumprimento de Objetivos .....	75
7.2 - Perspetivas de Desenvolvimento Futuro .....	76
<b>Anexos .....</b>	<b>77</b>
<b>Referências .....</b>	<b>79</b>

# Lista de Figuras

Figura 1.1 - Fases da Metodologia de Trabalho.....	3
Figura 1.2 - Metodologia Detalhada .....	4
Figura 2.1 - Modelo de um Sistema de Gestão da Manutenção (fonte [4]) .....	10
Figura 2.2 - Processo de Negócio .....	11
Figura 3.1 - Organograma do CHVNG/E (fonte [14]).....	14
Figura 3.2 - Estrutura Organizacional do SEE .....	15
Figura 3.3 - Exemplo da Gestão Documental Diária do SEE .....	17
Figura 3.4 - Exemplo da Gestão Documental de Equipamentos .....	18
Figura 3.5 - Exemplo da Gestão Documental de Fornecedores do SEE.....	19
Figura 4.1 - Identificação dos Processos do SEE.....	22
Figura 4.2 - Identificação dos Documentos Trabalhados nos Processos do SEE .....	22
Figura 4.3 - Diagrama de Procedimentos de Manutenção do CHVNG/E .....	23
Figura 4.4 - Mapa de Processos para Manutenção Curativa .....	24
Figura 4.5 - Mapa de Processos para Manutenção Preventiva .....	25
Figura 4.6 - Diagrama de Procedimentos de Gestão de Equipamentos.....	25
Figura 4.7 - Mapa de Processos para Cedência de Equipamento Necessários a Serviço .....	27
Figura 4.8 - Mapa de Processos para Cedência de Equipamentos Não Necessário ou Inutilizável por um Serviço .....	27
Figura 4.9 - Matriz de Responsabilidades do Processo Tratar Requisição Interna .....	28
Figura 4.10 - Modelo de Fluxo do Processo Tratar Requisição Interna .....	29
Figura 4.11 - Matriz de Responsabilidades do Processo Orçamentar Intervenção.....	30
Figura 4.12 - Modelo de Fluxo do Processo Orçamentar Intervenção .....	31

Figura 5.1 - Modelo Conceitual do Domínio da Aplicação .....	34
Figura 5.2 - Modelo de Dados da Entidade Equipamento .....	35
Figura 5.3 - Modelo de Dados da Documentação dos Equipamentos.....	36
Figura 5.4 - Modelo de Dados da Entidade Serviço .....	37
Figura 5.5 - Modelo de Dados da Entidade Requisição .....	38
Figura 5.6 - Modelo de Dados da Entidade Ordem de Trabalho .....	39
Figura 5.7 - Modelo de Dados das Entidades Orçamentação e Aquisição .....	40
Figura 5.8 - Modelo de Dados das Entidades Fornecedor e Contrato .....	41
Figura 5.9 - Modelo de Dados da Entidade Manutenção .....	42
Figura 5.10 - Modelo de Dados da Entidade Transporte .....	42
Figura 5.11 - Modelo de Dados da Entidade Movimentação .....	43
Figura 6.1 - Modelo TO BE do Processo da Tratar Requisição Interna .....	47
Figura 6.2 - Modelo TO BE do Processo Orçamentar Intervenção .....	49
Figura 6.3 - Diagrama de Interação do <i>Helpdesk</i> no Processo de Orçamentação .....	50
Figura 6.4 - Caso de Uso Criar Requisição.....	51
Figura 6.5 - Interface para Criação de Requisição.....	52
Figura 6.6 - Caso de Uso Ver Requisição.....	53
Figura 6.7 - Interface para Gestão de Ordens de Trabalho .....	53
Figura 6.8 - Visualização de Requisições na Interface de Gestão de Ordens de Trabalho .....	54
Figura 6.9 - Caso de Uso Pedir Diagnóstico .....	55
Figura 6.10 - Interface de Gestão de Trabalho dos Técnicos Internos .....	56
Figura 6.11 - Formulário de Diagnóstico para Técnicos Internos.....	57
Figura 6.12 - Caso de Uso Ver Diagnóstico .....	57
Figura 6.13 - Visualização de Diagnóstico na Interface de Gestão de Ordens de Trabalho.....	58
Figura 6.14 - Caso de Uso Criar Ordem de Trabalho.....	59
Figura 6.15 - Modelo do Processo Criar Ordem de Trabalho .....	59
Figura 6.16 - Interface para Criação de Ordem de Trabalho.....	60
Figura 6.17 - Pesquisa de Equipamentos na Criação de Ordens de Trabalho .....	61
Figura 6.18 - Seleção de Centro de Custo na Criação de Ordens de Trabalho .....	61
Figura 6.19 - Seleção de Fornecedor na Criação de Ordens de Trabalho .....	62

Figura 6.20 - Seleção de Contrato na Criação de Ordens de Trabalho .....	62
Figura 6.21 - Modelo de Dados da Entidade Orçamentação .....	62
Figura 6.22 - Módulo de Orçamentação na Página da Ordem de Trabalho .....	63
Figura 6.23 - Opções de Interação com Pastas de Orçamentação .....	63
Figura 6.24 - Formulário para Escolha de Fornecedores para E-Mail .....	64
Figura 6.25 - Interface para Envio de E-Mail .....	64
Figura 6.26 - Registo de Documentos nas Pastas do Módulo de Orçamentação .....	65
Figura 6.27 - Arquivar E-Mail nas Pastas do Módulo de Orçamentação.....	66
Figura 6.28 - Arquivo de Documentos a partir da Inbox do Sistema .....	66
Figura 6.29 - Interface para Exploração de Pastas no Módulo de Orçamentação .....	67
Figura 6.30 - Módulo de Orçamentação com Pastas Preenchidas .....	67
Figura 6.31 - Formulário para Avaliação de Propostas no Módulo de Orçamentação.....	68
Figura 6.32 - Formulário de Pedido de Aprovação para o Módulo de Orçamentação .....	69
Figura 6.33 - Interface de Notificações e Alertas para os Responsáveis por Aprovações .....	69
Figura 6.34 - Resposta de Responsável por Aprovação no Módulo de Orçamentação.....	70
Figura 6.35 - Fluxo de Aprovações no Módulo de Orçamentação.....	70
Figura 6.36 - Interface da Página do Processo Orçamentos .....	71
Figura 6.37 - Menu de Navegação da Aplicação .....	72



# Lista de Tabelas

Tabela 3.1 - Volume Mensal de Ordens de Trabalho Emitidas pelo <i>Helpdesk</i> .....	16
--	----





# Abreviaturas e Símbolos

Lista de abreviaturas (ordenadas por ordem alfabética):

CA	Conselho de Administração
CAT	Contrato de Assistência Técnica
CC	Centro de Custo
CHVNG/E	Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho
Com. Abate	Comissão de Abate
DAI	Departamento de Apoio ao Imobilizado
DCAE	Departamento de Controlo Ambiental e Energético
DEM	Departamento de Electromedicina e Manutenção
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
HPQ	<i>Helpdesk</i> , Planeamento e Qualidade
MC	Manutenção Curativa
MCDT	Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica
MIEEC	Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores
MP	Manutenção Preventiva
OT	Ordem de Trabalho
PDCA	Planear, Executar, Verificar e Atuar
PMP	Plano de Manutenção Preventiva
Resp. SEE	Responsável pelo Serviço de Electromedicina e Equipamentos
SAL	Serviço de Aprovisionamento e Logística
SC	Serviço Cedente
SEE	Serviço de Electromedicina e Equipamentos
SFC	Serviços Financeiros e de Contabilidade
SGM	Sistema de Gestão de Manutenção
SIE	Serviço de Instalações e Equipamentos
SOI	Serviço de Obras e Instalações
SR	Serviço Requisitante
UGI	Unidade de Gestão Integrada



# Capítulo 1

## Introdução

Neste capítulo é apresentada a motivação e o interesse que originaram a proposta de dissertação, o seu enquadramento no âmbito curricular, os seus objetivos e o respetivo planeamento do trabalho. É ainda apresentada a estrutura deste documento, caracterizado pela sua organização por capítulos.

### 1.1 - Motivação

Um hospital deve estar operacional ininterruptamente, sob qualquer condição envolvente, pois gere a condição de vidas humanas, às quais deve assegurar assistência e qualidade. No entanto, a manutenção hospitalar é encarada em muitos países como um serviço de importância secundária, estando muitas vezes os equipamentos e infraestruturas sem cuidados de manutenção planeada [1].

Um hospital é dotado de um número elevado de equipamentos, essenciais para a prática da atividade e com necessidades específicas de manutenção para o seu bom funcionamento. Mas uma vez que o objetivo principal de um hospital é a atenção à saúde do doente, a “saúde” dos equipamentos é muitas vezes descurada, principalmente numa situação de contenção de custos, como a da era atual, onde a manutenção é dos primeiros elementos de corte nos gastos das organizações.

Não existindo um controlo eficaz de todos os equipamentos, operações e respetiva documentação, pode originar o aumento de todos os custos associados à organização e até implicar a paragem de setores do serviço médico, o que num ambiente hospitalar em que o objetivo é garantia da qualidade de vida humana, implica uma atenção crítica por parte da gestão da organização.

Uma má gestão da manutenção de um ambiente tão complexo como o de um centro hospitalar pode dar origem a um elevado valor dos custos de manutenção e dos custos de operação, assim como dar origem a dificuldades no controlo das intervenções realizadas, podendo derivar daí falhas ou atrasos na resolução dos problemas dos equipamentos e, conseqüentemente, afetar o tratamento dos utentes do hospital. Uma má gestão dos

equipamentos pode dar origem a material insuficiente ou em uso incorreto ou, em casos críticos, material desaparecido.

O serviço de electromedicina e equipamentos do centro hospitalar necessita portanto, de um sistema capaz de gerir eficazmente todos os equipamentos existentes no hospital, gerir as ordens de trabalho geradas para as manutenções, quer preventivas quer curativas, e gerir toda a documentação associada ao serviço.

Surgiu então a oportunidade de análise, conceção e implementação de um sistema de suporte à gestão da manutenção e gestão documental, num ambiente hospitalar como o do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho.

Sendo que o sistema atual do referido serviço apresenta suporte limitado à gestão da documentação e à comunicação entre atores dos processos, surgiu a oportunidade de suprir essa necessidade através de uma proposta de trabalho de mestrado a um aluno da Faculdade de Engenharia.

## 1.2 - Enquadramento e Objetivos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da realização da unidade curricular de Dissertação, da formação académica no Mestrado Integrado em Eletrotécnica e Computadores - Ramo de Automação, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Terá lugar em ambiente profissional, no Serviço de Equipamentos e Electromedicina do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, onde se pretende a análise, o desenvolvimento e a otimização do funcionamento deste serviço, permitindo a este gerir o seu trabalho de forma mais eficiente e eficaz, particularmente na gestão de ordens de trabalho, da manutenção e da documentação associada.

O trabalho tem como principal objetivo a análise, implementação e avaliação de uma aplicação informática de gestão de manutenção que suporte a gestão das ordens de trabalho e a gestão da documentação que lhes está associada, em particular dos fluxos de aprovação dos orçamentos.

Para tal dividiu-se o trabalho nos seguintes objetivos:

- Estudo dos conceitos associados à gestão da manutenção e às metodologias de gestão por processos;
- Análise dos processos de manutenção quer preventiva, quer curativa, dos seus fluxos, de toda a documentação associada, e da interação com outros serviços ou fornecedores;
- Diagnóstico à atual aplicação de apoio à gestão da manutenção existente no serviço;
- Conceção e implementação de um sistema de gestão de manutenção, que se ajuste às necessidades específicas do serviço e que permita de forma mais eficiente e eficaz a gestão de ordens de trabalho e da documentação associada;
- Estudo sobre o desenvolvimento de aplicações Web em C#/ASP.NET e da plataforma SharePoint;
- Instalação e teste da aplicação, que permita um bom funcionamento do serviço de equipamentos e electromedicina.

## 1.3 - Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho foi elaborada com base na resposta aos objetivos descritos anteriormente e pode ser descrita por quatro grandes fases como descrito pela Figura 1.1.

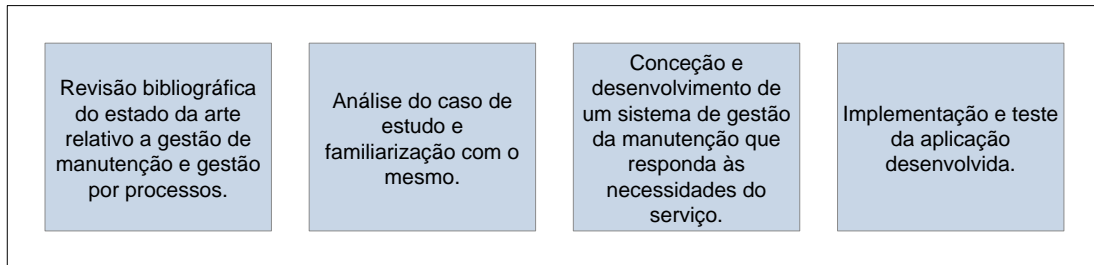


Figura 1.1 - Fases da Metodologia de Trabalho

O trabalho a desenvolver e os objetivos a atingir são distintos para cada uma das quatro fases da metodologia de trabalho.

Numa primeira fase será efetuada uma revisão bibliográfica relativa ao estado da arte dos temas de gestão da manutenção e de gestão por processos, como preparação para a realização das seguintes fases do trabalho, que terão como finalidade a análise do caso de estudo, a concepção e desenvolvimento do sistema de suporte à gestão da manutenção e finalmente, a implementação e teste do mesmo.

Na fase de análise do caso de estudo, o serviço de electromedicina e equipamentos do centro hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, será efetuada uma familiarização com o funcionamento do serviço e com os seus processos de trabalho, fluxos e documentação associada. Complementam-se estes processos com a elaboração de um modelo de domínio das principais entidades envolvidas e das suas relações.

Por sua vez, na fase de concepção e desenvolvimento do sistema de gestão da manutenção, pretende-se a elaboração dos casos de uso existentes para o suporte aos processos identificados e a especificação das interfaces do sistema de suporte informático da aplicação.

Por fim, na fase de implementação e teste da aplicação desenvolvida, pretende-se um estudo do desenvolvimento de aplicações *web* em ambiente *C#*, *Microsoft .NET*, a programação da aplicação concetualizada e a implementação e teste da mesma.

A sequência de ações para as fases de análise do caso de estudo e da concepção e implementação do sistema de gestão da manutenção, para a metodologia adotada, podem ser verificadas de forma mais detalhada na Figura 1.2.

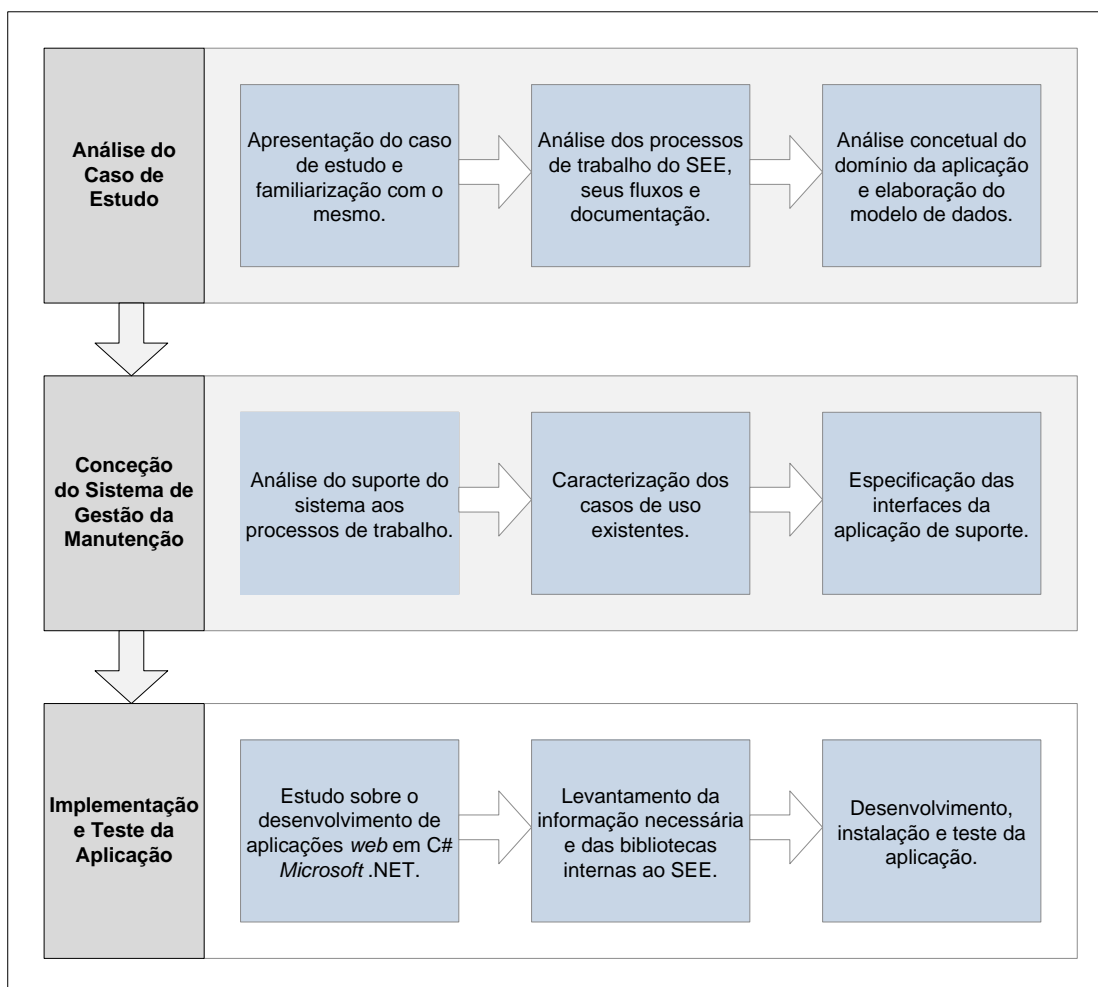


Figura 1.2 - Metodologia Detalhada

## 1.4 - Estrutura do Documento

Este documento de dissertação encontra-se dividido em sete capítulos.

O Capítulo 1, o presente, será a introdução ao trabalho desenvolvido na dissertação e ao corrente documento produzido no seguimento da mesma.

No seguinte capítulo, Capítulo 2, será efetuada a revisão do estado da arte relativo aos conceitos necessários ao desenvolvimento do trabalho, nomeadamente os conceitos de gestão da manutenção e gestão por processos.

De seguida, no Capítulo 3, será apresentado o caso de estudo, alvo da análise e desenvolvimento do trabalho proposto.

O Capítulo 4, por sua vez, pretende efetuar a análise dos processos de trabalho, dos seus fluxos e da documentação a eles associada.

No Capítulo 5 será analisado o domínio da aplicação através da identificação das entidades envolvidas, respetivas relações e dos modelos de dados das entidades.

O Capítulo 6 será a demonstração do sistema de gestão da manutenção concetualizado, descrevendo os casos de uso que suportem os processos identificados, a especificação das interfaces e a arquitetura geral da aplicação de suporte ao sistema de gestão da manutenção.

Por fim no Capítulo 7 serão apresentadas as conclusões do trabalho desenvolvido e as perspectivas de desenvolvimento futuro.

Será ainda possível encontrar nos anexos deste documento os vários elementos de trabalho desenvolvidos e referenciados ao longo desta dissertação.





# Capítulo 2

## Estado da Arte

Este capítulo apresenta uma breve revisão do estado da arte relativo aos temas abordados nesta dissertação, nomeadamente os conceitos de gestão da manutenção e de gestão por processos. A gestão da manutenção será o aspeto central, iniciando-se por uma introdução ao conceito de manutenção, no entanto os conceitos de análise e gestão por processos serão importantes para compreender a sistema de trabalho em causa, pelo que se torna importante compreender sobre este tema.

### 2.1 - Introdução à Manutenção

Todos os equipamentos e infraestruturas estão, ao longo do seu tempo de vida e utilização, sujeitos a deterioração. Como tal, é necessário tomar medidas que possam garantir o funcionamento do equipamento na função para qual foi concebido. A esta atividade dá-se o nome de manutenção.

Manutenção pode ser definida como o conjunto de ações que permitem manter ou controlar o estado original de funcionamento de um equipamento ou bem [2], dividindo-se em quatro fatores essenciais: segurança, qualidade, custo e disponibilidade de serviço.

Um equipamento deve assegurar o seu funcionamento em segurança, quer para o próprio equipamento ou para outros equipamentos, quer para os operadores ou o ambiente envolvente. Deve maximizar o seu rendimento e garantir as melhores condições de higiene e operabilidade, permitindo uma maior qualidade geral do equipamento. Deverá ainda ter em atenção uma minimização dos custos associados e uma disponibilidade de serviço contínua, evitando falhas e paragens.

Historicamente é possível dividir a manutenção em três distintos períodos [3]:

- Primeira Geração: Após a primeira Guerra Mundial, em que era contemplada a reparação dos equipamentos após o seu dano, surge o conceito de Manutenção.
- Segunda Geração: Após a segunda Guerra Mundial, onde o pós-guerra impulsionou a revolução industrial e uma crescente necessidade de mecanização da indústria, composta de máquinas numerosas e complexas e onde se pretendia assegurar a

longevidade e continuidade dos equipamentos e a diminuição dos custos de produção. Surge o conceito de Manutenção Preventiva.

- Terceira Geração: Iniciada nos anos 70, procurando novas formas de maximizar a vida útil dos equipamentos produtivos, a sua disponibilidade e fiabilidade, a sua segurança e qualidade, e um controlo sobre os custos de produção. Evoluem processos de controlo e sistemas de automatização, contribuindo para um planeamento da manutenção de forma mais eficiente e eficaz. Surge o conceito de gestão da manutenção.

A manutenção, reputada de tarefa secundária e dispendiosa, alvo de reduções fortes em tempos de crise ou em situações económicas difíceis para as organizações, passou então, pelos custos das suas intervenções, a ser considerada fator determinante na economia das empresas, capaz de alterar radicalmente os índices de produtividade, a livre concorrência e o aumento de produção por empregado [2].

Por outro lado, a globalização e o contexto da competitividade nos mercados atuais lançam um desafio cada vez mais exigente e real para as organizações. A entrega ao cliente do produto ou serviço que este pretende, bem à primeira, com qualidade assegurada, e no prazo acordado é cada vez mais uma questão de sobrevivência e cada vez menos um fator de diferenciação [4].

A manutenção pode definir-se como o conjunto das ações destinadas a assegurar o bom funcionamento das máquinas e instalações, garantindo que são intervencionadas nas oportunidades certas e com o alcance certos, de acordo com as boas práticas técnicas e exigências legais, de forma a evitar a perda de função ou redução do rendimento e, no caso de tal acontecer, que sejam repostas em boas condições de operacionalidade com a maior brevidade, e tudo a um custo global otimizado [5].

Divide-se a manutenção em três tipos: curativa, preventiva ou de beneficiação.

A manutenção curativa é efetuada após falha ou anomalia do bem, com o intuito de devolver a função interrompida. Podem ser intrínsecas ou extrínsecas, isto é, podem ter origem numa falha do próprio equipamento ou origem em fatores externos, tais como acidentes ou má operação.

A manutenção preventiva, por sua vez, é geralmente realizada de forma periódica, ou de acordo com condições previamente estabelecidas, com o propósito de evitar as falhas ou avarias do equipamento e aumentar a sua resistência a degradação. Pode ser do tipo sistemático, em que as intervenções são efetuadas em intervalos de tempo constantes ou quando uma taxa específica de um fator de utilização é atingida, ou do tipo condicionado, em que o funcionamento do bem é controlado e que a avaliação do estado do bem desencadeia as medidas a ser tomadas.

Adicionalmente podem existir manutenções de beneficiação, que são efetuadas pontualmente, com o objetivo de melhorar o funcionamento ou estado do bem, sem que este apresente falhas ou avarias debilitantes à partida.

A segurança das pessoas e equipamentos, a resistência ao desgaste, a longevidade de funcionamento, a diminuição dos custos, a melhoria da qualidade de vida, as exigências ao nível normativo e de certificação, a ameaça de esgotamento de matérias-primas, a preservação ambiental, a crescente automação de processos e o desenvolvimento tecnológico. Estes são apenas alguns dos elementos de diferenciação que surgem nos tempos modernos e que evidenciam a necessidade e a importância da manutenção.

Se inicialmente a manutenção era vista como uma atividade extra em ambiente empresarial, atualmente é reconhecido que não gerir corretamente a manutenção pode determinar a condenação de toda uma organização [5].

## 2.2 - Gestão da Manutenção

A gestão da manutenção é uma abordagem ordenada e sistemática ao planeamento, organização, monitorização e avaliação de atividades de gestão e seus custos. Um bom sistema de gestão da manutenção, aliado a elementos do *staff* de gestão capazes e conhecedores, pode prevenir problemas a nível de saúde, segurança e impacto ambiental, assegurar uma maior longevidade e melhor funcionalidade de um bem, contribuir para uma diminuição dos custos de operação e aumentar a qualidade de vida [6].

Segundo a norma NP EN 13306, que define a Terminologia da Manutenção, a gestão da manutenção diz respeito a todas as atividades de gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades respeitantes à manutenção, e que os implementam por diversos meios tais como o planeamento, o controlo e supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo os aspetos económicos [7].

De facto, gerir a manutenção é assegurar que são cumpridos todos os objetivos da manutenção em causa, garantindo que todos os procedimentos propostos são cumpridos. No entanto, os objetivos de uma manutenção podem ser distintos, quer se trate de uma manutenção industrial ou de uma manutenção de infraestruturas. Respetivamente, uma requer a garantia de funcionamento contínuo de todos os equipamentos, maximizando o seu rendimento e reduzindo os seus custos, enquanto a outra foca-se na organização da manutenção, baseada nas exigências legais e ambientais que minimizem o consumo energético, o impacto ambiental e assegurem todas as condições de usabilidade e higiene da infraestrutura.

Os objetivos da manutenção devem ser mensuráveis e consistentes com a política da manutenção [4].

De forma a implementar as práticas de manutenção é utilizado um sistema de gestão da manutenção (SGM), que deve dispor dos recursos técnicos que permitam atingir eficazmente os objetivos e deve gerar informação útil, que permita medir parâmetros, desempenhos e o cumprimento das metas da manutenção. O sistema de gestão da manutenção segue uma abordagem PDCA (planear-executar-verificar-actuar), orientando-se para a melhoria contínua, como ilustra a Figura 2.1[4].



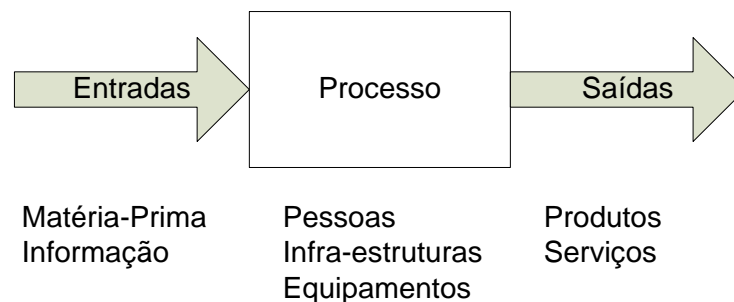
Se uma empresa pretende ser bem-sucedida no mercado tem que ser competitiva. Para atingir esse objetivo temos vindo a assistir às empresas a aderirem ao uso dos processos de negócio [9].

De forma a se tornarem mais eficientes e mais competitivas, as empresas necessitam ter em atenção, por exemplo, o aumento do nível de qualidade do seu produto e a diminuição dos custos de produção. Para tal necessitam compreender a forma como organizam o seu negócio e concluir dessa análise como podem aumentar os índices de eficiência e eficácia, poupando em tempo e recursos.

Segundo a norma ISO 9000, os resultados pretendidos de uma organização são atingidos de forma mais eficaz se os seus recursos e atividades forem geridos como um conjunto de processos interligados. Sendo que, no entanto, a gestão de processos pode ser uma abordagem complexa se tomarmos em conta que um processo de negócio pode prolongar-se por um longo período de tempo, pode envolver pessoas que pertencem a diferentes unidades estruturais da organização ou diferentes organizações, e pode a mesma pessoa estar envolvida em muitos processos de negócio em simultâneo [10].

Um processo por ser definido como um conjunto de atividades inter-relacionadas que, utilizando recursos, transformam entradas em saídas. Este é um conceito correto do ponto de vista de um ambiente industrial, mas numa sociedade com crescente enfoque em serviços, este torna-se um conceito incompleto.

No início dos anos 90, *Hammer* e *Champy* [11] introduzem o conceito de valor: um processo deve transformar as entradas em saídas, criando valor acrescentado para o cliente. Na atual sociedade, com uma visão mais orientada a serviços, o principal princípio de uma organização é garantir a satisfação dos seus clientes, pelo que os seus processos devem refletir o acréscimo de valor na saída.



**Figura 2.2 - Processo de Negócio**

A forma com se alcança o objetivo proposto pode variar em cada processo, estando especificamente ligado à unicidade do processo a tratar. Os processos podem ser compostos de tarefas repetitivas que podem ser automatizadas, mas por outro lado podem não ter uma sequência concreta das atividades, o que tornará mais difícil a sua modelação.

Assim, podemos dizer que a modelação de processos pode variar de acordo com o nível de especificidade das suas atividades. Sabendo que se mantém o objetivo de transformar entradas em saídas, podemos dizer que estes processos variam, essencialmente, na forma como levam as entradas até às saídas desejadas.

Opta-se então por dividir os processos de negócio em três tipos: processos colaborativos, processos semiestruturados e processos de *workflow*.

### 2.3.1 - Processos de Workflow

Um processo de *workflow* é descrito como um processo de negócio que tem bem definidas e identificadas as suas atividades, bem como a ordem pela qual são executadas.

Este é um processo que mantém sempre um fluxo constante de atividades, com pouca ou nenhuma variabilidade na sua execução. São processos sistemáticos e rotineiros, sendo fácil a sua modelação e controlo.

Podem ser suportados por sistemas informáticos rígidos, uma vez que tiram partido da invariabilidade do processo para informar o utilizador do estado atual do processo e de quais as medidas a tomar a cada instante.

### 2.3.2 - Processos Colaborativos

De forma oposta, um processo de negócio pode ter muito pouca sistematização e as suas atividades podem não ter uma ordem aparente ou não ser possível identifica-las e defini-las à partida. A este tipo de processo dá-se o nome de processo colaborativo e caracteriza-se por estar dotado de pouca ou nenhuma informação na forma como deverá realizar as suas atividades.

São processos que implicam dificuldade de modelação e estão associados ao conhecimento intrínseco aos atores do processo, pois todas as tarefas serão realizadas de acordo com a avaliação e decisão das pessoas a cada etapa da sua execução.

Este tipo de processos pode ser suportado por *frameworks* de trabalho colaborativo, que permitem aos utilizadores partilhar conhecimento, ficheiros, informação, etc., de forma a permitir tomar decisões de forma flexível e adequada a cada caso. No entanto não existe uma modelação que guie e controle a execução do processo.

### 2.3.3 - Processos Semiestruturados

Nem sempre um dado processo de negócio tem o seu modelo muito específico (processos de *workflow*) ou nada específico (processos colaborativos). Em alguns casos é necessário um modelo híbrido entre as duas situações, modelando certas atividades ou sequências mas admitindo um grau de abstração do processo que lhe permita ser flexível e adaptável.

Estes são designados por processos semiestruturados e são caracterizados por estarem dependentes dos seus executantes mas não impossibilitam a criação de modelo geral do processo. Podem definir regras para a execução das tarefas sem, no entanto, restringir a área de ação dos seus intervenientes.

A execução de um processo deste tipo dá liberdade de decisão aos seus executantes, podendo dessa forma originar diversas soluções de execução para o processo.

Os sistemas de suporte apresentam a possibilidade de integrar elementos de *workflow* e elementos colaborativos, permitindo gerir o processo de diferentes maneiras, mas de uma forma guiada e controlada do processo em geral.

# Capítulo 3

## Apresentação do Caso de Estudo

Neste capítulo será apresentado o caso de estudo para o trabalho de análise e implementação a desenvolver no âmbito desta dissertação. Será feita uma breve apresentação do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho em geral e de seguida, apresentado o Serviço de Electromedicina e Equipamentos do mesmo centro hospitalar, serviço este que será o ponto de aplicação do sistema de gestão da manutenção proposto nesta dissertação.

O Serviço de Electromedicina e Equipamentos será caracterizado pela sua organização interna, pela análise do volume de trabalho mensal e finalmente, será efetuada uma análise superficial do atual sistema informático de suporte ao serviço.

### 3.1 - Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho

No final do séc. XIX e início do séc. XX, quando a tuberculose assolou Portugal, foi ordenada a construção de vários sanatórios pelo país, estando um localizado em Vila Nova de Gaia. Quando, com a evolução da medicina, a tuberculose começou a desaparecer, o sanatório perdeu a sua utilidade original sendo reconvertido nos anos 70 em hospital geral e central com vocação pneumológica [12].

Em Fevereiro de 2007 foi criado o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho (CHVNG/E), resultante da fusão do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e do Hospital Nossa Senhora da Ajuda de Espinho, passando a Entidade Pública Empresarial. Compatibiliza assim a autonomia de gestão financeira e administrativa com a sujeição à tutela governamental, no seguimento de uma política de melhoria dos serviços de prestação de cuidados de saúde no âmbito do Serviço Nacional de Saúde com base numa cultura de segurança e qualidade e de articulação de recursos, concordante com as recomendações da União Europeia [12].

O Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho está organizado segundo 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). Serve para todas as especialidades os concelhos de Vila Nova de Gaia e de Espinho, para as especialidades de diferenciação intermédia os concelhos de Entre Douro e Vouga e para as especialidades de

elevada diferenciação, as populações de todos os concelhos a norte do rio Vouga, num total conjunto de mais 700 mil habitantes [13].

Com uma lotação de 558 camas, divididas por várias especialidades, o centro hospitalar é visitado diariamente por mais de dois mil utentes [12].

De forma a facilitar a gestão integrada e a comunicação vertical entre os serviços de prestação de cuidados de saúde do centro hospitalar e as atividades que os suportam, estes estão divididos em Unidades de Gestão Integrada (UGI). Estas são definidas de acordo com a natureza dos diferentes serviços médicos que gerem e respondem relativamente à prestação de cuidados dos quais são responsáveis [13]. Da mesma forma os serviços de apoio e gestão estão também organizados por unidades de gestão integrada.

A relação entre serviços e unidades de gestão integrada é a representada no organograma do centro hospitalar [14].

Serviços de Apoio à Prestação de Cuidados				
UGI de Medicina	UGI de Cirurgia	UGI do Tórax e Circulação	UGI da Mulher e Criança	UGI dos MCDT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dermatologia</li> <li>• Endocrinologia</li> <li>• Gastroenterologia</li> <li>• Hematologia</li> <li>• Imunoalergologia</li> <li>• Medicina</li> <li>• Nefrologia</li> <li>• Neurologia</li> <li>• Oncologia Médica</li> <li>• Psiquiatria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anestesiologia</li> <li>• Cirurgia Geral</li> <li>• Cirurgia Plástica</li> <li>• Estomatologia</li> <li>• Neurocirurgia</li> <li>• Oftalmologia</li> <li>• Ortopedia</li> <li>• Otorrinolaringologia</li> <li>• Urologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anestesiologia</li> <li>• Cirurgia Geral</li> <li>• Cirurgia Plástica</li> <li>• Estomatologia</li> <li>• Neurocirurgia</li> <li>• Oftalmologia</li> <li>• Ortopedia</li> <li>• Otorrinolaringologia</li> <li>• Urologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirurgia Pediátrica</li> <li>• Ginecologia</li> <li>• Obstetria</li> <li>• Pediatria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagiologia</li> <li>• Anatomia Patológica</li> <li>• Imunohemoterapia</li> <li>• Patologia Clínica</li> <li>• Medicina Física e Reabilitação</li> </ul>

Serviços de Apoio à Prestação de Cuidados				
Unidade de Apoio Técnico	Unidade de Apoio Clínico	Unidade de Operações e Logística	Unidade de Organização, Planeamento e Gestão Financeira	Unidade de Recursos Humanos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão dos Blocos Operatórios</li> <li>• Central de Esterilização</li> <li>• Centro de Ambulatório</li> <li>• Cirurgia de Ambulatório</li> <li>• Cuidados Continuados</li> <li>• Gestão de Documentação Clínica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Psicologia</li> <li>• Nutrição e Dietética</li> <li>• Serviço Social</li> <li>• Serviço Religioso</li> <li>• Serviço Farmacêutico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SAL</li> <li>• SOI</li> <li>• SEE</li> <li>• Serviços Hoteleiros</li> <li>• Central de Transportes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviços Financeiros e Contabilidade</li> <li>• Informática</li> <li>• Serviço de Planeamento para Gestão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviço de Recursos Humanos</li> <li>• Centro de Formação</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Internato Médico</li> <li>• Serviço de Higiene e Saúde no Trabalho</li> </ul>

Figura 3.1 - Organograma do CHVNG/E (fonte [14])

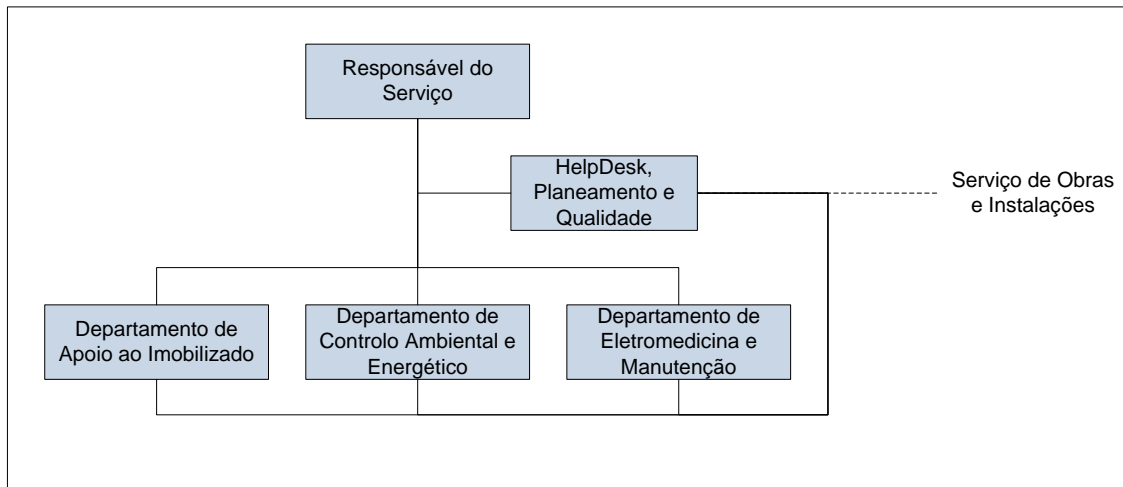
### 3.2 - Serviço de Electromedicina e Equipamentos

Uma das unidades de gestão acima indicadas é a Unidade de Operações e Logística que tem como principal preocupação a gestão de todas as instalações, equipamentos e operações do CHVNG/E.

O Serviço de Electromedicina e Equipamentos (SEE) posiciona-se nesta unidade e tem como missão assegurar a manutenção e monitorização dos equipamentos necessários aos serviços de prestação de cuidados [14], que garanta o bom funcionamento dos equipamentos do centro hospitalar de forma segura e contínua, de acordo com as normas, regulamento e legislação em vigor, de modo a proporcionar a segurança e qualidade dos cuidados prestados



ao utente, assim como às famílias, profissionais e visitantes [15]. É caracterizado pela estrutura organizacional representada na Figura 3.2.



**Figura 3.2 - Estrutura Organizacional do SEE**

O serviço é composto por três departamentos de áreas de atuação distintas [16]:

- Departamento de Apoio ao Imobilizado (DAI): Responsável pela gestão dos equipamentos, realizando a sua aquisição, receção, inventariação e abate. É ainda responsável pelo acompanhamento de mudanças, pelas transferências e empréstimos de equipamentos entre serviços e pela gestão do armazém de equipamentos.
- Departamento de Controlo Ambiental e Energético (DCAE): Responsável pelo controlo ambiental e energético, gerindo as áreas técnicas associadas como centrais térmicas, gases medicinais, AVAC, gestão de consumos e fiscalização de obras.
- Departamento de Electromedicina e Manutenção (DEM): Responsável pela manutenção, quer preventiva quer curativa, dos equipamentos de electromedicina do centro hospitalar. É ainda responsável pela elaboração do plano anual de manutenção preventiva para todo o centro hospitalar e pelo acompanhamento de manutenções executadas por fornecedores.

Os três departamentos são liderados por um responsável pelo serviço que gere todo o serviço relacionado com o SEE, e são apoiados pelo *Helpdesk*, Planeamento e Qualidade (HPQ) que tem como responsabilidades o atendimento de clientes, a gestão de ordens de trabalho, o apoio à administração e o planeamento operacional do serviço.

O *helpdesk* recebe os pedidos de intervenção, através de requisição interna via software ou via telefónica, de seguida trata da triagem e priorização destes e finalmente abre ordens de trabalho (OT) que serão encaminhadas para o departamento responsável pela execução do serviço.

Com o objetivo de poupança de recursos internos, o *helpdesk* serve de apoio não só aos serviços do SEE como também ao Serviço de Obras e Instalações (SOI). Embora as atividades de planeamento e qualidade sejam internas ao SEE, a gestão de ordens de trabalho é realizada pelo *helpdesk* para ambos os serviços.

É ainda da responsabilidade do SEE a elaboração e efetivação de contratos de assistência técnica com fornecedores de manutenção e a orçamentação das intervenções resultantes das ordens de trabalho processadas.

### 3.2.1 - Análise do Volume Mensal de Ordens de Trabalho

De acordo com os dados recolhidos na aplicação de gestão de ordens de trabalho [17], entre 2008 e 2011, o serviço tem um volume de aproximadamente 12 mil ordens de trabalho anuais, numa média de 1030 ordens mensais.

A seguinte tabela representa o número de ordens de trabalho mensais relativas aos últimos anos, com base na informação recolhida na aplicação informática presente no serviço.

Tabela 3.1 - Volume Mensal de Ordens de Trabalho Emitidas pelo Helpdesk

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total	Média
2008	1592	1030	927	1181	1013	1049	1387	1039	1332	1421	1362	951	14284	1190
2009	1275	1160	1409	955	890	886	1213	756	847	940	878	744	11953	996
2010	1228	970	919	861	895	712	777	838	930	999	877	907	10913	909
2011	1103	1001	1119	840	1112	868	956	1054	1121	981	1222	930	12307	1026

Verifica-se da tabela que existe um número superior de intervenções nos meses de Inverno, provavelmente devido a danos relacionados com as situações ambientais mais adversas e com a sobrecarga dos sistemas de ambientação (aquecimento, AVAC, ventilação, etc.), existe um número de intervenções reduzido nos meses de verão e Dezembro devido, provavelmente, a um menor nível de atividade relacionado com férias de pessoal técnico do hospital de dia, realizando assim menor número de consultas, existindo menos utilização do equipamento e, conseqüentemente, menos requisições de manutenção.

Podemos concluir portanto, que o Serviço de Electromedicina e Equipamentos tem um elevado volume de ordens de trabalho para gestão, o que associado às diversas responsabilidades de gestão da manutenção e dos equipamentos do centro hospitalar, e da documentação a inerente a estes, torna premente a necessidade de um sistema de suporte eficiente e eficaz, capaz de garantir o bom funcionamento do serviço.

### 3.2.2 - Análise do Atual Sistema Informático de Suporte

Para concluir a análise do serviço de equipamentos e electromedicina do centro hospitalar de vila nova de gaia e espinho procurou-se analisar o sistema de suporte informático que o serviço dispõe atualmente para a execução e controlo dos processos de trabalho.

O SEE dispõe de um sistema informático capaz de receber os pedidos de intervenção por parte dos vários serviços e encaminha-los para o serviço interno capaz de resolver o problema ou no caso de isso não ser possível, encaminhar o pedido de intervenção para um fornecedor externo. O sistema é capaz, entre outras coisas, de:

- Receber os pedidos de intervenção dos serviços;

- Criar ordens de trabalho;
- Manter uma base de dados dos equipamentos inventariados;
- Manter um histórico das ordens de trabalho.

No entanto, cada formulário das ordens de trabalho apresenta muitos campos não críticos e por isso geralmente não preenchidos, o que dificulta a intervenção dos utilizadores no sistema na procura de informação útil. Para além disso é muito limitado no controlo da situação das ordens de trabalho, não sendo capaz de identificar claramente entre os equipamentos ativos dos serviços, os equipamentos abatidos e equipamentos em armazém, ou de alertar os utilizadores do atual estado da ordem de trabalho.

O controlo de cada ordem de trabalho é feito em papel, transferindo o documento entre serviços, para o executante correspondente a cada etapa da intervenção, podendo por vezes extraviar-se o documento, perdendo-se o registo de toda a intervenção efetuada até ao momento.

A aplicação não é dotada de capacidades estatísticas de ordens de trabalho relevantes (custos individuais por equipamento, custos totais por equipamento, etc.) e as consultas à base de dados da aplicação demoram vários minutos a ser executadas, mesmo que não retornem resultados.

Adicionalmente, os serviços requisitantes não têm qualquer modo de acesso informático ao estado das suas requisições e ordens de trabalho ou de acesso a qualquer histórico dos trabalhos efetuados para o serviço. O mesmo acontece com os técnicos internos e fornecedores responsáveis pela realização das ordens de trabalho.

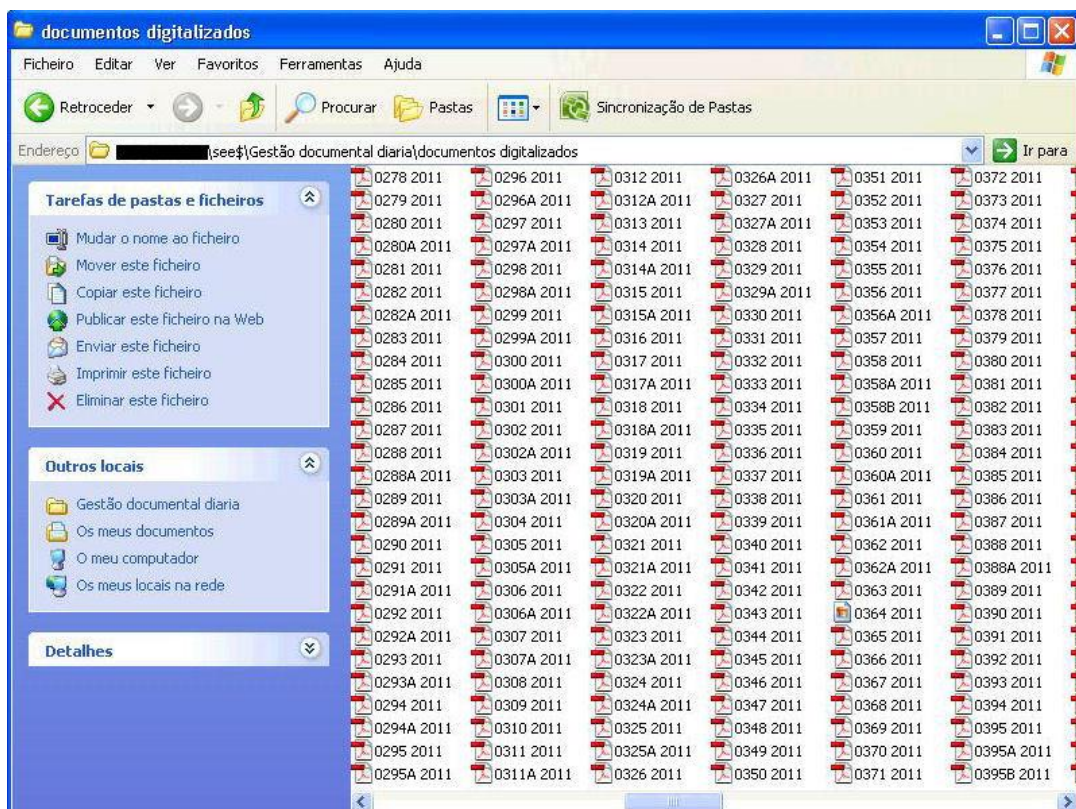


Figura 3.3 - Exemplo da Gestão Documental Diária do SEE

Não existe também qualquer controlo documental por parte da aplicação informática ou tão pouco associação entre as ordens de trabalho e os documentos subjacentes. No entanto existe um esforço do serviço em digitalizar todos os documentos e manter uma cópia destes em pasta informática partilhada pelo SEE, mas esta abordagem torna o controlo de um elevado número de documentos numa gestão difícil, como ilustra a Figura 3.3.

Da mesma forma a gestão e arquivo dos documentos relacionados com equipamentos e fornecedores é feita por pasta informática partilhada entre elementos do SEE, como exemplificam as seguintes figuras.

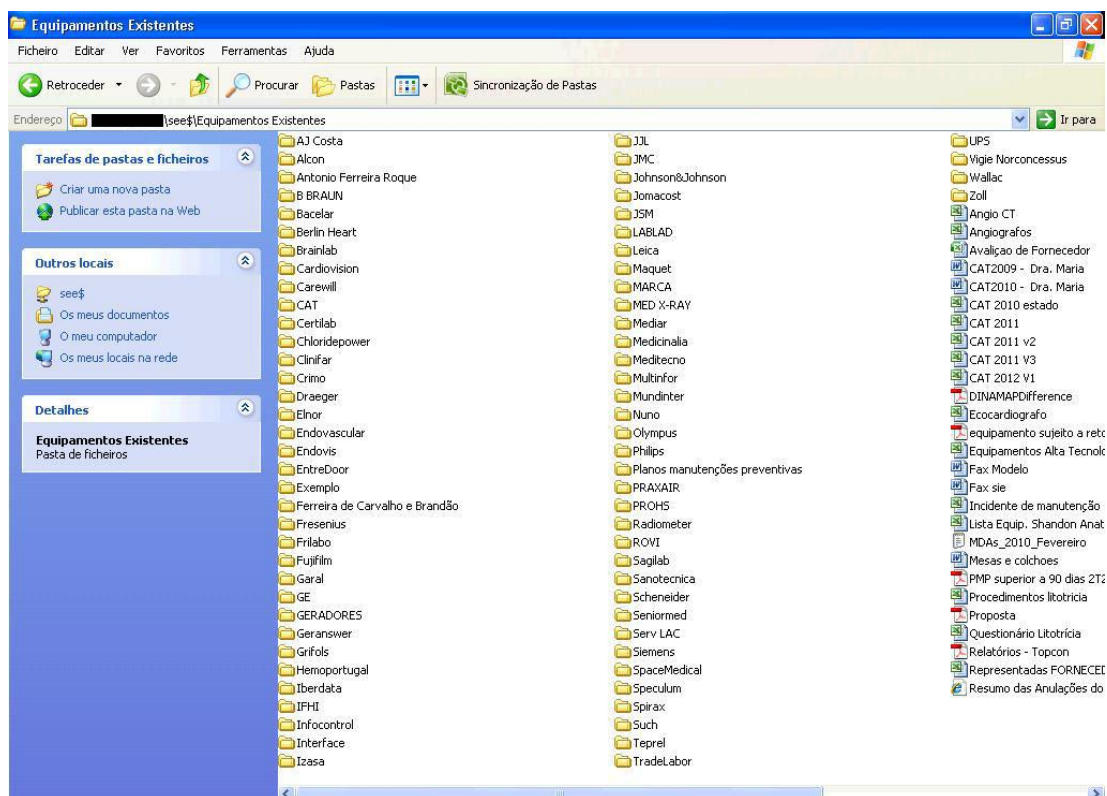


Figura 3.4 - Exemplo da Gestão Documental de Equipamentos

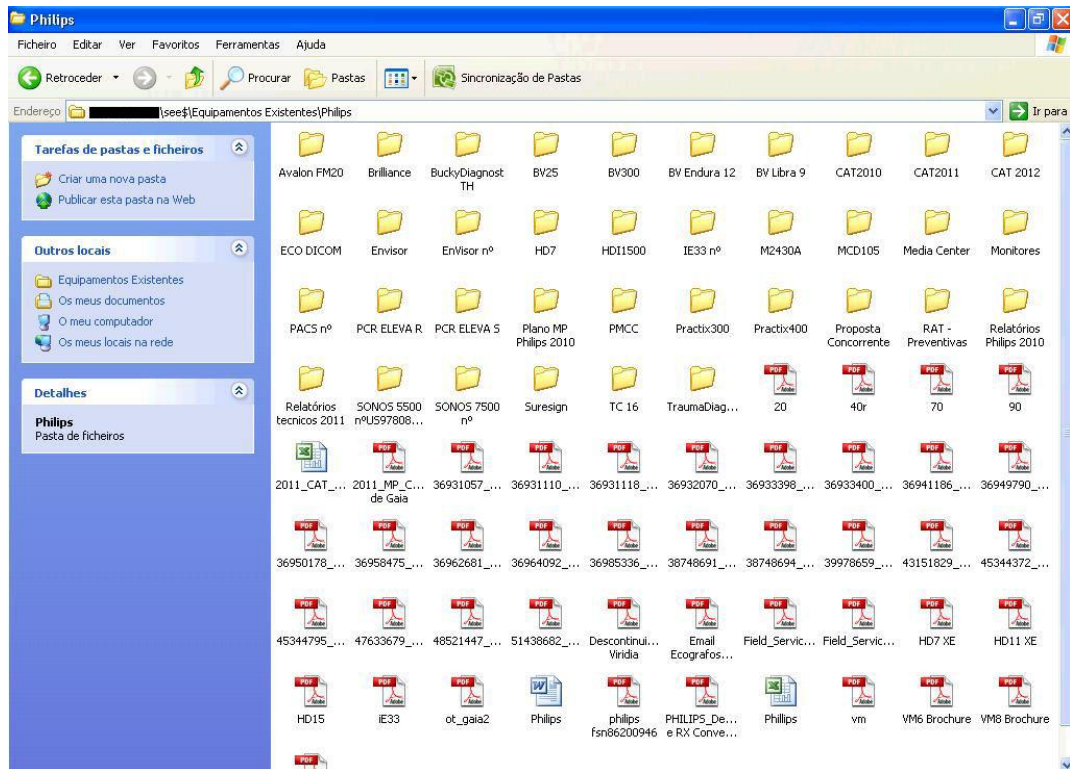


Figura 3.5 - Exemplo da Gestão Documental de Fornecedores do SEE

Podemos então concluir que o Serviço de Electromedicina e Equipamentos necessita de uma aplicação de suporte à gestão da manutenção e gestão de ordens de trabalho, capaz de corresponder às necessidades específicas dos procedimentos de trabalho de forma mais eficiente e eficaz. Deveria ainda ser capaz de efetuar a gestão documental e controlo dos processos de trabalho, algo que atualmente se encontra muito limitado para o serviço.



# Capítulo 4

## Análise de Processos

Pretende-se neste capítulo efetuar uma análise dos processos de trabalho do Serviço de Electromedicina e Equipamentos, dos seus fluxos e documentação associada.

Começou-se por fazer o levantamento e análise geral dos processos de trabalho do SEE e da documentação associada a estes.

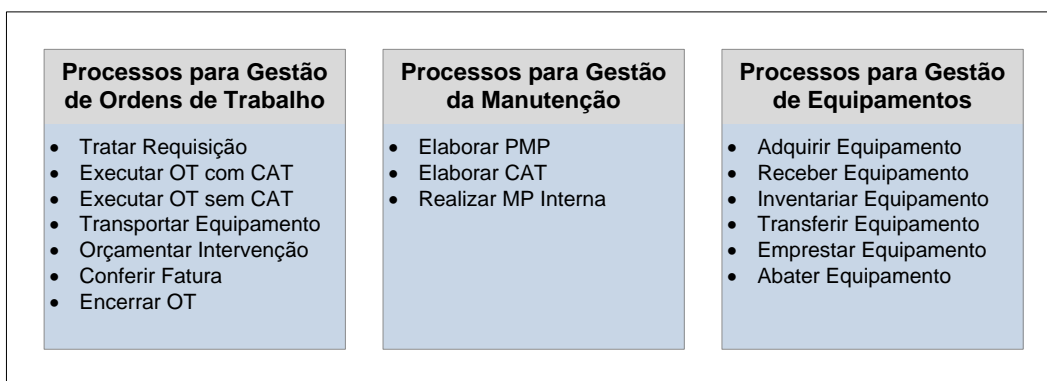
De seguida procurou-se demonstrar o fluxo de processos, elaborando e organizando os mapas de processos identificados para as duas áreas de atuação do SEE: a gestão da manutenção e a gestão dos equipamentos.

Por fim serão apresentados em detalhe dois dos processos de trabalho identificados, o processo “tratar requisição interna” e o processo “orçamentar intervenção”. Estes serão exemplificativos do levantamento de processos realizado, podendo os restantes processos identificados ser consultados nos anexos deste documento.

### 4.1 - Identificação dos Processos

Como descrito no capítulo anterior, o Serviço de Electromedicina e Equipamentos foca-se essencialmente em duas áreas de trabalho: a gestão da manutenção e a gestão dos equipamentos. Intrínseca a ambas está a execução de ordens de trabalho, que suportam e controlam o processamento de todas as tarefas.

Para compreender o modo de funcionamento do SEE começou-se por levantar os diversos processos de trabalho, descritivos de toda a atividade do serviço.

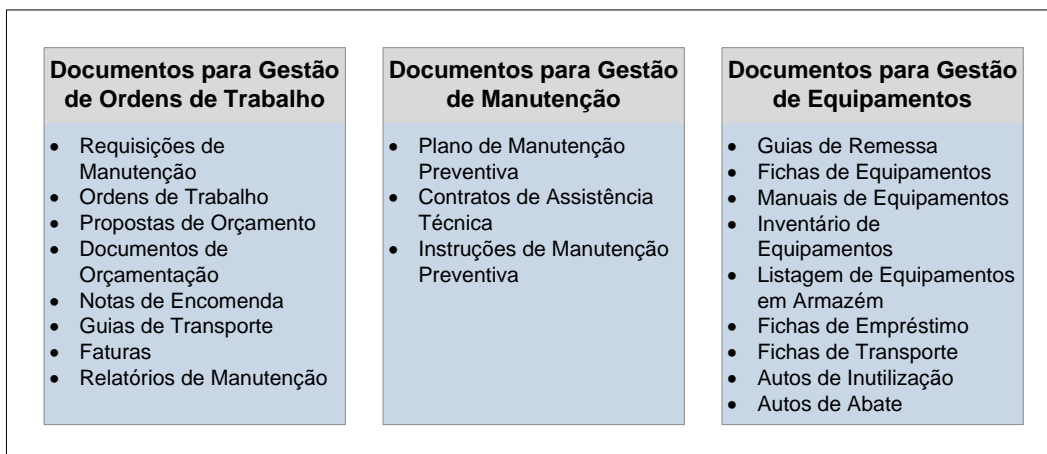


**Figura 4.1 - Identificação dos Processos do SEE**

A Figura 4.1 representa os processos do SEE identificados, separados por área de atividade.

Os processos para gestão das ordens de trabalho correspondem aos procedimentos a executar durante a execução das ordens de trabalho e terão como principais atores os técnicos do *helpdesk*. Por sua vez, os processos para gestão da manutenção correspondem aos procedimentos de planeamento e controlo da manutenção dos equipamentos e infraestruturas do centro hospitalar e têm como atores principais os técnicos do DEM. Finalmente, os processos para gestão de equipamentos, dizem respeito aos procedimentos a executar durante o ciclo de vida dos equipamentos do centro hospitalar, com interveniência principal por parte dos técnicos do DAI.

De forma a complementar a identificação dos processos foi efetuado um levantamento da documentação trabalhada pelos processos em cada uma das áreas de atividade. A seguinte figura representa o agrupamento da documentação por área de atividade.



**Figura 4.2 - Identificação dos Documentos Trabalhados nos Processos do SEE**

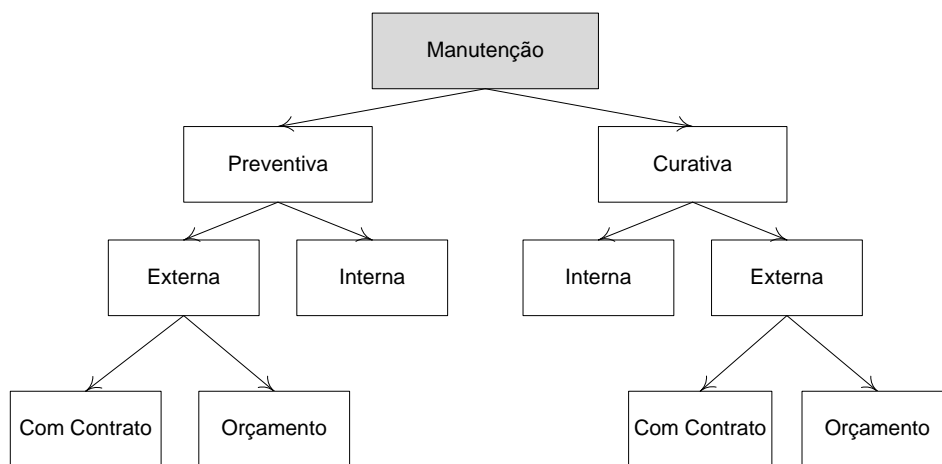


## 4.2 - Processos para Gestão da Manutenção

O Serviço de Electromedicina e Equipamentos, a entidade responsável por garantir a gestão da manutenção que permite controlar o estado dos equipamentos e manter o seu bom funcionamento, foca-se em responder às necessidades de dois tipos de manutenção:

- Manutenções Curativas: respondendo diretamente a pedidos de intervenção sobre avarias ou mau funcionamento dos equipamentos;
- Manutenções Preventivas: periodicamente executando uma vistoria e análise aos equipamentos que de tal necessitem.

O diagrama da Figura 4.3 resume os tipos de procedimentos de manutenção presentes no centro hospitalar, dos quais o SEE é responsável.



**Figura 4.3 - Diagrama de Procedimentos de Manutenção do CHVNG/E**

As manutenções curativas têm como ponto de entrada as requisições de manutenção efetuadas pelos diversos serviços de prestação de cuidados do hospital e a respetiva criação de ordem de trabalho, já as manutenções preventivas respondem às instâncias geradas no planeamento prévio da manutenção preventiva, que é realizado anualmente.

Podemos então identificar dois tipos de execução das manutenções: as internas, realizadas pelo DEM ou pelo SOI, e as externas, realizadas por fornecedores externos ao centro hospitalar. Identificam-se portanto, os seguintes três tipos de assistentes às ordens de trabalho:

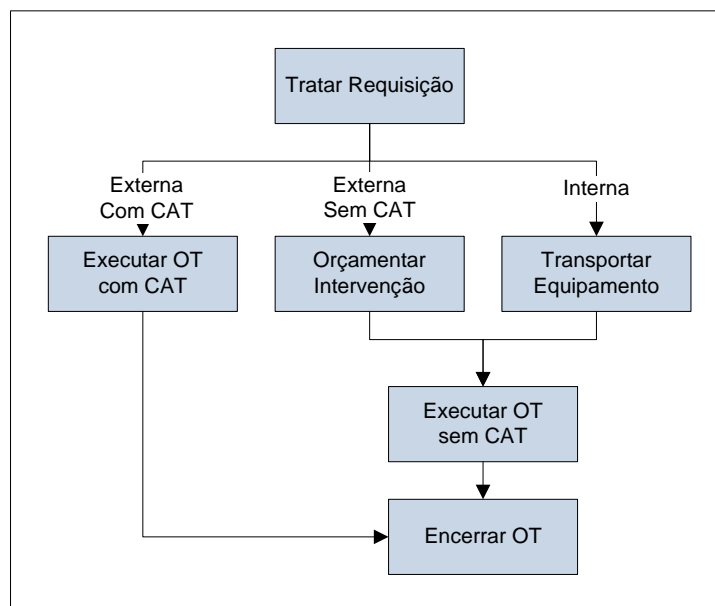
- DEM: os técnicos de electromedicina, diretamente sob a alçada do SEE, responsáveis pela execução da manutenção preventiva aos equipamentos do centro hospitalar e pela manutenção curativa dos equipamentos da área da electromedicina;
- SOI: os técnicos das diversas oficinas do hospital, sob a alçada do SOI, responsáveis pela execução de manutenções curativas dos equipamentos e infraestruturas das áreas técnicas de obras e instalações (eletricidade, carpintaria, serralharia, etc.);

- **Fornecedores:** quando os técnicos internos ao centro hospitalar não têm as competências ou conhecimentos necessários à execução das ordens de trabalho, o SEE recorre à contratação de fornecedores externos ao hospital, que sejam capazes de resolver com sucesso as manutenções pretendidas.

Para as manutenções internas e uma vez que os técnicos do DEM e do SOI são funcionários do centro hospitalar, o SEE notifica os técnicos do trabalho a executar e transfere a responsabilidade da manutenção para os seus executantes. No caso das manutenções externas o centro hospitalar necessita de um controlo do trabalho que coloca no exterior, procurando um entendimento com os fornecedores responsáveis pela execução das manutenções. Para isso dispõe de duas possíveis soluções de entendimento, a assinatura de um contrato de assistência técnica (CAT) e a orçamentação de uma intervenção.

O SEE recorre à assinatura de um CAT quando sabe que um dado tipo de equipamento necessita de cuidados que os técnicos internos não podem prestar ou cuidados que se sabem ser contínuos e podem ser monitorizados por uma empresa especializada. Aquando de manutenções pontuais a ser realizadas externamente, o SEE pede a um fornecedor a orçamentação da intervenção, para a aquisição dos seus serviços.

Para melhor compreender a forma como as manutenções são executadas, foram elaborados os mapas de processos para cada um dos tipos de manutenção, que demonstram o fluxo de execução dos processos de trabalho identificados anteriormente. Esta análise encontra-se descrita pelas seguintes figuras.



**Figura 4.4 - Mapa de Processos para Manutenção Curativa**

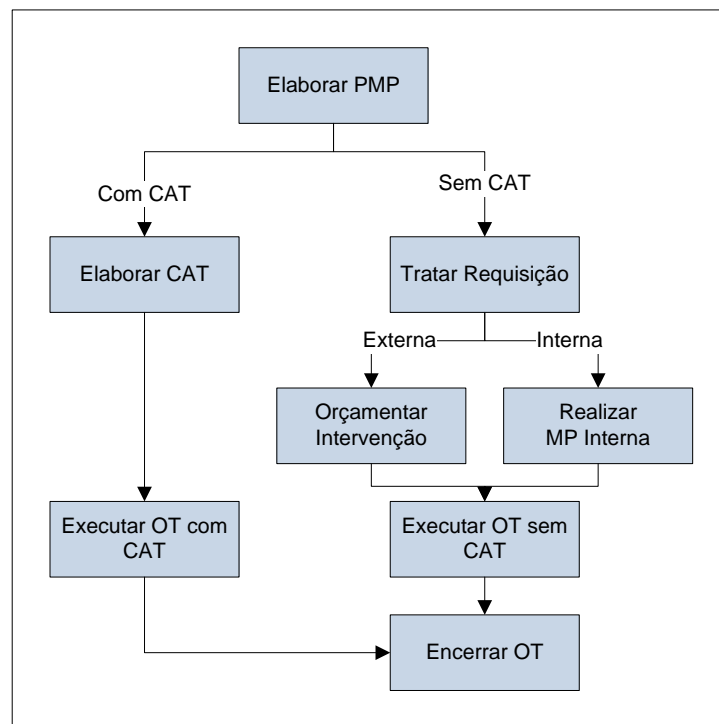


Figura 4.5 - Mapa de Processos para Manutenção Preventiva

### 4.3 - Processos para Gestão de Equipamentos

Adicionalmente à sua manutenção, é necessário o eficiente controlo do ciclo de vida dos equipamentos para o bom funcionamento destes nos respetivos serviços do centro hospitalar, desde o momento de aquisição de equipamento por parte do CHVNG/E até ao momento do seu fim de vida.

A Figura 4.6 identifica os diferentes procedimentos para a gestão do ciclo de vida dos equipamentos no centro hospitalar.

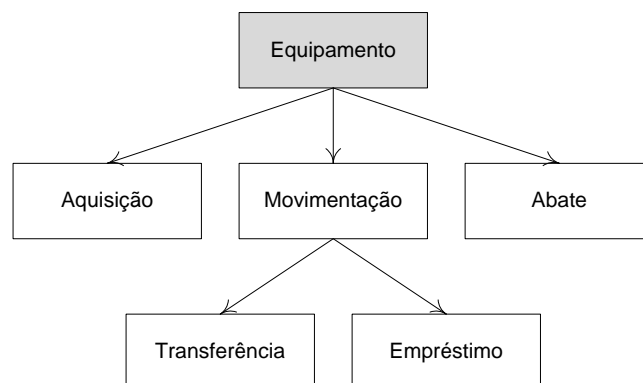


Figura 4.6 - Diagrama de Procedimentos de Gestão de Equipamentos

Resumidamente, podemos identificar três tipos de procedimentos para o ciclo de vida dos equipamentos:

- Aquisição de Equipamentos: compra de equipamentos novos ao centro hospitalar, procedendo à sua receção, inventariação e instalação no serviço correspondente;
- Movimentação de Equipamentos: transferência da responsabilidade dos equipamentos, temporária ou definitiva, entre serviços do centro hospitalar;
- Abate de Equipamentos: desinstalação dos equipamentos e disposição dos resíduos, atualizando o inventário de equipamentos do centro hospitalar.

A aquisição de equipamentos pode ser iniciada por uma aquisição de equipamento planeada ou com um pedido de cedência de equipamentos por parte de um serviço de prestação de cuidados. O SEE emitirá então uma ordem de trabalho para a cedência dos equipamentos ao serviço, que avaliará a necessidade do equipamento e desencadeará as tarefas necessárias à cedência. No caso de existirem equipamentos disponíveis em armazém, será efetuada uma movimentação de equipamentos do armazém para o serviço, caso contrário e justificando-se a necessidade, dará início a um processo de aquisição de novos equipamentos.

A movimentação de equipamentos consiste na avaliação do tipo de necessidade do serviço requisitante no momento do pedido de cedência. Se este necessita do equipamento temporariamente será iniciado o processo de empréstimo do equipamento ao serviço, caso a necessidade seja definitiva então será efetuada a transferência definitiva do equipamento e atualizado o estado do mesmo para o novo local de responsabilidade.

Finalmente, quando um serviço verifica que dispõe de um equipamento sem utilidade ou inutilizável, pede então ao SEE a disposição do equipamento. Caso se justifique a inutilização do equipamento, o SEE emitirá uma ordem de trabalho que iniciará o processo de abate, caso ainda se verifique utilidade no equipamento então será optado por transferir o equipamento para o armazém de equipamentos, para que possa ser utilizado futuramente noutro serviço.

Podemos então verificar que estes procedimentos, no seu conjunto, respondem essencialmente a dois tipos de necessidade:

- Responder a pedido de cedência de equipamento necessário a um serviço;
- Responder a pedido de cedência de equipamento não necessário ou inutilizável por um serviço.

Para uma melhor compreensão dos procedimentos de gestão de equipamentos, foram elaborados os mapas de processos envolvidos para cada um dos tipos de necessidade atrás identificados. Esta análise é a descrita pelas seguintes figuras.

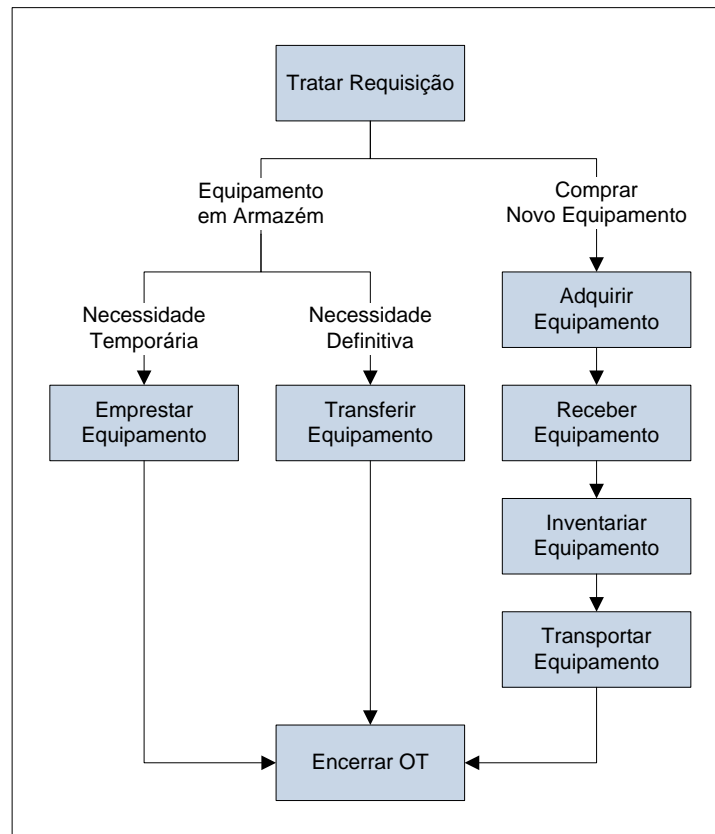


Figura 4.7 - Mapa de Processos para Cedência de Equipamento Necessários a Serviço

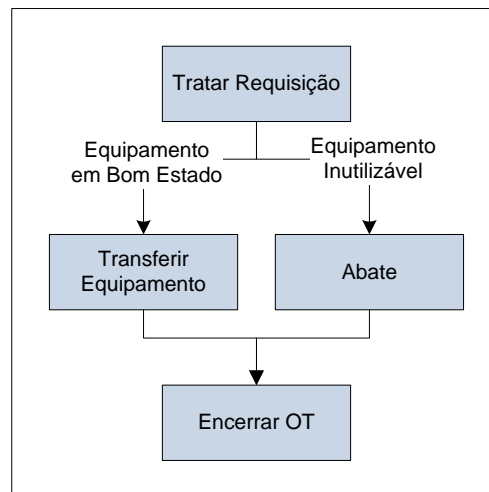


Figura 4.8 - Mapa de Processos para Cedência de Equipamentos Não Necessário ou Inutilizável por um Serviço

## 4.4 - Análise Detalhada de Processos

De seguida serão apresentados o processo “tratar requisição interna” e o processo “orçamentar intervenção”, como exemplo dos processos de trabalho identificados. Uma descrição detalhada destes e dos restantes processos de trabalho pode ser encontrada nos anexos deste documento.

#### 4.4.1 - Processo Tratar Requisição Interna

O processo para tratamento de requisições internas é iniciado quando existe um pedido de manutenção curativa por parte de um serviço de prestação de cuidados ou quando há uma manutenção programada no plano anual de manutenção preventiva.

Tem como objetivo o atendimento, triagem e priorização dos pedidos de manutenção recebidos pelo *helpdesk* do SEE, originando por fim uma ordem de trabalho para execução do trabalho pretendido.

A seguinte figura traduz a transferência de responsabilidades entre os atores do processo, durante as principais fases do mesmo.

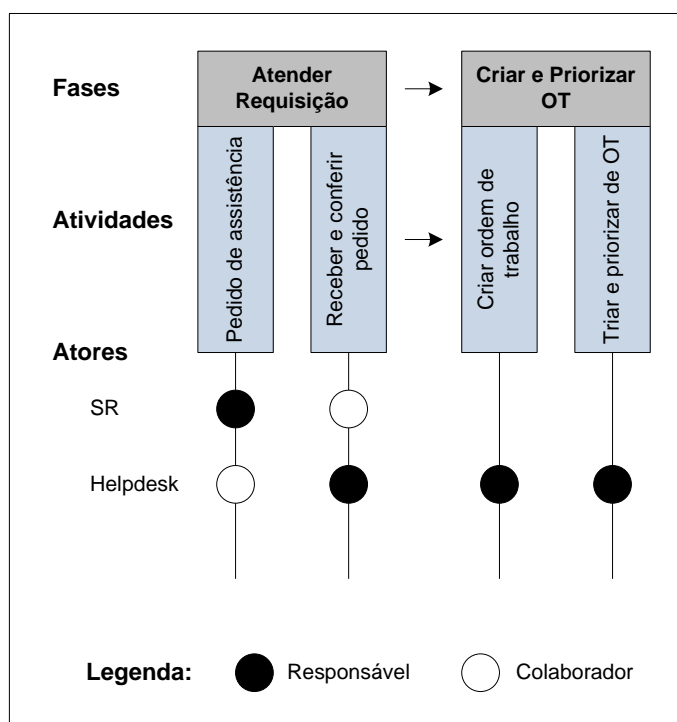


Figura 4.9 - Matriz de Responsabilidades do Processo Tratar Requisição Interna

O processo inicia-se com um pedido de assistência realizado pelo serviço requisitante e recebido pelo *helpdesk*. De seguida o *helpdesk* analisa o pedido e caso seja necessário, estabelece comunicação com o serviço requisitante para esclarecimentos adicionais.

Terminado o atendimento da requisição, o *helpdesk* cria uma ordem de trabalho no sistema informático, reencaminhando-a depois para o responsável pela sua execução, com a atribuição de um grau de urgência à resolução.

Após a criação da ordem de trabalho, esta será executada pelo responsável para o efeito. Se a ordem de trabalho estiver coberta por um contrato de assistência técnica dará início à execução do processo “Executar OT com CAT”, caso contrário será iniciado o processo “Executar OT sem CAT”.

Para compreender o funcionamento do processo de trabalho em maior detalhe, foi elaborado o modelo de fluxo representado pela Figura 4.10.

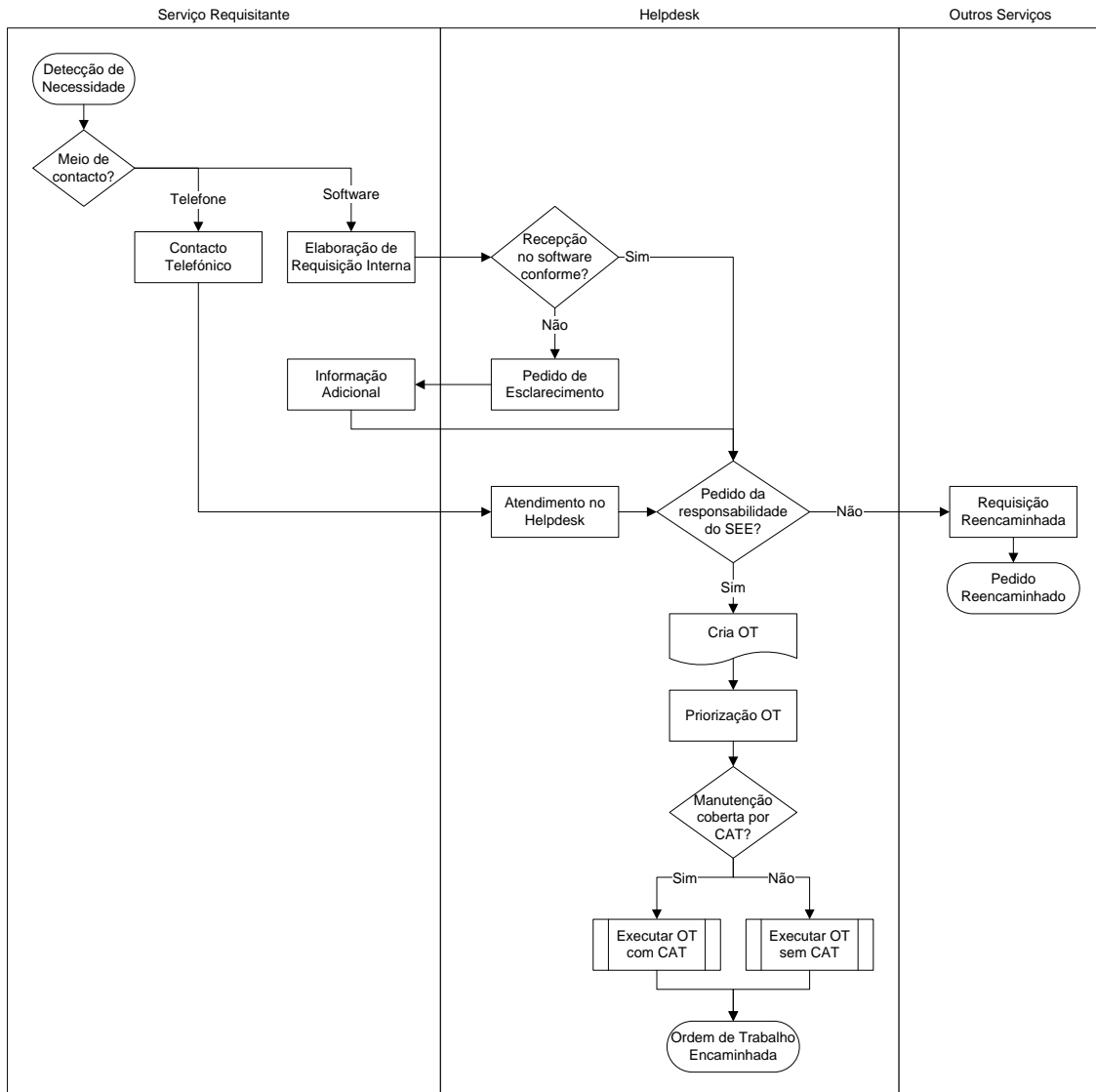


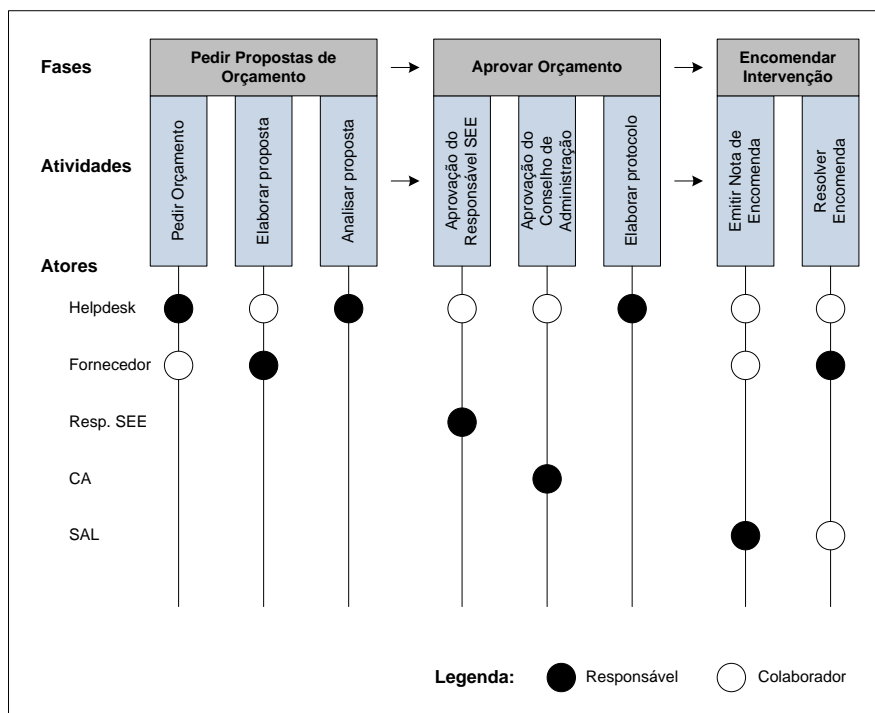
Figura 4.10 - Modelo de Fluxo do Processo Tratar Requisição Interna

#### 4.4.2 - Processo Orçamentar Intervenção

O processo orçamentar intervenção é um processo auxiliar à execução de ordens de trabalho que tem como objetivo a execução das atividades necessárias à orçamentação de uma manutenção realizada por fornecedor externo ao CHVNG/E ou de uma aquisição de peças/acessórios necessários à manutenção.

O processo inicia-se quando o *helpdesk* verifica que necessita de uma manutenção realizada por fornecedor não contratado ou com o pedido de peças ou acessórios por parte do executante da manutenção.

A Figura 4.11 traduz a transferência de responsabilidades entre os atores do processo, durante as fases do mesmo.



**Figura 4.11 - Matriz de Responsabilidades do Processo Orçamentar Intervenção**

O *helpdesk* é responsável por estabelecer contacto com o fornecedor para o pedido de orçamentos, recebendo depois as propostas enviadas pelo fornecedor. De seguida avaliará as propostas recebidas e tomará uma decisão sobre qual a proposta a dar seguimento.

A proposta selecionada será então sujeita às aprovações do responsável do SEE e posteriormente do conselho de administração do centro hospitalar.

Caso as propostas sejam aceites e aprovadas na totalidade, o *helpdesk* elaborará o protocolo de aquisição que transmitirá ao serviço de aprovisionamento para emissão de nota de encomenda ao fornecedor.

Finalizada a orçamentação e respetiva emissão de nota de encomenda, o fornecedor encarregar-se-á de realizar o serviço encomendado e entregar posteriormente no SEE o relatório da intervenção e a fatura do serviço realizado.

A sequência de atividades deste processo encontra-se descrita detalhadamente no modelo de fluxo da Figura 4.12.



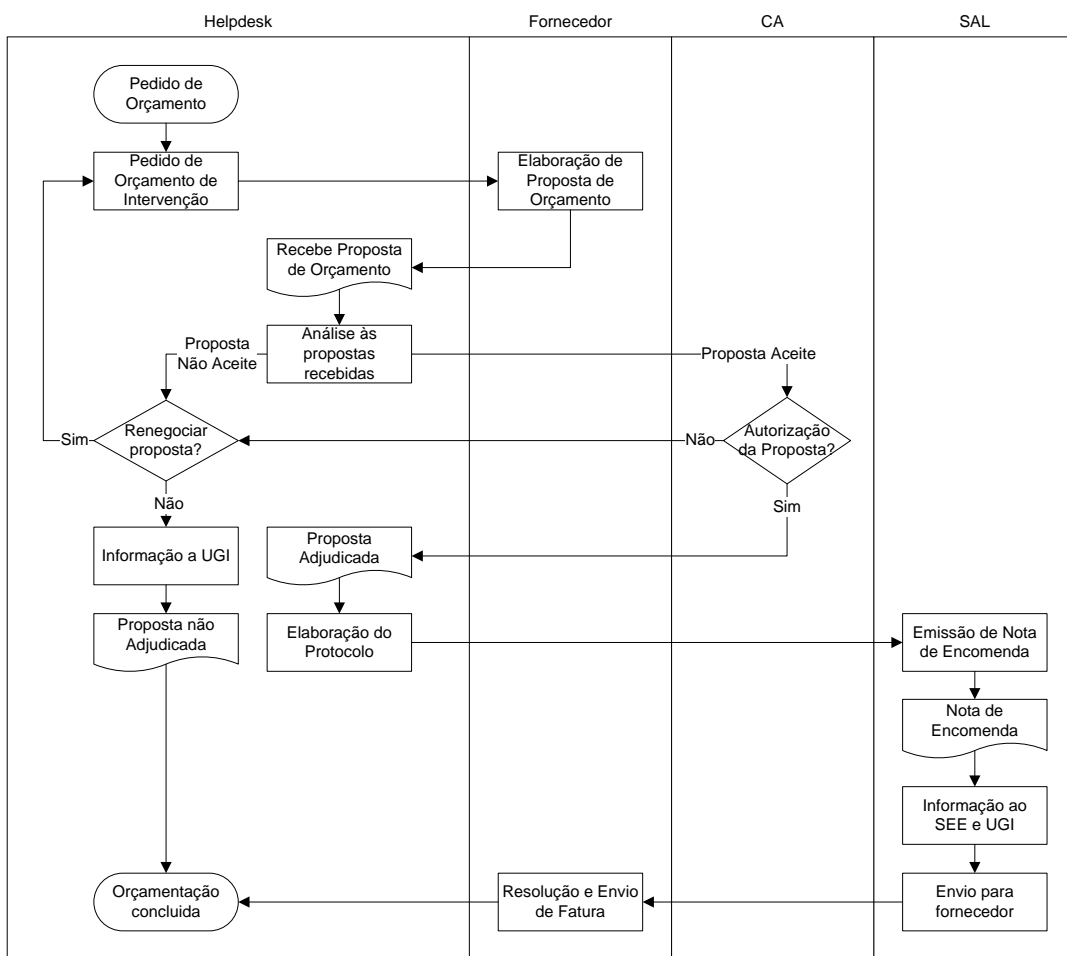


Figura 4.12 - Modelo de Fluxo do Processo Orçamentar Intervenção

Os restantes processos de trabalho identificados para o caso de estudo podem ser consultados no anexo A deste documento.



# Capítulo 5

## Análise do Domínio da Aplicação

Este capítulo pretende apresentar as entidades envolvidas nos processos de trabalho do SEE e as relações entre estas.

Começou-se por elaborar um modelo concetual do domínio da aplicação que identifica as principais entidades do caso de estudo e as suas relações diretas.

De seguida evoluiu-se esta análise para uma modelação detalhada dos dados para cada entidade presente no caso de estudo, apresentando as relações existentes e respetiva cardinalidade entre os dados envolvidos.

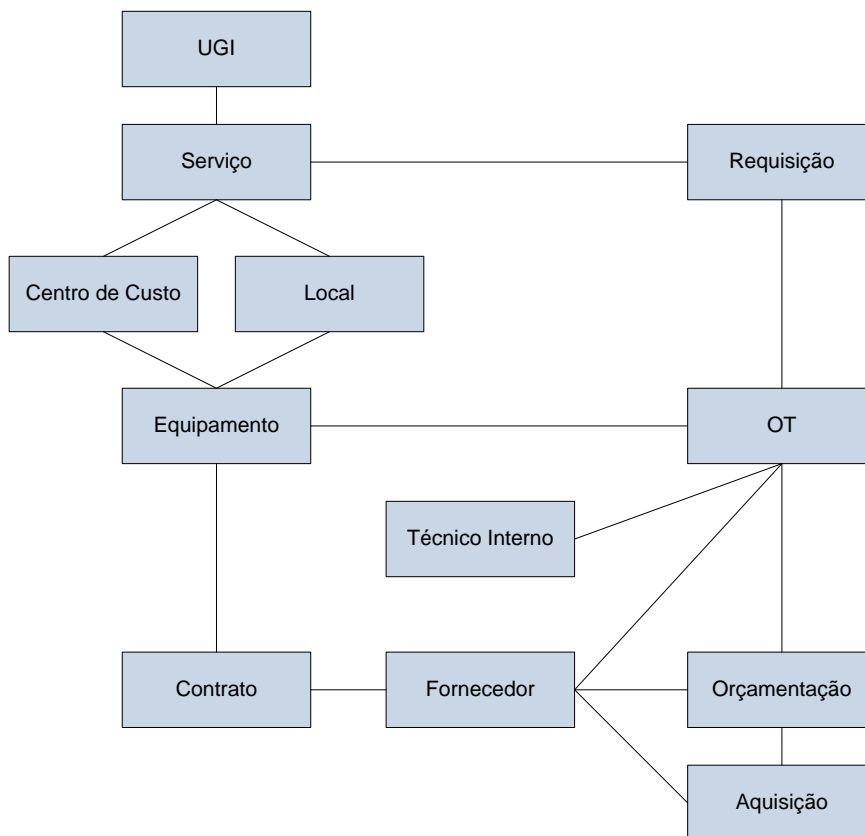
### 5.1 - Modelo Concetual do Domínio

O modelo concetual do domínio foi elaborado de forma a complementar a identificação dos processos de trabalho, demonstrando as principais entidades envolvidas nos processos do SEE e as relações entre estas. O modelo elaborado é o ilustrado pela Figura 5.1.

Como se pode verificar pela figura, existem duas entidades fundamentais sobre quais se centra todo o trabalho do SEE: os equipamentos e as ordens de trabalho. Podemos observar uma relação direta entre estas e as duas áreas de trabalho identificadas para o SEE: a gestão de equipamentos e a gestão de manutenção, suportadas ambas por execução de ordens de trabalho.

Podemos identificar também três agrupamentos principais de entidades, um relativo à estrutura interna do centro hospitalar, outro envolvendo a gestão de ordens de trabalho e por fim um relativo à gestão dos fornecedores externos e dos seus contratos de assistência.

Estruturalmente ao CHVNG/E, podemos verificar as entidades com pouca ou nenhuma variação ao longo do tempo: os equipamentos existentes, que correspondem a um centro de custo, que por sua vez correspondem a um dos serviços do centro hospitalar que, como vimos anteriormente, estão agrupados por Unidades de Gestão Interna. Adicionalmente podemos dizer que um equipamento se encontra num local físico do centro hospitalar, uma área que pode ser ocupada por um ou vários serviços de prestação de cuidados.



**Figura 5.1 - Modelo Conceitual do Domínio da Aplicação**

A entidade Ordem de Trabalho, será a entidade fulcral na dinâmica de trabalho do SEE. Esta é trabalhada em vários dos processos descritos no capítulo anterior, e como tal, o seu estado vai evoluindo ao longo da execução dos processos e deve ser monitorizada com atenção. Para a criação de uma nova instância desta entidade existe geralmente uma requisição de manutenção emitida por um serviço. A ordem de trabalho pode ter um de dois tipos de executantes: os técnicos internos ao centro hospitalar ou os fornecedores externos. Uma OT pode ainda necessitar de uma orçamentação de manutenção, pedida a um fornecedor.

Podemos observar finalmente a entidade Fornecedor, que será a essencial de um ponto de vista da gestão do trabalho externo ao centro hospitalar. Os equipamentos do CHVNG/E podem ter associados a si um contrato de trabalho que é acordado para manutenção destes por parte do fornecedor externo. Em alternativa, podem necessitar de uma orçamentação, onde são pedidas propostas de orçamento a um ou vários fornecedores e caso seja aceite a orçamentação, é emitida uma ordem de encomenda para aquisição dos serviços do fornecedor.

## 5.2 - Modelo de Dados

O modelo de dados trata-se de uma evolução do modelo concetual do domínio, identificando detalhadamente os dados envolvidos entre as entidades e os processos. Este modelo identifica também quais as relações entre os dados envolvidos e a sua cardinalidade.

De forma a facilitar a compreensão do modelo de dados, este foi dividido por entidades, de seguida apresentadas e descritas individualmente.

### 5.2.1 - Equipamento

Podemos observar da Figura 5.2, as principais relações dos dados da entidade Equipamento.

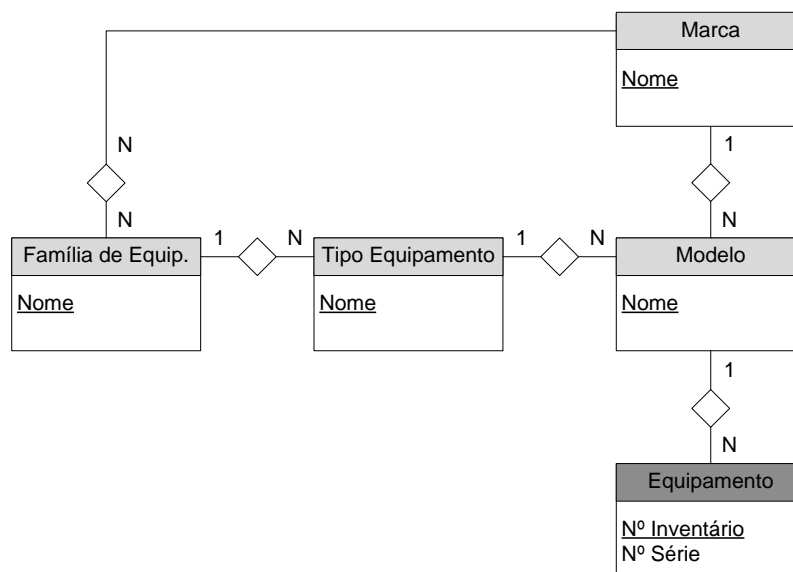


Figura 5.2 - Modelo de Dados da Entidade Equipamento

Um equipamento tem como atributos únicos: o número de inventário atribuído pelo CHVNG/E e o número de série atribuído pelo fabricante.

O equipamento faz parte de um modelo da marca do fabricante, sendo que a marca pode ter vários modelos e por sua vez, vários equipamentos podem ter um modelo em comum.

Como modo de melhor identificação e gestão dos equipamentos, optou-se por relacionar os equipamentos com um tipo e uma família, a ser atribuídas pelo CHVNG/E no momento da sua aquisição. Neste caso, uma família pode ter vários tipos de equipamentos na sua constituição, enquanto que um tipo de equipamento pode ter vários modelos possíveis. Adicionalmente é de notar que uma família de equipamentos pode ter várias marcas representantes e uma marca pode estar incluída em várias famílias.

Por exemplo, um “computador” seria classificado como um tipo de equipamento, que pertence à família da “informática” com um número de inventário “123”, definidos pelo CHVNG/E. Este equipamento terá uma marca “Marca X”, um modelo “Modelo Y” e um número de série “987”, definidos pelo fabricante no momento da sua produção.

Podemos também perceber que equipamento tem associado a si toda uma documentação que necessita ser reconhecida e gerida. A seguinte figura representa o modelo de dados da documentação associada aos equipamentos.

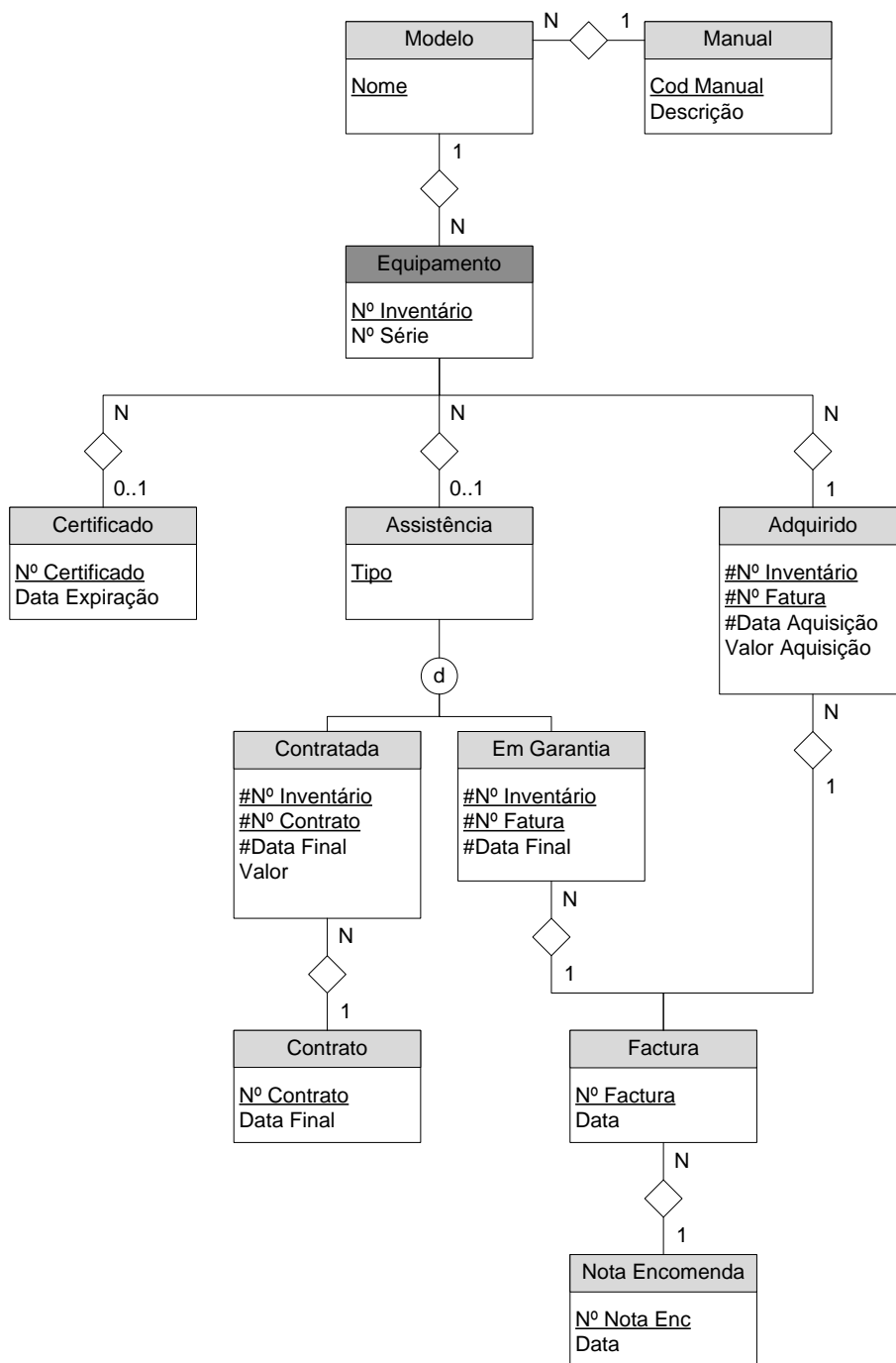


Figura 5.3 - Modelo de Dados da Documentação dos Equipamentos

Podemos identificar que os manuais, para os equipamentos do CHVNG/E, estão associados a um ou vários modelos de equipamentos.

Os equipamentos poder ter associados a si, ou não, um certificado de qualidade. O certificado por sua vez pode corresponder a um ou vários equipamentos.

É também reconhecido um tipo de assistência aos equipamentos do centro hospitalar: ou não têm assistência, ou está assegurada pela garantia pelo período acordado com o fornecedor no momento da aquisição do equipamento, ou ainda pode estar assegurada por um contrato de assistência técnica.

Finalmente é necessário reconhecer o momento da aquisição do equipamento, contando para isso com os dados do momento da aquisição (data, valor) e com a fatura resultante do respetivo processo de aquisição. Os processos de aquisição têm sempre associada uma nota de encomenda que resulta numa ou várias faturas da transação.

### 5.2.2 - Serviço

Os dados do serviço são os dados da organização da estrutura do centro hospitalar, tendo como entidade principal os serviços de prestação de cuidados.

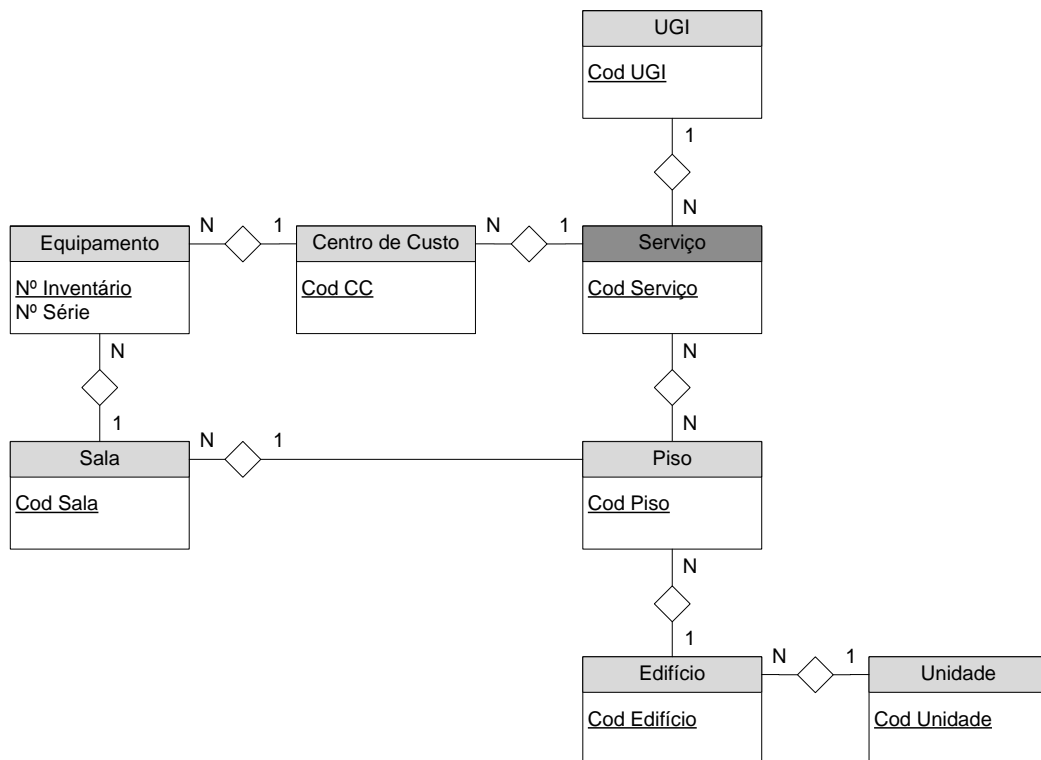


Figura 5.4 - Modelo de Dados da Entidade Serviço

Como visto anteriormente, o CHVNG/E está organizado por Unidades de Gestão Integrada, que abrigam vários serviços de prestação de cuidados, que por sua vez são compostos por vários centros de custo. Fisicamente, o centro hospitalar é composto por três unidades hospitalares que possuem vários edifícios e instalações. Estes edifícios são constituídos por um ou vários pisos, que por sua vez possuem várias salas.

Um serviço de prestação de cuidados pode estar presente em diferentes pisos e/ou diferentes edifícios e até mesmo em mais do que uma unidade hospitalar. Por sua vez um piso de um edifício pode abrigar o funcionamento de vários serviços.

Os equipamentos estão associados, de um ponto de vista organizacional, a um centro de custo, sendo que um centro de custo pode albergar vários equipamentos. De um ponto de

vista de posição física, um equipamento está atribuído a uma sala de um dado piso de um edifício.

### 5.2.3 - Requisição

Identificadas as duas principais entidades envolvidas, os equipamentos e os serviços, é necessário identificar os seus processos e interações. Começamos por identificar a primeira entidade gerada, de cada vez que um serviço deteta um problema ou necessidade de um equipamento, que será a Requisição.

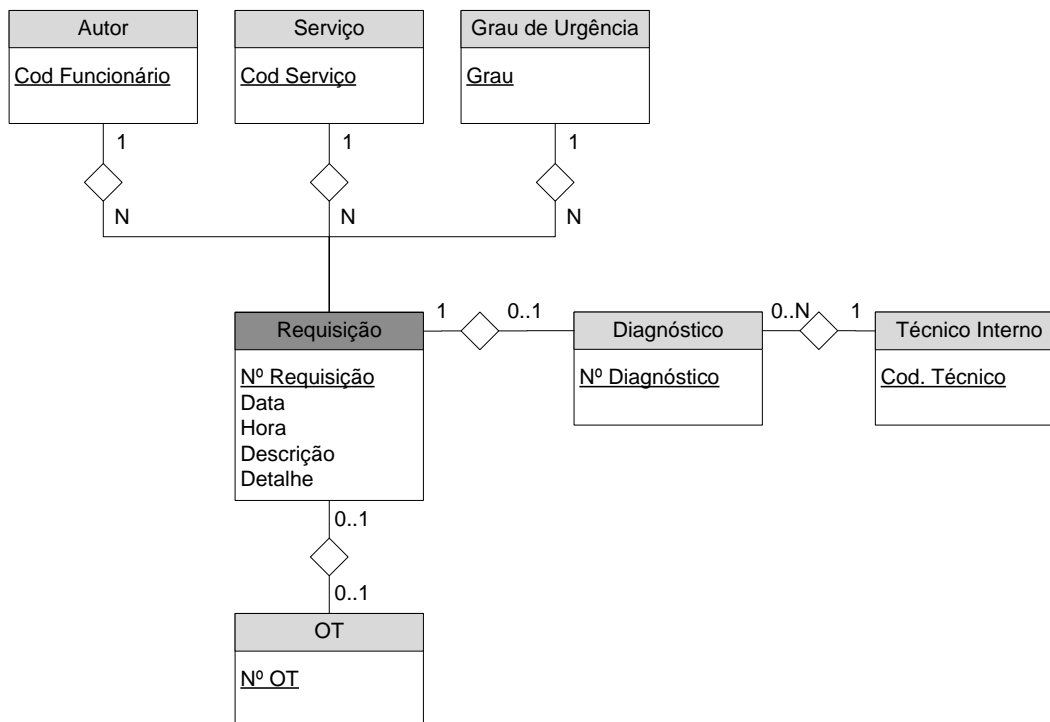


Figura 5.5 - Modelo de Dados da Entidade Requisição

A requisição tem como atributos internos uma data e uma hora de emissão, uma descrição geral do seu motivo e uma explicação mais detalhada da ocorrência. Esta terá um serviço associado e um autor da requisição, que será um funcionário do próprio serviço, qualificado para tal. Será ainda definido um grau de urgência para a requisição.

A requisição por sua vez pode dar origem ou não a uma ordem de trabalho para resolução do problema. Adicionalmente, nos casos que suscitem dúvidas ou interrogações, pode ser pedido um diagnóstico do problema a um dos técnicos internos. O técnico dirige-se ao serviço e avaliará o problema.

### 5.2.4 - Ordem de Trabalho

As ordens de trabalho podem ser criadas individualmente ou como resposta a uma requisição de manutenção.



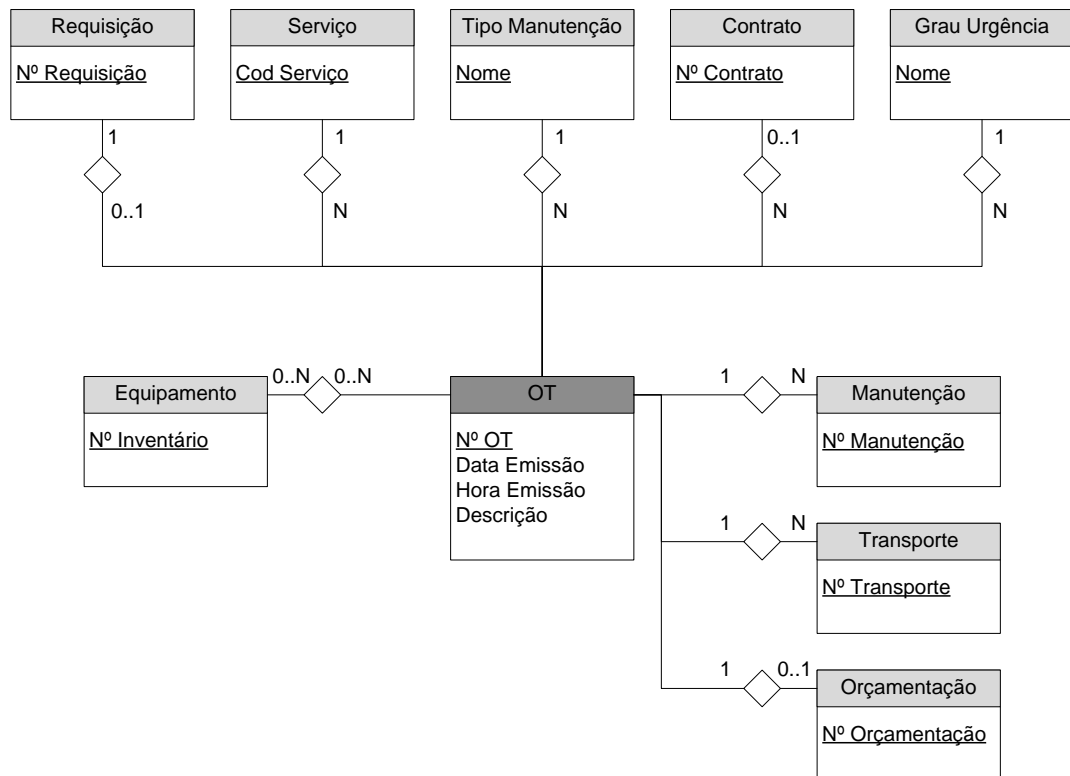


Figura 5.6 - Modelo de Dados da Entidade Ordem de Trabalho

A ordem de trabalho tem como atributos internos: um número identificativo, uma descrição e a data e hora da emissão. Tem ainda associados a si, um grau de urgência, um tipo de manutenção a executar e o serviço ao qual se destina. Pode ter associada ainda a requisição de origem, caso a OT seja criada como resposta a uma requisição, e um contrato de assistência técnica caso tal seja selecionado.

Uma ordem de trabalho pode ter vários equipamentos na sua execução. Por sua vez, um equipamento pode ter várias ordens associadas.

Na sequência das tarefas da OT podem ainda ser associados os transportes e manutenções que a ordem de trabalho envolve, bem como uma possível orçamentação.

### 5.2.5 - Orçamentos e Aquisições

Um dos processos de trabalho do SEE é a orçamentação de intervenções, que caso seja favorável é seguida de uma aquisição. A seguinte figura evidencia o modelo de dados destas duas entidades.

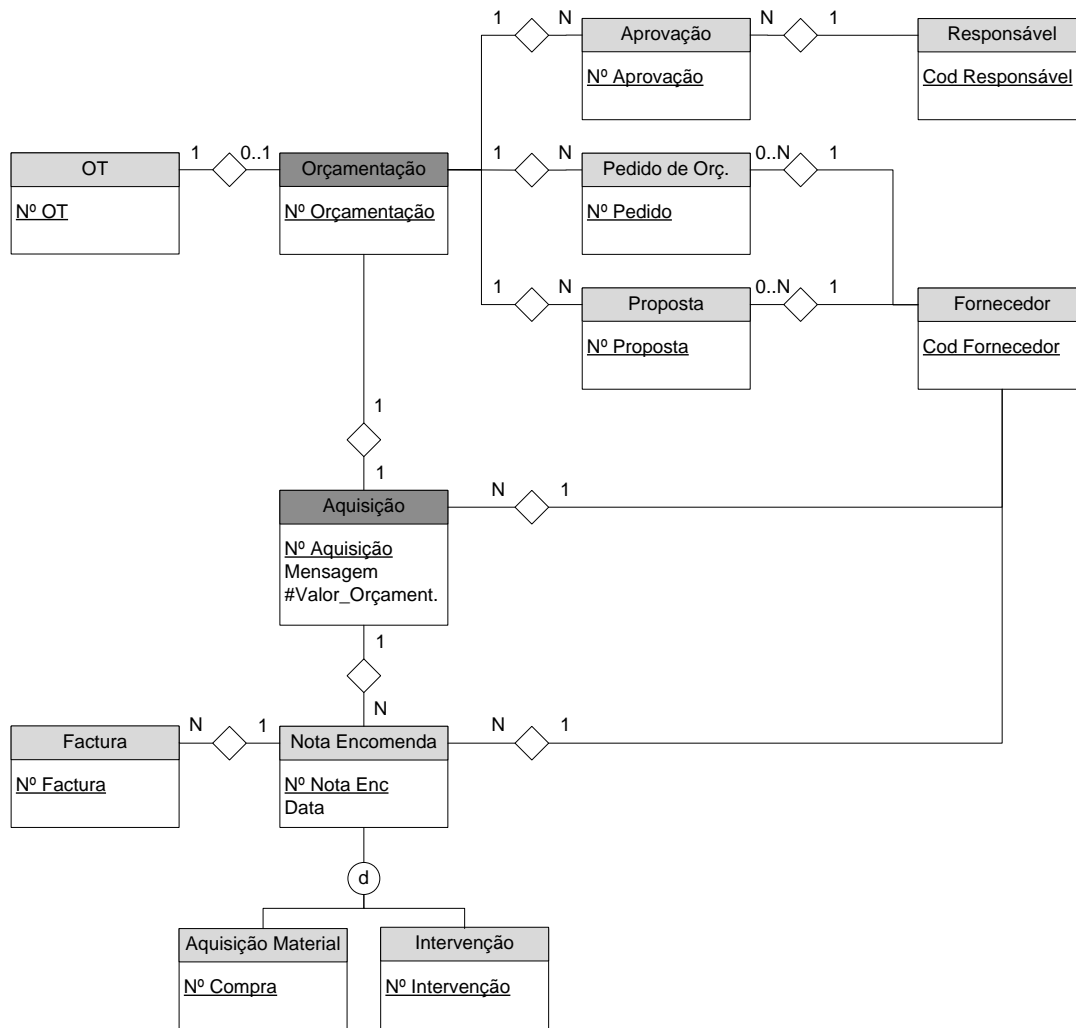


Figura 5.7 - Modelo de Dados das Entidades Orçamentação e Aquisição

A ordem de trabalho pode ter ou não uma orçamentação. A orçamentação por sua vez é composta por um ou vários pedidos de propostas a fornecedores, uma ou várias propostas recebidas dos fornecedores, e várias aprovações de diferentes responsáveis.

Uma ordem de trabalho está ligada a uma consequente aquisição ao fornecedor, sendo que para isso é emitida uma ou várias notas de encomenda, que podem ser para aquisição de material ou aquisição de serviços. Uma nota de encomenda, pode dar origem a várias faturas de receção.

### 5.2.6 - Fornecedores e Contratos de Assistência Técnica

Os fornecedores de assistência são uma entidade importante que deve ser gerida pelo SEE, bem como os contratos de assistência técnica relacionados com estes.

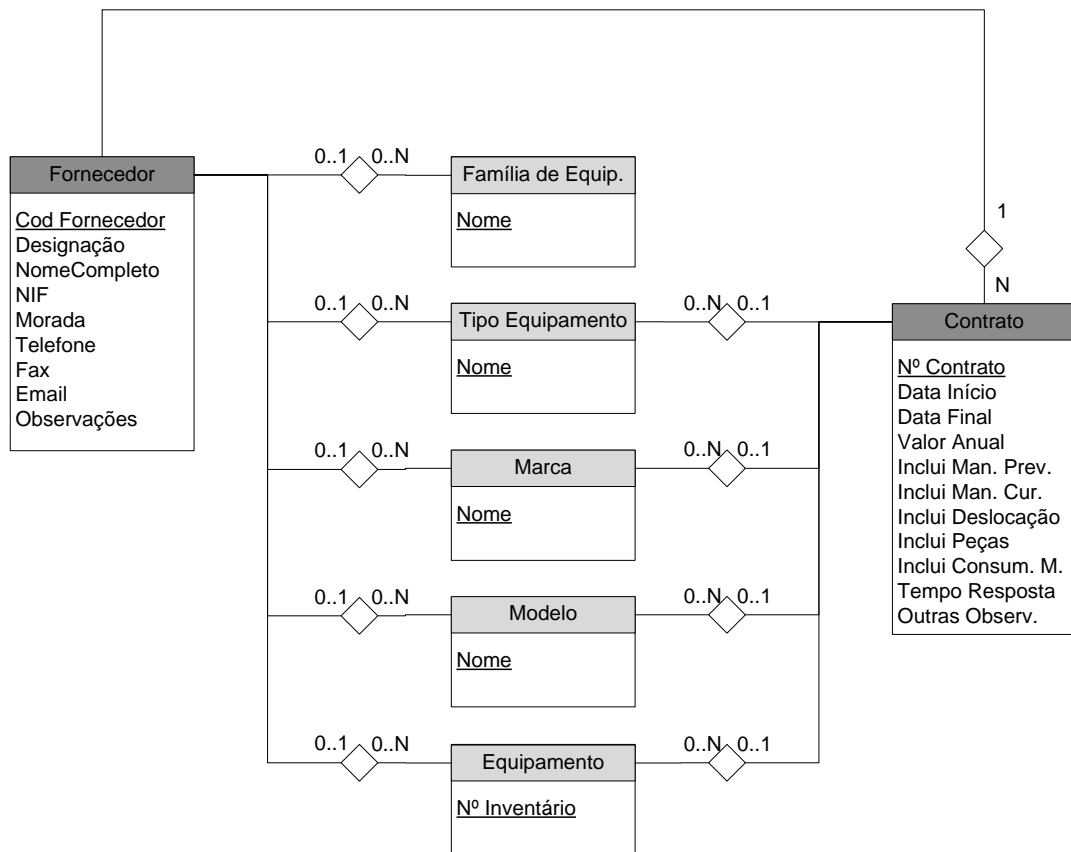


Figura 5.8 - Modelo de Dados das Entidades Fornecedor e Contrato

Um fornecedor é registado em base de dados com os seus dados pessoais: a designação do nome da empresa, o nome completo da empresa, o número de identificação fiscal e as opções de contato de número de telefone, fax e e-mail. Pode ainda ser guardado um conjunto de observações pessoais do SEE sobre o fornecedor.

Por sua vez um contrato tem uma data de celebração e uma data de expiração, assim como um valor monetário associado. Tem ainda um conjunto de observações relativas às inclusões, ou não, de vários elementos de manutenção presentes em contrato.

Um fornecedor pode ter vários contratos associados, mas um contrato corresponde apenas a um único fornecedor.

Pode ser registado ainda em base de dados sobre que famílias, tipos, marcas, modelos ou equipamentos individuais pode o fornecedor prestar assistência.

Da mesma forma, a base de dados pode reconhecer quais os tipos de equipamentos, a marca ou o modelo de equipamentos sobre qual o contrato é celebrado, ou então uma lista individual dos equipamentos presentes no mesmo.

### 5.2.7 - Manutenção e Transporte

A intervenção de manutenção e o transporte de equipamentos são dois processos que auxiliam a execução de ordens de trabalho. Os seus modelos de dados são os descritos pelas Figura 5.9 e Figura 5.10.

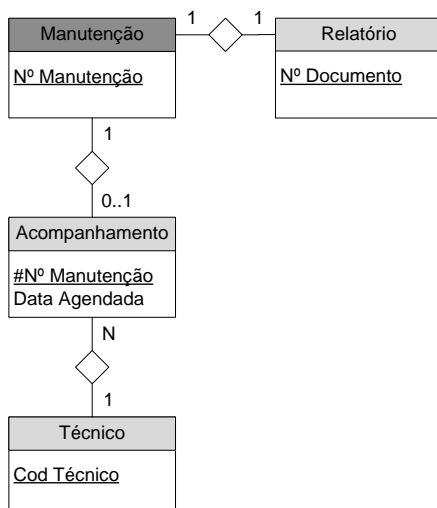


Figura 5.9 - Modelo de Dados da Entidade Manutenção

Uma manutenção tem sempre associado um relatório. No caso de manutenções externas pode, ou não, ter associado um acompanhamento realizado por um técnico interno designado.

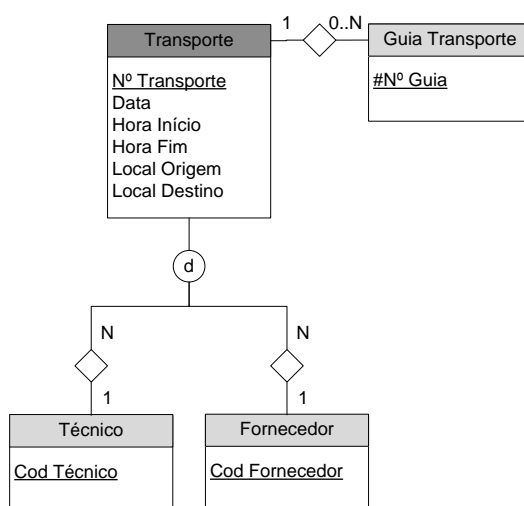
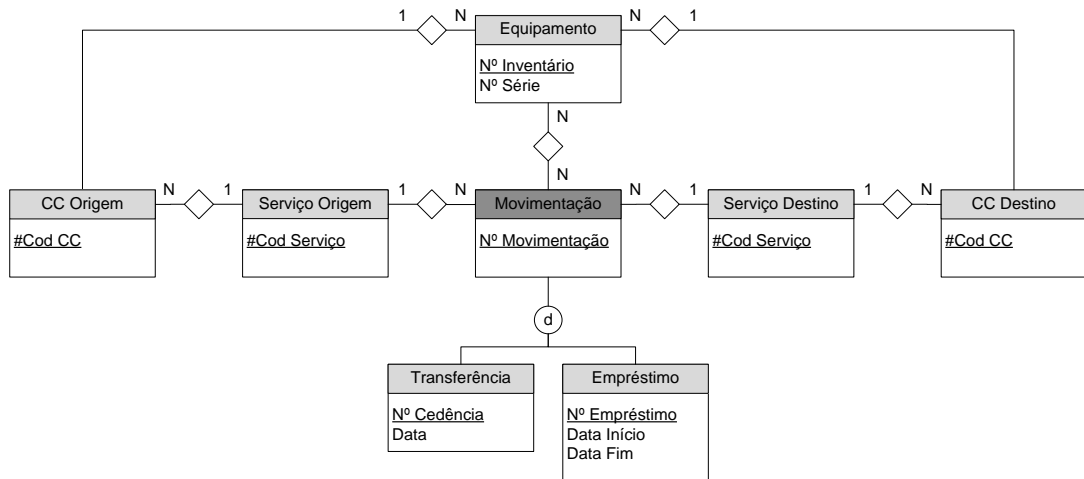


Figura 5.10 - Modelo de Dados da Entidade Transporte

Por sua vez o transporte pode ser executado por um fornecedor ou por um técnico interno. Pode ainda ter uma guia de transporte, caso seja um transporte para o exterior do centro hospitalar.

### 5.2.8 - Movimentação de Equipamentos

A movimentação de equipamentos é um processo auxiliar à gestão dos equipamentos do centro hospitalar.



**Figura 5.11 - Modelo de Dados da Entidade Movimentação**

Uma movimentação pode dizer respeito a vários equipamentos. Os equipamentos por sua vez, pode ser movimentados por diversas ocasiões.

Nas movimentações devem ser indicadas os seus serviços de origem e destino. Os serviços estarão ligados aos equipamentos envolvidos através dos seus centros de custo.

Por fim uma movimentação pode ser de um de dois tipos: transferência definitiva ou empréstimo temporário dos equipamentos.



## Capítulo 6

# Análise e Conceção do Sistema de Gestão da Manutenção

Este capítulo tem como objetivo a demonstração do sistema de suporte à gestão da manutenção e equipamentos idealizado para o caso de estudo em questão.

Pretende-se pela análise dos processos de trabalho e do modelo de dados da aplicação, identificar os casos de uso presentes e conseqüentemente, especificar as interfaces que suportem a execução dos processos de trabalho na aplicação do sistema de gestão da manutenção.

No entanto, da análise efetuada aos processos atuais (modelo AS IS) do SEE indicados no Capítulo 4 verificou-se que poderia ser aumentada a eficácia destes processos. Como tal começa-se neste capítulo por apresentar uma proposta para o redesenho dos processos (modelo TO BE), onde se procurou tornar o sistema de gestão da manutenção numa aplicação de fácil compreensão, orientada ao utilizador, com uma interação simplificada e direta deste com o sistema informático.

Identificados os processos a suportar, serão identificados os casos de uso presentes e apresentadas as interfaces desenvolvidas para suporte informático dos processos propostos.

As interfaces foram especificadas de forma a estabelecer um equilíbrio entre a apresentação e controlo de todos os dados necessários ao trabalho do SEE e a simplificação da informação apresentada ao utilizador. Pretende-se um sistema capaz de deter uma base de dados completa com toda a informação necessária à gestão de trabalho corrente, bem como completa ao nível da gestão da documentação e da comunicação do SEE.

Será neste capítulo apresentada a análise e redesenho dos dois processos identificados anteriormente, o processo “tratar requisição interna” e o processo “orçamentar intervenção”. As interfaces especificadas neste capítulo também serão as relativas a estes processos. As propostas de redesenho dos restantes processos e a especificação das restantes interfaces poderão ser consultadas nos anexos deste documento.

Por fim, foi definida uma arquitetura geral da aplicação informática que demonstre a organização proposta para a aplicação informática do sistema que suportará a gestão da manutenção.

## 6.1 - Proposta para Redesenho dos Processos de Trabalho

Os processos propostos para o sistema de gestão da manutenção foram definidos numa relação direta com os processos de trabalho identificados no Capítulo 4 e pretendem a melhoria da eficiência e eficácia dos processos, tendo como base a interação dos utilizadores com uma aplicação de suporte informático.

Para isso seguiu-se uma abordagem por processos semiestruturados, isto é, processos que não têm uma sequência rígida de etapas, sendo controlados através das decisões do gestor do processo. Esta decisão baseia-se no facto dos processos de trabalho do Serviço de Electromedicina e Equipamentos terem elementos semelhantes ao longo da sua execução, variando em pequenas decisões. Estas decisões podem ser imputadas ao utilizador da aplicação, sendo este auxiliado por um conjunto de elementos que lhe permitam resolver o processo, sem um fluxo rígido e predefinido para este.

Serão apresentados neste capítulo as propostas para redesenho dos mesmos processos indicados no Capítulo 4, como demonstração do trabalho realizado, podendo as restantes propostas de redesenho de processos ser consultadas nos anexos deste documento.

Serão então apresentados os modelos TO BE dos processos “Tratar Requisição Interna” e “Orçamentar Intervenção”.

### 6.1.1 - Processo Tratar Requisição Interna (TO BE)

O processo “Tratar Requisição Interna” redesenhado inicia-se tal como o original, com a deteção de uma necessidade de manutenção por parte de um serviço de prestação de cuidados.

Uma vez que se pretende a conceção de uma aplicação de suporte que seja capaz de integrar a comunicação do SEE, projeta-se que idealmente todas as requisições possam ser efetuadas pelo sistema informático e recebidas instantaneamente pelo SEE, havendo um registo e controlo da comunicação da requisição bem como a otimização do tempo de comunicação da mesma.

O processo tratar requisição começará portanto, com uma requisição criada no sistema pelos serviços de prestação de cuidados que necessitem de manutenção. O *helpdesk* receberá a requisição e analisa se deve criar uma ordem de trabalho para o efeito.

Nos casos em que a requisição preenchida pelo serviço suscitar dúvidas ou interrogações, o *helpdesk* deverá poder pedir um diagnóstico a um técnico interno, antes da abertura da ordem de trabalho. Esta etapa não é contemplada no atual processo, o que pode levar à criação de ordens de trabalho para requisições que não o justifiquem, ou cujo problema esteja erradamente identificado, aumentando desnecessariamente o volume de trabalho dos intervenientes no processamento das ordens de trabalho.

Nos casos em que uma requisição requer uma intervenção direta, simples e imediata o *helpdesk* poderá então decidir se deve criar a ordem de trabalho para o efeito ou dar a requisição como concluída, ficando a rápida intervenção anotada na própria requisição.

Neste processo é também idealizada a resposta a manutenções periódicas, programadas no sistema. Atualmente os técnicos de electromedicina identificam os equipamentos que necessitam de manutenção preventiva periódica, criando requisições de manutenção individuais para cada equipamento, no momento do planeamento anual da manutenção preventiva, o que se verifica ser uma abordagem pouco eficiente.



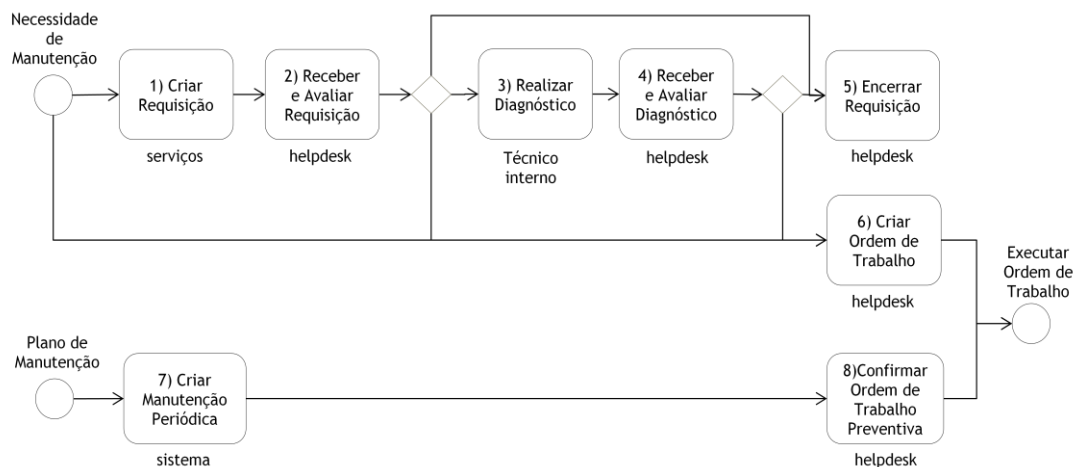
Optando por registrar as necessidades periódicas no sistema de informação, este gerará alertas aquando das necessidades de manutenção, que o *helpdesk* receberá e poderá criar ordens de trabalho que respondam a tais necessidades.

O *helpdesk* poderá então criar ordens de trabalho que respondam às requisições de manutenção recebidas no sistema, devidamente justificadas ou diagnosticadas, ou que respondam aos alertas de manutenção periódica, programados no sistema de informação.

Adicionalmente, pretende-se otimizar a criação de ordens de trabalho no que à inclusão de equipamentos diz respeito. Atualmente o processo prevê apenas o registo de um único equipamento por ordem de trabalho, o que pode levar a um grande défice de eficiência. Por exemplo, no caso de vários equipamentos necessitarem de uma manutenção preventiva semelhante, o atual processo prevê a criação de uma ordem de trabalho por cada equipamento. No processo aqui proposto pretende-se que uma ordem de trabalho permita a inclusão de múltiplos equipamentos na sua resolução, podendo um executante realizar de uma só vez a manutenção dos vários equipamentos numa só ordem de trabalho, aumentando significativamente a eficiência do processo.

Resumidamente, propõe-se neste processo uma abordagem semiestruturada às várias etapas do mesmo. Desta forma é atribuído o poder de decisão ao utilizador do *helpdesk*, em que este analisa o estado do processo a cada momento e o seguinte passo a tomar, sem que esta seja uma sequência imposta rigidamente pelo sistema.

A Figura 6.1 apresenta o modelo redesenhado do processo.



**Figura 6.1 - Modelo TO BE do Processo da Tratar Requisição Interna**

Descrição das Tarefas:

- 1) Aquando a necessidade de manutenção, os serviços preenchem um formulário de requisição de manutenção que é enviado para o *Helpdesk*.
- 2) O *Helpdesk* recebe as requisições dos serviços e avalia a necessidade de intervenção, se existirem dúvidas ou interrogações, pode ser pedido um diagnóstico a um técnico interno. Caso contrário, pode optar por criar uma ordem de trabalho que responda à requisição ou encerrar a requisição se tal não se justificar.
- 3) O técnico interno dirige-se ao serviço e avalia o problema, de seguida preenche um formulário no sistema com o diagnóstico da situação, que será enviado para o *Helpdesk*.

- 4) O *Helpdesk* receber o diagnóstico e avaliar o passo seguinte a tomar. Ou encerra a requisição ou abre ordem de trabalho para responder à sua ocorrência.
- 5) O *Helpdesk* encerra a requisição no sistema.
- 6) O *Helpdesk* cria uma ordem de trabalho no sistema, que responda ao pedido de manutenção. Em alternativa o *Helpdesk* pode criar ordens de trabalho sem requisições de manutenção prévias.
- 7) Podem ser criadas no sistema, manutenções periódicas que geram alertas de manutenção periodicamente.
- 8) O *Helpdesk* recebe o alarme e confirma a manutenção, criando automaticamente uma ordem de trabalho para o efeito.

#### Entradas:

- Necessidades de Manutenção;
- Manutenções Periódicas Planeadas.

#### Objetivo:

- Processar os pedidos de manutenção preventiva e curativa dos serviços de prestação de cuidados e as manutenções planeadas, criando ordens de trabalho para o efeito se necessário.

#### Saídas:

- Requisições concluídas;
- Ordens de Trabalho.

#### Gestor do Processo:

- *Helpdesk*, Planeamento e Qualidade.

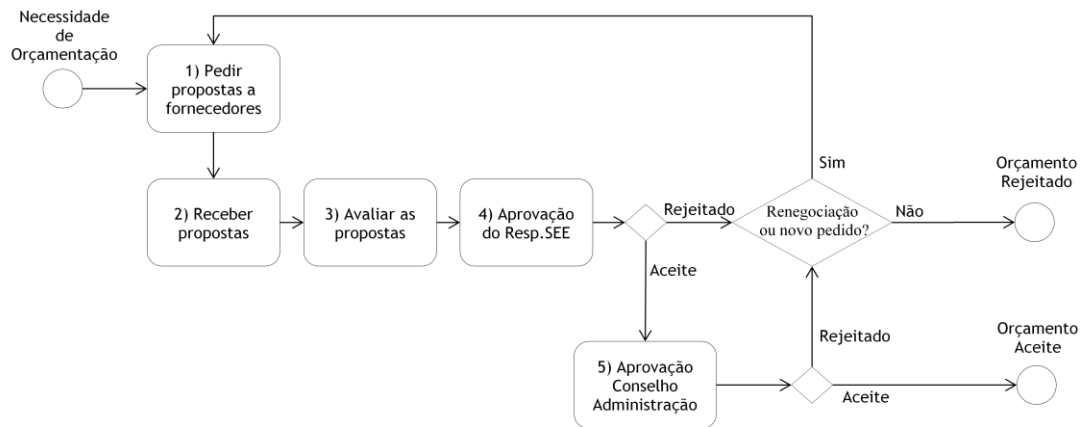
### 6.1.2 - Processo Orçamentação de Intervenções (TO BE)

Os processos de orçamentação pressupõem uma interatividade do *helpdesk* com vários intervenientes, desde a ligação com os fornecedores para o pedido e receção de propostas de orçamento até às aprovações das diversas entidades responsáveis, podendo envolver vários documentos ou interações que devem também ser registados e controlados.

Foi ainda observado que as entidades responsáveis pelas aprovações, podem ser alteradas ao longo do tempo por decisões administrativas, ou necessitar de aprovações de diferentes responsáveis de acordo com a intervenção a orçamentar, pelo que o processo de orçamentação deve ser um processo flexível na interação com possíveis responsáveis pelas aprovações.

Procurou-se portanto que o processo de orçamentação de intervenções, gerido no sistema informático, seguisse uma abordagem semiestruturada, isto é, uma sequência de etapas que podem variar na sua existência e fluxo de execução, sendo que para tal deve basear o avanço do processo nas decisões do gestor do mesmo.

O modelo para a proposta de redesenho do processo será o da seguinte figura:



**Figura 6.2 - Modelo TO BE do Processo Orçamentar Intervenção**

**Entradas:**

- Abertura do módulo de orçamentação no sistema;

**Objetivo:**

- Orçamentação de uma intervenção no sistema. Efetuar a ligação entre o *Helpdesk* e o fornecedor na obtenção de propostas de orçamento, bem como a ligação entre o *Helpdesk* e os responsáveis pela aprovação do orçamento.

**Saídas:**

- Orçamentação concluída;

**Gestor do Processo:**

*Helpdesk*, Planeamento e Qualidade.

**Descrição das Tarefas:**

- Pedido de Propostas a Fornecedores: o *helpdesk* comunica com um ou vários fornecedores com o objetivo de obter propostas de orçamento para a aquisição dos seus serviços;
- Receção de Propostas: os fornecedores respondem ao pedido do *helpdesk* anexando uma proposta de orçamento para o serviço pretendido;
- Aprovação do Responsável do SEE: as propostas recebidas serão alvo da apreciação do responsável pelo SEE, que aprovará a proposta de orçamento a selecionar;
- Aprovação do Conselho de Administração: a proposta selecionada será então enviada para apreciação e aprovação do conselho de administração;
- Outras Aprovações: no caso de uma dada orçamentação necessitar de outras aprovações, com por exemplo a aprovação da UGI ou do serviço de prestação de cuidados.

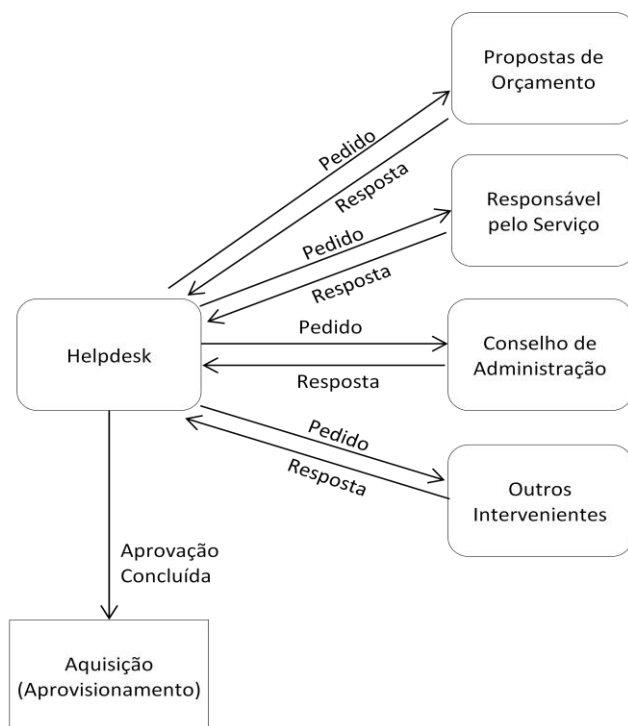
O processo termina quando o *helpdesk* decide que tem uma proposta de orçamento válida e as respetivas aprovações necessárias à mesma. De seguida informará o aprovisionamento para a emissão de nota de encomenda e respetiva aquisição.

Podemos então dizer que este processo é composto por duas grandes fases: a aquisição de propostas de orçamento ao fornecedor e a gestão dos fluxos de aprovações.

A aquisição de propostas consiste na comunicação de intenção ao fornecedor e a respetiva receção de resposta e possíveis propostas. O sistema deve ser então capaz de registar a documentação decorrente, como e-mails, faxes, versões digitalizadas dos documentos ou registos dos documentos em arquivo físico.

A gestão dos fluxos de aprovações será interna ao centro hospitalar, pelo que pode ser realizada essencialmente pela aplicação de suporte, ficando a comunicação dessas aprovações registada no sistema informático.

Finalmente, podemos detetar que o *helpdesk* é a entidade central em todas as etapas, pelo que este deve ser o gestor responsável por avaliar o estado do processo e avançar a sua execução de cada uma das etapas.



**Figura 6.3 - Diagrama de Interação do Helpdesk no Processo de Orçamentação**

O diagrama da Figura 6.3 ilustra a interação do *helpdesk* com as diversas entidades envolvidas no processo de orçamentação.

Para a gestão do processo foi determinada uma filosofia de pedido/resposta, sendo que o *helpdesk* efetua o pedido ao interveniente correspondente à corrente etapa do processo e após a resposta deste, a decisão volta às mãos do *helpdesk*. O utilizador será então responsável pela avaliação do estado do processo e decisão da atividade a executar, seguindo assim uma abordagem de processo semiestruturado.

Esta abordagem permite que a orçamentação possa ser efetuada aos fornecedores que o *helpdesk* entenda indicados e possa ser aprovada pelas entidades que o *helpdesk* entenda

necessárias, sem que tal seja imposto pelo sistema. Assim o processo de orçamentação poderá ser executado de diversas formas possíveis, com o suporte da aplicação informática, mas sem que esta limite uma sequência para o processo. Esta abordagem pressupõe portanto, a responsabilidade e o conhecimento do *helpdesk* quanto aos procedimentos necessários à execução do processo de orçamentação.

## 6.2 - Interfaces do Processo Atender Requisição Interna

Uma vez que o processo foi redesenhado tendo em conta a interação dos utilizadores com o sistema de gestão da manutenção, pressupõe-se que os casos de uso presentes serão os presentes nas diferentes atividades do processo.

Identificam-se portanto os seguintes casos de uso do sistema de informação, com base na utilização do *helpdesk* do SEE:

- Criar Requisição;
- Ver Requisição;
- Pedir Diagnóstico;
- Ver Diagnóstico;
- Concluir Requisição;
- Criar Ordem de Trabalho.

Esta análise tem como base o modelo do processo redesenhado, apresentado na Figura 6.1.

De seguida serão demonstradas as diversas interfaces apresentadas aos utilizadores do sistema ao longo da execução do processo.

### 6.2.1 - Criar Requisição

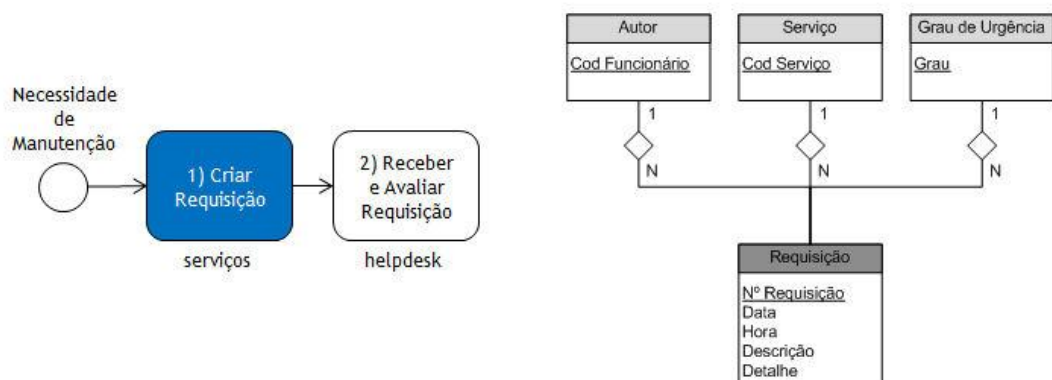


Figura 6.4 - Caso de Uso Criar Requisição

Aquando de uma necessidade de manutenção, o serviço de prestação de cuidados poderá criar uma requisição de manutenção no sistema, que será enviada para o *helpdesk* do SEE.

Para isso o serviço acederá ao formulário de criação de requisição que terá a interface especificada na Figura 6.5.

**CENTRO HOSPITALAR VILA NOVA DE GAIA ESPINHO**  
Serviço de Electromedicina e Equipamentos

Tiago Barreiros Logout

**Menu**

- Ordens de Trabalho
  - Gestão
  - Pesquisa
  - Plano
  - Requisições
- Equipamentos
  - Pesquisa
  - Novo
  - Importar
- Servicos
  - UGI Medicina
  - UGI Cirurgia
  - UGI Tórax
  - UGI Urgência
  - UGI Mulher e Criança
  - UGI de MCDT
- Processos
  - Orçamentos
  - Aquisições
  - Movimentos
  - Abates
- Documentos
  - Certificados
  - Manuais e Procedimentos
- Edifícios
  - Unidade I
  - Unidade II
  - Unidade III
- Assistentes
  - Fornecedores
  - Contratos
  - Técnicos Internos

**Criar Requisição**

Nº Requisição: 2012031234      Pedido por: Tiago Barreiros      Data: 18/06/12

Grau de Urgência: Urgente      Serviço: Imunohemoterapia      Hora: 13:07

Descrição: Monitores de Sinais Vitais Avariados

Detalhe: Equipamentos:  
Nº Inventário: 36617 – Monitor de Sinais Vitais  
Nº Inventário: 36619 – Monitor de Sinais Vitais

Confirmar

Figura 6.5 - Interface para Criação de Requisição

A partir do modelo de dados da entidade Requisição podemos verificar que esta terá como atributos: a data e hora de emissão, uma descrição do motivo e o detalhe do problema. Terá ainda um autor, um serviço e um grau de urgência associados.

Automaticamente, o sistema atribuirá a data e hora de emissão da requisição, o seu número de identificação e o autor da mesma, reconhecido como o utilizador autenticado.

Reconhecerá também qual o serviço associado ao utilizador autenticado, mas permitirá a este alterar o serviço ao qual se destina a requisição.

Especificamente sobre a manutenção o utilizador preencherá a descrição do motivo da requisição, a informação detalhada do problema e selecionará de uma lista de opções o grau de urgência que atribui à resolução do problema.

Poderá então dar como concluída a requisição que será automaticamente recebida no terminal do *helpdesk* do SEE.

## 6.2.2 - Ver Requisição

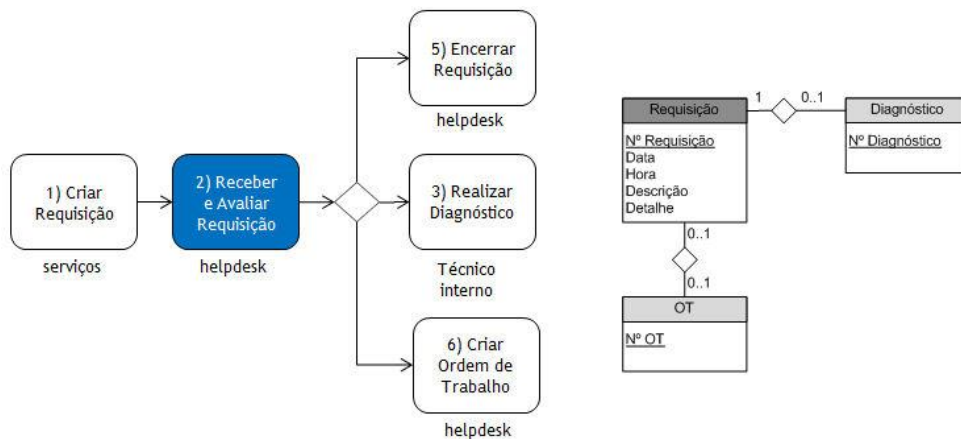


Figura 6.6 - Caso de Uso Ver Requisição

O *helpdesk* receberá então a requisição de manutenção na interface de gestão de ordens de trabalho que será o elemento central de todo o trabalho do SEE.

Procurou-se para maior eficiência do sistema de informação, que a toda a informação respeitante ao controlo de ordens de trabalho pudesse encontrar-se reunida numa só página de trabalho, sem que no entanto se dê uma “overdose” de informação que dificulte o trabalho ao revés de o facilitar.

A Figura 6.7 demonstra a interface para a gestão de ordens de trabalho do *helpdesk*.

A interface de gestão de ordens de trabalho do helpdesk apresenta o seguinte conteúdo:

**Menu**

- Ordens de Trabalho
  - Gestão
  - Pesquisa
  - Plano
  - Requisições
  - Equipamentos
    - Pesquisa
    - Novo
    - Importar
  - Serviços
    - UGI Medicina
    - UGI Cirurgia
    - UGI Tórax
    - UGI Urgência
    - UGI Mulher e Criança
    - UGI de MCDT
  - Processos
    - Orçamentos
    - Aquisições
    - Movimentos
    - Abates
  - Documentos
    - Certificados
    - Manuais e Procedimentos
  - Edifícios
    - Unidade I
    - Unidade II
    - Unidade III
  - Assistentes
    - Fornecedores
    - Contratos
    - Técnicos Internos

**Helpdesk**

**Requisições**

Descrição	Serviço	Data	Hora
Problema no aquecimento	Oncologia	Hoje	22:12
Camas avariadas	Ortopedia	Ontem	11:58
Monitores de Sinais Vitais Avariado	Imunohemoterapia	25/03	14:36

**Manutenções Periódicas**

Descrição	Serviço	Data
Revisão Anual dos Chillers	Cardiologia	01/04
Manutenção Anual das Centrifugas	Imunohemoterapia	10/04

**Ordens em Espera**

Descrição	Serviço	Data
Problema no aquecimento	Oncologia	01/03/2012
Elevadores parados	Medicina	11/03/2012
Manutenção de Bombas Infusoras	Ortopedia	08/03/2012
Bomba infusora partida	Cardiologia	12/03/2012
Calibração de balança	Imunohemoterapia	15/02/2012

**Atribuir Tarefa**

- Fornecedores
- Equipamentos Hospitalar
- Equipamento Audiovisual
- AVAC
- Gases Medicinais
- Praxair
- Equipamento Cirúrgico
- Diagnóstico
  - DEM
- Orçamentação
  - SEE - Helpdesk
- Transporte
  - SEE
  - SOI
- Reparação

**Ordens Concluídas**

Descrição	Serviço	Data Emissão	Data de Conclusão	Aprovado pelo Serviço
Reparação de Projector	Oftalmologia	28/03/2012	29/03/2012	Não
Manutenção de Camas	Pediatria	31/01/2012	10/04/2012	Não

Figura 6.7 - Interface para Gestão de Ordens de Trabalho

Esta página encontra-se dividida por três secções: a receção de pedidos, o controlo de ordens em execução e a visualização de ordens concluídas em espera para aprovação.

A primeira divisão, receção de pedidos, comporta a receção e visualização das requisições de manutenção emitidas pelos serviços de prestação de cuidados, mas também dos alertas de manutenção preventiva planeada gerados automaticamente pelo sistema.

A secção central encontra-se dividida em dois blocos. O primeiro permite visualizar as ordens de trabalho acabadas de criar ou cuja tarefa mais recente foi concluída e que necessitam portanto, que lhes seja atribuída a seguinte tarefa para execução da ordem. O segundo bloco permite, por sua vez, a atribuição direta das ordens de trabalho às diversas tarefas e respetivo executante.

O utilizador arrasta a ordem de trabalho ou requisição, por *drag&drop*, para o executante que entende ser o mais adequado. Os executantes encontram-se estruturados pelas tarefas que podem desempenhar: os fornecedores realizam manutenções, e os técnicos internos realizam diagnósticos, orçamentações, transportes ou manutenções.

Esta página permite ainda o acesso direto à criação de novas ordens de trabalho ou nova manutenção planeada pelo sistema clicando no botão **+**, no respetivo bloco de trabalho, que apresentará o formulário necessário para o efeito.

Para visualizar os dados de um pedido de manutenção, o utilizador clica uma vez no pedido, sendo apresentado um pequeno formulário com as informações deste. Este comportamento é o ilustrado pela seguinte figura.

The screenshot shows the 'Serviço de Electromedicina e Equipamentos' interface. On the left is a 'Menu' sidebar with categories like 'Ordens de Trabalho', 'Equipamentos', 'Serviços', 'Processos', 'Edifícios', and 'Assistentes'. The main area is titled 'Helpdesk' and contains three sections: 'Requisições', 'Manutenções Periódicas', and 'Atribuir Tarefa'. The 'Requisições' section has a table with two rows of data. A modal form is open over the first row, displaying details for a request with ID 2012031234. The 'Atribuir Tarefa' section shows a tree view of service providers and tasks. The 'Ordens Concluídas' section at the bottom has a table with two rows of completed orders.

Descrição	Serviço	Data	Hora
Problema no aquecimento	Oncologia	Hoje	22:12
Camas avariadas	Ortopedia	Ontem	11:58

Descrição	Serviço	Data
Revisão Anual dos Chillers	Cardiologia	01/04
Manutenção Anual das Centrifugas	Imunohemoterapia	10/04

Descrição	Serviço	Data Emissão	Data de Conclusão	Aprovado pelo Serviço
Reparação de Projector	Oftalmologia	28/03/2012	29/03/2012	Não
Manutenção de Camas	Pediatria	31/01/2012	10/04/2012	Não

Figura 6.8 - Visualização de Requisições na Interface de Gestão de Ordens de Trabalho

A partir deste formulário o utilizador pode automaticamente criar uma ordem de trabalho que responda à requisição de manutenção. Pode no entanto haver a necessidade de



apreciação técnica do problema que os funcionários do serviço de prestação de cuidados que emitiram a requisição não tenham competências para avaliar. Nesse caso, antes da criação da ordem de trabalho, o *helpdesk* enviará um pedido de diagnóstico que será remetido para um técnico interno.

Se decidir pedir um diagnóstico prévio a um técnico interno, então fecha o formulário e arrasta, por *drag&drop*, a requisição para a tarefa de diagnóstico, localizada na secção central, a de atribuição de trabalho.

### 6.2.3 - Pedir Diagnóstico

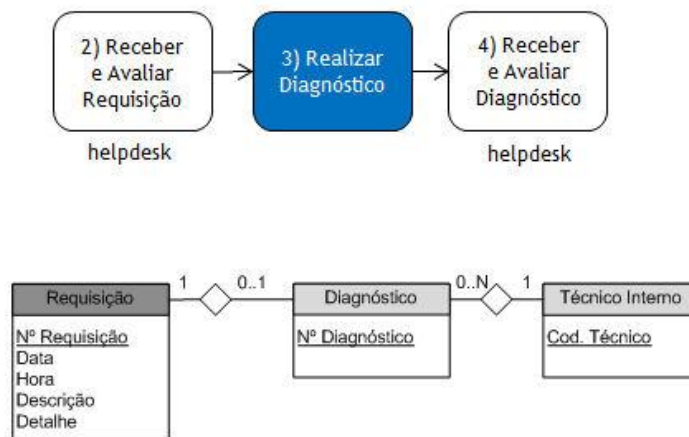


Figura 6.9 - Caso de Uso Pedir Diagnóstico

O *helpdesk* coloca então a requisição na tarefa “diagnóstico”, que será recebida no terminal do técnico interno correspondente.

A seguinte figura exemplifica a interface de trabalho para um técnico interno ao centro hospitalar.

**Electromedicina**

**Diagnósticos**

Descrição	Serviço	Data
Camas avariadas	Ortopedia	Ontem
Monitores de Sinais Vitais Avariado	Imunohemoterapia	25/03

**Manutenções Curativas**

Descrição	Serviço	Data
Problema no aquecimento	Oncologia	01/03/2012
Elevadores parados	Medicina	11/02/2012
Bombas infusoras partida	Cardiologia	21/12/2011

**Manutenções Preventivas**

Descrição	Serviço	Data
Manutenção de Camas	Medicina	28/03/2012
Manutenção de Bombas Infusoras	Ortopedia	30/04/2012

**Acompanhamento de Preventivas Externas**

Descrição	Serviço	Data	Fornecedor
Manutenção dos Chillers	Oftalmologia	01/04/2012	Mediar
Manutenção de Camas	Pediatria	21/05/2012	Mundinter

Figura 6.10 - Interface de Gestão de Trabalho dos Técnicos Internos

O trabalho dos técnicos de electromedicina do DEM encontra-se dividido em três secções: diagnósticos, manutenções curativas e manutenções preventivas. No caso dos restantes técnicos internos, os das oficinas do SOI, apenas apresentaria diagnóstico e manutenções curativas.

Mais concretamente para o diagnóstico, ao clicar na requisição a diagnosticar, é apresentado ao técnico interno um formulário com os dados da requisição e um campo textual para inserção da sua avaliação de diagnóstico. Esse formulário é o representado pela Figura 6.11.

**Electromedicina**

**Diagnósticos**

Descrição: Camas avariadas

Nº Requisição: 2012031234

Descrição: Monitores de Sinais Vitais Avariados

Serviço: Imunohemoterapia

Data/Hora: 18/06/12 - 14:29

Pedido por: Tiago Barreiros

Grau de Urgência: Urgente

Detalhe: Equipamentos:  
 Nº Inventário: 36617 – Monitor de Sinais Vitais  
 Nº Inventário: 36619 – Monitor de Sinais Vitais

Diagnóstico: Focos de luz avariados, necessário enviar para fornecedor.

Descrição	Serviço	Data
Ortopedia		Ontem
Imunohemoterapia		25/03

Serviço	Data
Oncologia	01/03/2012
Medicina	11/02/2012
Cardiologia	21/12/2011

Descrição	Serviço	Data	Fornecedor
Manutenção dos Chillers	Oftalmologia	01/04/2012	Mediar
Manutenção de Camas	Pediatria	21/05/2012	Mundinter

acompanhamento de Preventivas Externas

Confirmar

Figura 6.11 - Formulário de Diagnóstico para Técnicos Internos

O técnico insere a sua avaliação do problema e conclui o diagnóstico que será de seguida automaticamente enviado para o *helpdesk* do SEE.

### 6.2.4 - Ver Diagnóstico

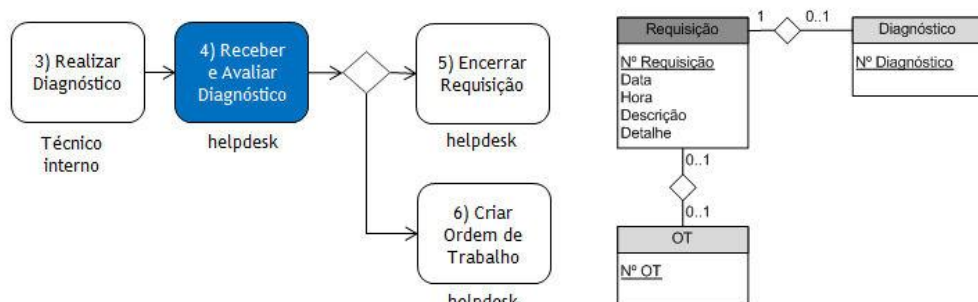


Figura 6.12 - Caso de Uso Ver Diagnóstico

O *helpdesk* receberá o diagnóstico da requisição na interface de gestão de ordens de trabalho especificada anteriormente na Figura 6.7.

Para visualizar os dados de um diagnóstico, o utilizador clica uma vez no diagnóstico, sendo apresentado um pequeno formulário com as informações deste. Este comportamento é o ilustrado pela seguinte figura.

The screenshot displays the 'Serviço de Electromedicina e Equipamentos' interface. On the left is a 'Menu' sidebar with categories like 'Ordens de Trabalho', 'Equipamentos', 'Processos', 'Documentos', 'Edifícios', and 'Assistentes'. The main area is titled 'Helpdesk' and contains several panels: 'Requisições', 'Manutenções Periódicas', 'Atribuir Tarefa', and a table of service records. A modal window is open, showing the details of a diagnostic request.

**Requisições**

Descrição	Serviço	Data	Hora
Problema no aquecimento	Oncologia	Hoje	22:12
Camas avariadas	Ortopédia	Ontem	11:58

**Manutenções Periódicas**

Descrição	Serviço	Data
Revisão Anual dos Chillers	Cardiologia	01/04
Manutenção Anual das Centrífugas	Imunohemoterapia	10/04

**Atribuir Tarefa**

- Forneecedores
  - Equipamentos Hospitalar
  - Equipamento Audiovisual
  - AVAC
  - Gases Medicinais
  - Equipamento Cirúrgico
- Diagnóstico
  - DEM
  - Orçamentação
  - SEE - Helpdesk
  - Transporte
    - SEE
    - SOI
  - Reparação
    - SEE
    - SOI

**Formulário de Diagnóstico:**

- Nº Requisição: 2012031234
- Descrição: Monitores de Sinais Vitais Avariados
- Serviço: Imunohemoterapia
- Data/Hora: 18/06/12 - 14:30
- Pedido por: Tiago Barreiros
- Grau de Urgência: Urgente
- Detalhe: Equipamentos: Nº Inventário: 36617 – Monitor de Sinais Vitais; Nº Inventário: 36619 – Monitor de Sinais Vitais
- Diagnóstico: Focos de luz avariados, necessário enviar para fornecedor.

Buttons: Concluir, Criar OT

**Table of Service Records:**

Data Emissão	Data de Conclusão	Aprovado pelo Serviço
28/03/2012	29/03/2012	Não
31/01/2012	10/04/2012	Não

Figura 6.13 - Visualização de Diagnóstico na Interface de Gestão de Ordens de Trabalho

De seguida o *helpdesk* poderá tomar uma de duas opções: dar a requisição de manutenção como concluída ou criar ordem de trabalho para a manutenção. Cada uma das opções pode ser selecionada pelo botão correspondente no formulário do diagnóstico.

Caso opte pela criação de ordem de trabalho será apresentado um formulário para o efeito, caso opte por encerrar a requisição no sistema, dará o processo como terminado.

## 6.2.5 - Criar Ordem de Trabalho

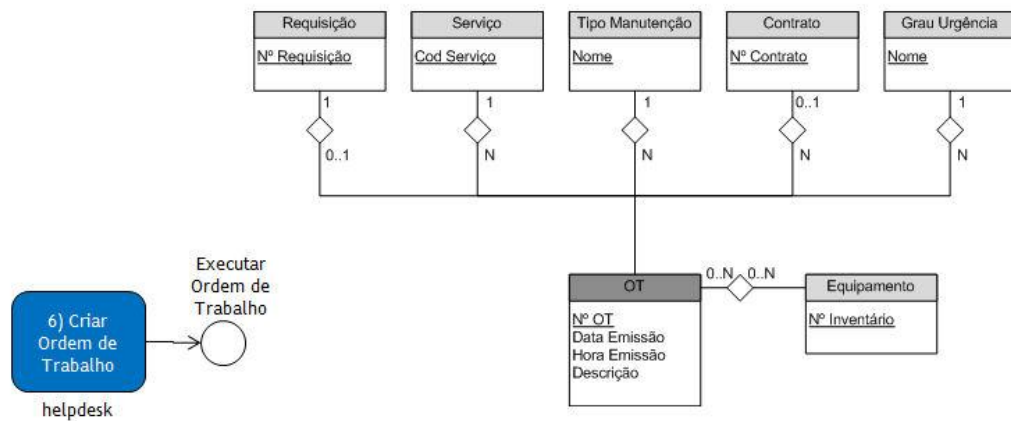


Figura 6.14 - Caso de Uso Criar Ordem de Trabalho

A criação de ordens de trabalho em sistema tem como objetivo o registo e criação na aplicação de uma ordem de trabalho.

A ordem de trabalho será uma entidade complexa que varia na sua execução, de acordo com o tipo de manutenção pretendido e com o executante da mesma. Pretende-se portanto que a momento da criação de ordem de trabalho seja otimizado, de forma a facilitar a execução da OT. Foi então tratado o momento da criação da ordem de trabalho como um subprocesso. O modelo do subprocesso é o descrito pela Figura 6.15.

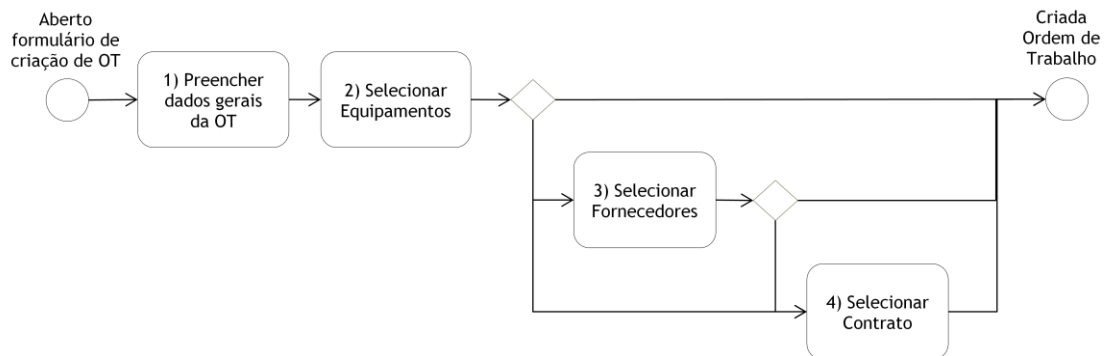


Figura 6.15 - Modelo do Processo Criar Ordem de Trabalho

Para criar uma nova ordem de trabalho no sistema será apresentado um formulário para o efeito, dividido por 4 secções: cabeçalho, equipamentos, fornecedor e contrato.

Figura 6.16 - Interface para Criação de Ordem de Trabalho

O cabeçalho da ordem de trabalho contém a informação geral da ordem de trabalho: o número de identificação único da OT e a data e hora de emissão da mesma. Estes serão dados automaticamente atribuídos pelo sistema, enquanto que a descrição do motivo para a ordem de trabalho e o serviço ao qual esta corresponde devem ser atribuídos pelo utilizador.

No caso de a ordem de trabalho ser criada em resposta a uma requisição, a ordem de trabalho apresentará automaticamente o mesmo motivo e serviço provenientes da requisição, mas com a possibilidade de serem editáveis pelo utilizador no momento de criação da OT.

De seguida o utilizador poderá escolher os equipamentos a serem trabalhados na ordem de trabalho. Para isso dispõe de três possíveis opções:

- Inserir o número de inventário dos equipamentos;
- Selecionar os equipamentos a partir de uma árvore de pesquisa;
- Selecionar uma ordem de trabalho sem equipamentos.

Para inserir os números de inventário dos equipamentos, o utilizador dispõe de um campo para inserção do mesmo, que recorrendo à base de dados apresentará automaticamente os dados identificativos do equipamento selecionado. Para selecionar múltiplos equipamentos, o utilizador clicará na opção “Inserir outro”, que fará aparecer outro campo de entrada para número de inventário, repetindo-se este procedimento tantas vezes quanto o número de equipamentos a incluir na OT.

Alternativamente poderá selecionar os equipamentos pretendidos através de uma árvore de pesquisa, ramificada pelas famílias e tipos de equipamentos do serviço selecionado. O utilizador pode selecionar múltiplos equipamentos a acrescentar à ordem de trabalho.

A Figura 6.17 pretende exemplificar a seleção de equipamentos por pesquisa, no formulário de criação de ordens de trabalho.

**Figura 6.17 - Pesquisa de Equipamentos na Criação de Ordens de Trabalho**

No caso de o trabalho da OT não ser associado a equipamentos presentes em base de dados, o utilizador poderá selecionar a opção “OT sem Equipamentos”, que permitirá selecionar o centro de custo associado à OT, em substituição da seleção de equipamentos. Isto deve-se à necessidade de cada OT estar associada a uma atribuição de custos bem definida, seja diretamente pelo centro de custo ou indiretamente através do equipamento (que está associado a um centro de custo).

Neste caso, a parte do formulário correspondente à seleção de equipamento teria o seguinte aspeto.

**Figura 6.18 - Seleção de Centro de Custo na Criação de Ordens de Trabalho**

Tendo o utilizador selecionado os equipamentos, serão apresentados os fornecedores e os contratos que em base de dados se sabem estar associados aos equipamentos selecionados. O utilizador poderá entre selecionar um desses fornecedores, ficando a ordem de trabalho automaticamente atribuída à realização pelo fornecedor.

Pode também visualizar individualmente todos os contratos associados aos equipamentos, avaliando se algum se adequa à execução da ordem de trabalho. Caso um dos contratos corresponda à necessidade o utilizador seleciona esse contrato, ficando o contrato automaticamente associado à ordem de trabalho e o respetivo fornecedor desse contrato também automaticamente associado.



Figura 6.19 - Seleção de Fornecedor na Criação de Ordens de Trabalho



Figura 6.20 - Seleção de Contrato na Criação de Ordens de Trabalho

O utilizador poderá então confirmar a criação da ordem de trabalho, completa com toda a informação necessária para iniciação dos trabalhos da mesma.

### 6.3 - Interfaces do Processo Orçamentar Intervenção

O processo orçamentar intervenção é um dos processos auxiliares à execução de ordens de trabalho que tem como objetivo o registo e controlo das atividades necessárias à orçamentação de uma manutenção realizada por fornecedor externo ao CHVNG/E ou a aquisição de peças necessárias à manutenção.

Foi dada especial atenção às interfaces deste módulo de trabalho, de modo a permitir a facilidade de execução de todo processo, organizando a informação a dispor de forma otimizada. Esta análise terá como base o modelo representado na Figura 6.2, de onde foram identificados os seguintes casos de uso:

- Pedir Propostas a Fornecedores;
- Receber Propostas de Orçamento;
- Selecionar Proposta;
- Aprovar Orçamentação;

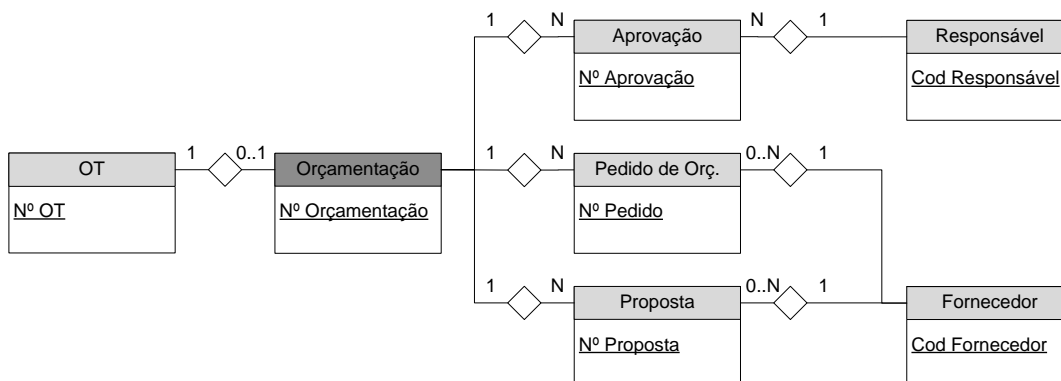


Figura 6.21 - Modelo de Dados da Entidade Orçamentação



O processo inicia-se quando o *helpdesk* verifica que necessita de uma orçamentação e ativa o módulo correspondente na página da ordem de trabalho.

A interface do módulo de orçamentação tem uma organização por pastas, uma para cada fase da interação com os fornecedores: pedido de proposta, receção de proposta e proposta selecionada. A interface do módulo de orçamentação é a ilustrada na seguinte figura.

**Ordem de Trabalho**

Nº OT: 2012030001 Estado: Em Orçamentação

Descrição: Reparação de Monitores de Sinais Vitais

**Orçamentação**

- Pedidos a Fornecedores [Avaliação]
- Propostas de Fornecedores
- Proposta Aprovada [Pedir Aprovação]

**Aquisição** [Nova Aquisição]

**Manutenção** [Nova Manutenção]

**Transporte** [Iniciar Transporte]

**Equipamentos**

Nº Inv	Tipo	Marca	Serviço	C. Custo
<a href="#">36617</a>	Monitor de Sinais Vitais	Philips	Imunohemoterapia	12106
<a href="#">36619</a>	Monitor de Sinais Vitais	Philips	Imunohemoterapia	12106

**Documentos** [Abrir]

- Guias de Transporte
- Relatórios
- Faturas

**Tarefas**

Tipo	Data	Hora	Executante	Descrição	Estado
Transporte	13/03/12	04:04	DEM	Transporte do equipamento para a oficina do DEM	Concluído
Orçamentação	15/03/12	12:55	Helpdesk	Orçamentação da intervenção	Pedido a Fornecedores

[Concluir OT]

Figura 6.22 - Módulo de Orçamentação na Página da Ordem de Trabalho

### 6.3.1 - Pedir Propostas a Fornecedores

O primeiro passo de uma orçamentação é o pedido de propostas ao fornecedor e para isso a aplicação oferece 3 tipos de suporte:

- Envio de pedido por e-mail;
- Envio de pedido por fax;
- Registo de pedido de forma externa à aplicação.

Para seleccionar uma destas opções, o utilizador só terá de clicar com o botão direito do rato na pasta correspondente, onde será apresentada a seguinte lista de opções.

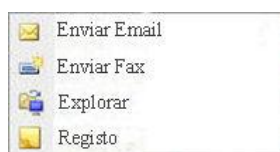


Figura 6.23 - Opções de Interação com Pastas de Orçamentação

Se seleccionar a opção e-mail, a aplicação apresentará uma lista de fornecedores que reconhece na base de dados dar assistência aos equipamentos presentes na ordem de trabalho.



Figura 6.24 - Formulário para Escolha de Fornecedores para E-Mail

A aplicação interage com o *Microsoft Outlook*, abrindo uma janela para envio de e-mail, com os campos deste pré-preenchidos, como o assunto do e-mail, uma mensagem predefinida e a uma versão *pdf* da ordem de trabalho correspondente anexada. Incluirá também no destinatário, os endereços de e-mail presentes em base de dados dos fornecedores previamente seleccionados.

Adicionalmente será incluído o endereço do servidor da aplicação no campo CC do e-mail enviado. Desta forma o sistema reconhece o e-mail enviado, arquivando-o automaticamente na pasta correspondente.

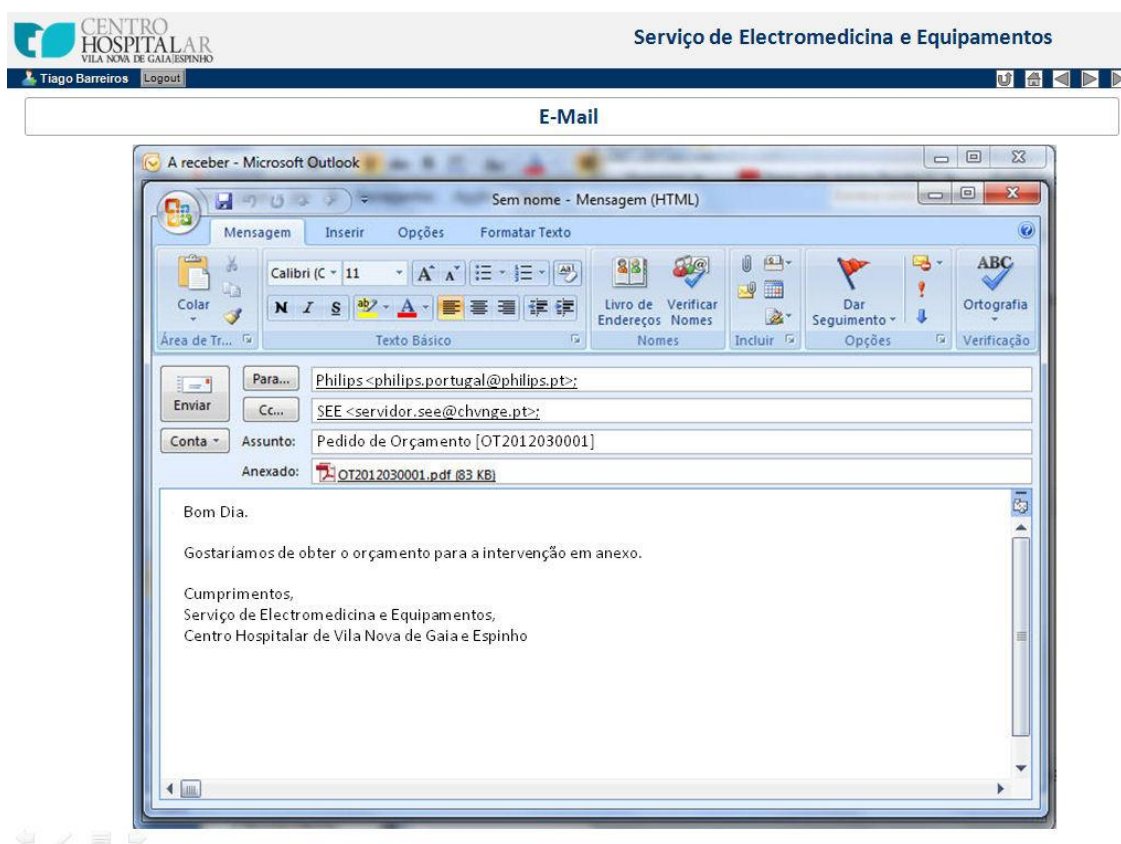


Figura 6.25 - Interface para Envio de E-Mail

Alternativamente, poderá ser enviado um fax, diretamente da aplicação, com interação semelhante ao e-mail. Será arquivada na pasta de pedidos de propostas a versão *pdf* do fax enviado.

Noutra alternativa ainda, podem ser pedidas propostas por telefone, e-mail ou fax não enviados pela aplicação. Neste caso o sistema oferece dois tipos de opções para registar os pedidos: explorar a pasta e colocar os ficheiros digitais dos pedidos ou colocar na pasta um registo do número de saída do documento guardado em arquivo físico.

Para explorar a pasta o utilizador clica com o botão direito do rato na pasta correspondente, como demonstrado na Figura 6.23, e escolhe a opção “Explorar”. A pasta será aberta em ambiente explorador do Windows, e permitirá ao utilizador arrastar ou colar ficheiros na pasta, que serão depois guardados na base de dados e associados à orçamentação em curso.

Se não pretender colocar uma versão digital do documento mas apenas um registo deste, pode seleccionar a opção “Registo” que apresentará um formulário para inserção dos dados do documento presente em arquivo físico. O formulário será o ilustrado pela Figura 6.26.



Registo de Documento

Número do Documento:	782/2012
Descrição:	Pedido de Orçamento
Local de Arquivo:	Pasta 3/2012 - SEE
Data:	15/03/2012

Confirmar Cancelar

Figura 6.26 - Registo de Documentos nas Pastas do Módulo de Orçamentação

### 6.3.2 - Receber Propostas de Orçamento

Finalizado o envio de pedidos, será necessário registar as respostas recebidas e as respetivas propostas de orçamento. Volta a dispor-se das três opções descritas anteriormente: e-mail, documento digital *pdf* ou registo do número de documento em arquivo físico.

Caso a resposta seja recebida por e-mail e para o endereço do servidor da aplicação, então o e-mail será automaticamente arquivado na pasta de propostas recebidas. Caso a resposta seja recebida por e-mail mas não para o endereço do servidor da aplicação, o utilizador pode optar por explorar a pasta e colocar o e-mail diretamente do *Microsoft Outlook*, arrastando o e-mail por *drag&drop* para a pasta, como demonstra a Figura 6.27.

Da mesma forma poderá explorar a pasta para colocar a versão digital *pdf* do documento da proposta.

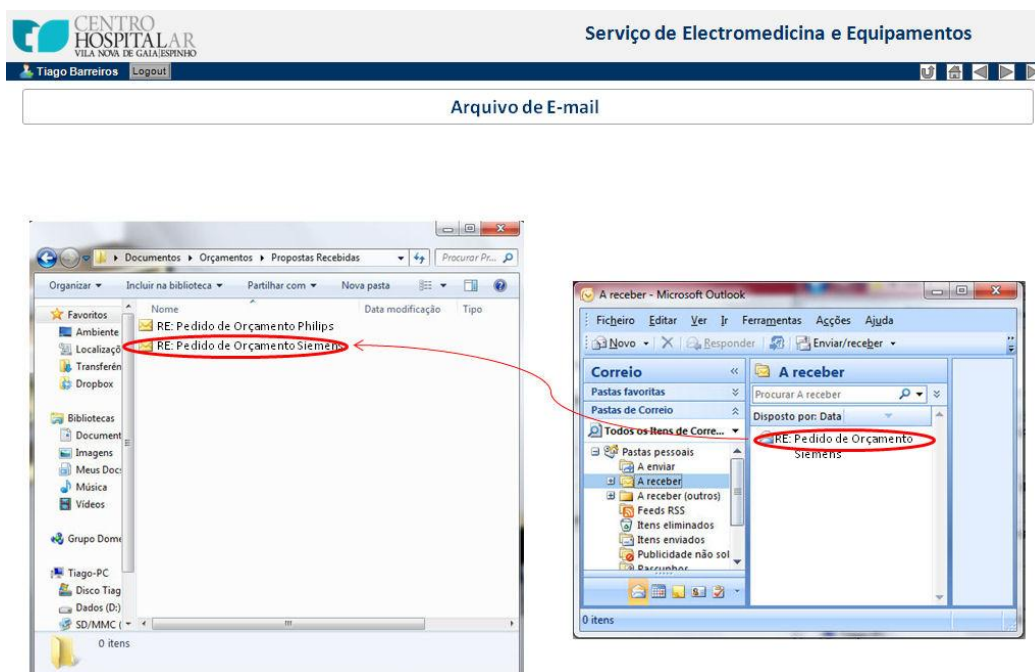


Figura 6.27 - Arquivar E-Mail nas Pastas do Módulo de Orçamentação

Pode ainda digitalizar um documento diretamente para o endereço do servidor da aplicação. Este reconhecerá um e-mail apenas com um ficheiro associado e extrairá o ficheiro, colocando-o na Inbox do sistema como digitalização. De seguida o utilizador poderá arrastar por *drag&drop* a digitalização para a pasta, arquivando assim o documento. Este procedimento está demonstrado na seguinte figura.

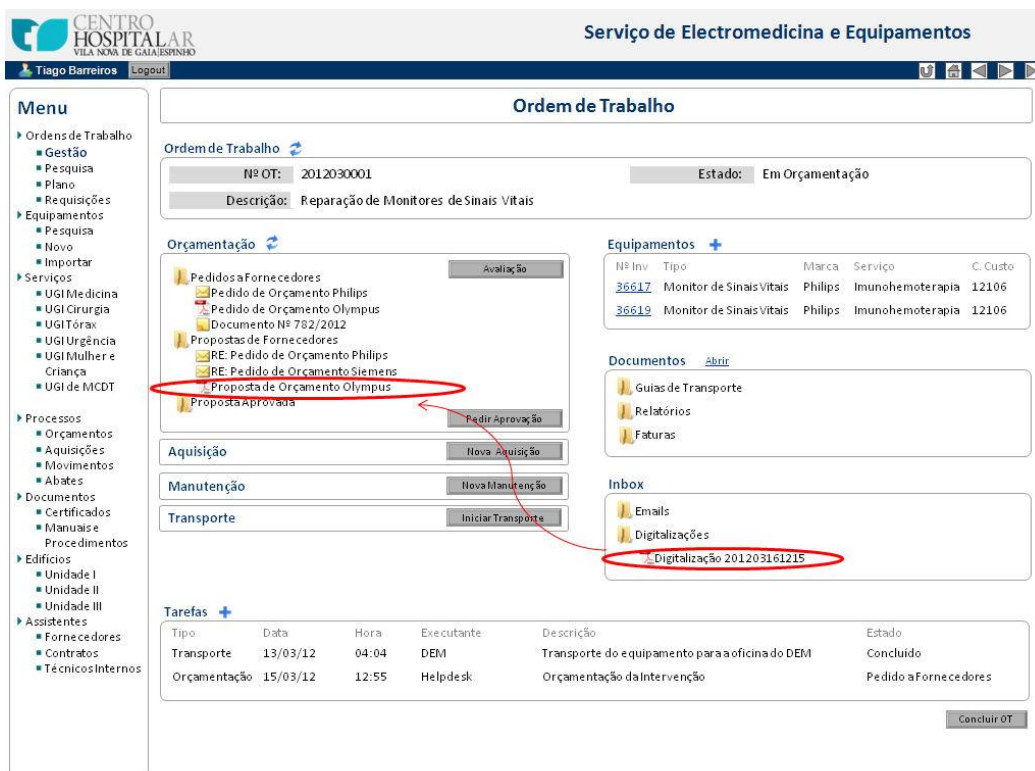


Figura 6.28 - Arquivo de Documentos a partir da Inbox do Sistema

Alternativamente pode colocar um registo do número de entrada do documento em arquivo físico da mesma forma demonstrada anteriormente, ou explorar a pasta e colocar a versão digital do documento, como demonstra a Figura 6.29.

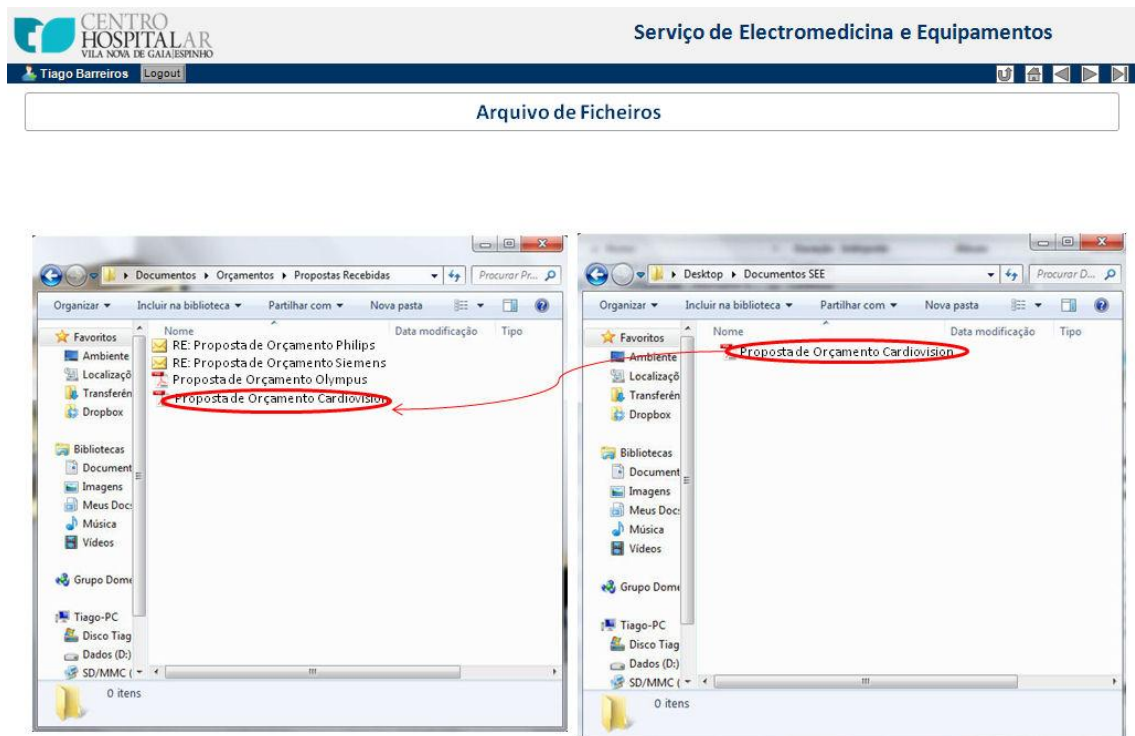


Figura 6.29 - Interface para Exploração de Pastas no Módulo de Orçamentação

O conjunto de todas estas soluções para a gestão do processo, permitirá ter um controlo centralizado sobre os pedidos de propostas efetuados e as respostas recebidas, escolhendo assim a melhor opção disponível. O módulo de orçamentação, completo com o registo de várias documentação, teria então o aspeto exemplificado de seguida.



Figura 6.30 - Módulo de Orçamentação com Pastas Preenchidas

### 6.3.3 - Avaliação de Propostas de Orçamento

Recebidas as propostas de orçamento, é possível ao utilizador utilizar um formulário de apoio à decisão presente no módulo de orçamentação. Para isso o utilizador clica no botão “Avaliação” que apresentará o seguinte formulário.

The screenshot shows a web application interface for 'Serviço de Electromedicina e Equipamentos'. The main content area is titled 'Ordem de Trabalho' (Order of Work). It displays the following information:

- Ordem de Trabalho:** Nº OT: 2012030001, Estado: Em Orçamentação, Descrição: Reparação de Monitores de Sinais Vitais.
- Orçamentação:** Pedidos a Fornecedores (Avaliação).
- Análise da Criticidade:** A table with criteria and options:
 

Critério	Opção
Põe vidas humanas em risco	Sim
Põe equipamentos em risco	Não
Implicação de serviço	Parcial
Especificidade de função	Substituível
Frequência de Avaria	Pouco Frequente

 Criticidade: 55 %
- Análise Económica:** Valor do Orçamento: 150 €, Decisão Recomendada: Reparar Equipamento.
- Histórico de Equipamentos:** A table showing equipment history:
 

Nº Inv.	Tipo	Custo Aquisição	Custo Anual Preventivo	Custo Total Curativo
36617	Monitor de Sinais Vitais	3960.00€	300€	936.00€
36619	Monitor de Sinais Vitais	3960.00€	300€	0.00€
36892	Monitor de Sinais Vitais	3960.00€	300€	120.50€
- Equipamentos:** A table listing equipment:
 

Nº Inv.	Tipo	Marca	Serviço	C. Custo
36617	Monitor de Sinais Vitais	Philips	Imunohemoterapia	12106
36619	Monitor de Sinais Vitais	Philips	Imunohemoterapia	12106
- Documentos:** Includes links for 'Guias de Transporte', 'Relatórios', and 'Faturas'.
- Estado:** A table showing the status of the order:
 

Ação	Estado
Transporte do equipamento para a oficina do DEM	Concluído
Orçamentação da Intervenção	Pedido a Fornecedores

Figura 6.31 - Formulário para Avaliação de Propostas no Módulo de Orçamentação

Este formulário permitirá ao utilizador selecionar os critérios da avaria do equipamento, fazendo uma análise da criticidade da reparação que indique se esta é viável ou não justifica o custo e o equipamento deve ser abatido. Permitirá ainda comparar o valor da proposta de orçamento com os valores do histórico do equipamento, analisando assim se custo da reparação é viável.

É de referir que esta se trata duma exemplificação do formulário de suporte à decisão, não sendo este elemento aprofundado nesta dissertação.

Avaliando qual a melhor proposta, o utilizador do *helpdesk* coloca o documento correspondente na pasta “Proposta Seleccionada”, destacando-a assim das demais. De seguida dará início ao fluxo de aprovações da proposta, clicando no botão “Pedir Aprovação”.

### 6.3.4 - Aprovação de Propostas de Orçamento

Como demonstrado anteriormente, no diagrama da Figura 6.3, as aprovações seguirão uma abordagem de pedido/resposta entre o *helpdesk* e os responsáveis pelas aprovações. Desta forma, optou-se por efetuar as aprovações através de pequenas mensagens textuais trocadas entre *helpdesk* e responsável.

O *helpdesk* começa por premir o botão “Pedir Aprovação” presente no módulo de orçamentação, onde surgirá um formulário para pedido de aprovação, com um campo textual para inserção da mensagem e um campo de escolha de destinatário a partir de uma lista. Este formulário é o ilustrado na Figura 6.32.

Figura 6.32 - Formulário de Pedido de Aprovação para o Módulo de Orçamentação

O destinatário da mensagem, neste caso exemplificado pelo responsável pelo SEE, recebe no seu terminal um alerta para aprovação de orçamento. A interface de alertas para um responsável será a apresentada pela seguinte figura.

Tipo	De	Mensagem	Data
Orçamento	Helpdesk	Pedimos aprovação de orçamento	08/04
Orçamento	Helpdesk	Existem novas propostas	09/04
Orçamento	C.Administração	Pedir novo orçamento	09/04
Contrato	Helpdesk	Expira Contrato CT0001	31/04
Contrato	Helpdesk	Expira Contrato CT0022	31/04

Evento	Horário	Data
Reunião com Representante da Mundinter	10:00	02/05
Visita às instalações da Unidade II	15:00	22/06

Figura 6.33 - Interface de Notificações e Alertas para os Responsáveis por Aprovações

O responsável entrará na página da ordem de trabalho, verificando todos os elementos da mesma, como por exemplo o seu estado e o módulo de orçamentação.

Avaliará então a proposta selecionada no módulo de orçamentação e responderá com o seu veredito, num formulário semelhante ao anterior. Neste caso, apenas com um campo textual para a mensagem, uma vez que a resposta retornará obrigatoriamente ao *helpdesk*, o gestor central de todo o processo.

The screenshot shows a web interface titled 'Orçamentação' with a refresh icon. It contains a list of items: 'Pedidos a Fornecedores' with an 'Avaliação' button, 'Propostas de Fornecedores', 'Proposta Aprovada', and 'Proposta Philips'. Below this is a 'Pedido Helpdesk' section with a 'Mensagem:' label and a text input field containing 'Pedimos a aprovação de um orçamento.'. The next section is 'Resposta Responsável do Serviço' with a 'Mensagem:' label and a text input field containing 'Orçamento Aprovado'. An 'Enviar' button is located at the bottom right.

Figura 6.34 - Resposta de Responsável por Aprovação no Módulo de Orçamentação

Este procedimento de pedido e resposta continuará até serem conseguidas todas as aprovações ou alterações necessárias à orçamentação. Uma mensagem não lida será visualmente destacada das restantes, como demonstra a Figura 6.35, que pretende também exemplificar um fluxo de aprovações a um processo de orçamentação.

The screenshot shows the same 'Orçamentação' interface as Figure 6.34, but with an additional section. The 'Pedido Helpdesk' section is repeated with the message 'Pedimos a aprovação do orçamento, já aprovado pelo responsável do serviço.'. Below it is a 'Resposta Conselho de Administração' section with the message 'Orçamento Aprovado.'. A 'Novo Pedido' button is located at the bottom right.

Figura 6.35 - Fluxo de Aprovações no Módulo de Orçamentação



Finalizada a orçamentação e sendo esta aprovada, pode ser ativado o módulo de aquisição na página da ordem de trabalho, que dará indicação ao SAL para encomendar o serviço orçamentado.

### 6.3.5 - Histórico de Orçamentos

Externamente à ao processo de orçamentação, será possível encontrar uma página de gestão de orçamentos. Esta página tem como finalidade observar o estado de todos os orçamentos não concluídos e pesquisar o histórico de concluídos, centralizando esta informação numa só página de trabalho. A interface desta página é a ilustrada pela Figura 6.36.

The screenshot displays the 'Orçamentos' (Budgets) page. At the top, there is a header for 'CENTRO HOSPITALAR VILA NOVA DE GAIA/ESPINHO' and 'Serviço de Electromedicina e Equipamentos'. The user 'Tiago Barreiros' is logged in. A navigation menu is on the left, listing various system functions. The main content area is divided into two sections: 'Orçamentos Pendentes' and 'Histórico'.

**Orçamentos Pendentes**

Nº OT	Descrição	Fornecedor	Valor	Estado
<a href="#">2012010001</a>	Reparação de Monitores de Sinais Vitais	Philips	2000 €	Aprovação Conselho Administração
<a href="#">2012020151</a>	Manutenção dos Chillers	Mediar	500 €	Aprovação Conselho Administração
<a href="#">2012030512</a>	Reparação de Macas	Mundinter	80 €	Aprovação Responsável Serviço
<a href="#">2012030065</a>	Reparação de Videoscópios	Olympus	5000 €	Aprovação Responsável Serviço
<a href="#">2012030555</a>	Manutenção de Frigoríficos	-	-	Pedido de Propostas

**Histórico**

Search filters: Fornecedor: [input], Valor: [min] - [max], Data: [min] - [max].

Tipos de Equipamento:

- ▶ AVAC
- ▶ Diagnóstico
  - ▶ Monitor de Sinais Vitais
  - ▶ Videocolonoscópio
- ▶ Imobiliário

[Pesquisar]

Figura 6.36 - Interface da Página do Processo Orçamentos

As interfaces especificadas para os restantes processos podem ser consultadas nos anexos deste documento.

## 6.4 - Arquitetura Geral da Aplicação

Após a definição dos processos que definem as funcionalidades e a relação entre os dados existentes, procedeu-se à especificação da aplicação de suporte informático ao sistema de gestão da manutenção.

A aplicação informática será capaz de realizar o suporte aos processos de trabalho do serviço, organizando as interfaces do sistema por área funcional. Apenas será permitindo o acesso à interfaces da aplicação aos elementos registados e autorizados para o efeito.

O *helpdesk* terá acesso à gestão de ordens de trabalho, desde a receção de requisições, diagnósticos e manutenções planeadas até à criação de OT, respetiva atribuição de trabalho e verificação de conclusão. Terá ainda acesso à visualização dos restantes processos de trabalho para um controlo e gestão centralizados.

O DAI será o elemento responsável pela gestão de equipamentos, podendo registar novos equipamentos em sistema, alterar o seu estado, movimentar a sua localização no centro hospitalar ou criar processos para abate dos mesmos.

Os técnicos internos do centro hospitalar terão acesso à visualização e execução do seu trabalho individual como diagnósticos, ordens de trabalho, transportes ou manutenções.

Os serviços de prestação de cuidados poderão visualizar as informações específicas do serviço como as ordens de trabalho relativas a este, as requisições efetuadas e os equipamentos presentes no serviço.

O responsável pelo SEE terá a visualização de todos os elementos de trabalho recebendo ainda notificações para os elementos que necessitem aprovação.

A aplicação permitirá ainda a interação com elementos exteriores ao centro hospitalar, como fornecedores, permitindo o envio de e-mail ou fax e o registo destas comunicações no sistema.

Demonstrando a organização e a arquitetura geral da aplicação, apresenta-se de seguida, o menu de navegação da mesma. O menu de navegação permite o acesso às diversas páginas da aplicação informática com apenas um clique, facilitando o acesso aos elementos de trabalho necessários por parte dos utilizadores do sistema.

#### 6.4.1 - Menu de Navegação



Figura 6.37 - Menu de Navegação da Aplicação

O menu encontra-se dividido por áreas de interesse: as três entidades principais ao trabalho do SEE - ordens de trabalho, equipamentos e serviços - os processos de trabalho -

orçamentos, aquisições, movimentação de equipamentos e abate de equipamentos - a gestão documental dos equipamentos e dos edifícios e a gestão dos assistentes ao trabalho do SEE.

Estes elementos de trabalho só serão apresentados aos elementos que a eles tenham acesso. Por exemplo, os técnicos internos poderão efetuar pesquisas de equipamentos, mas não poderão criar novos equipamentos no sistema.

Na secção de ordens de trabalho será possível o acesso a uma página de gestão das ordens de trabalho, que varia para cada tipo de utilizador. O *helpdesk* poderá visualizar todas as ordens de trabalho existentes e seu estado e executantes, enquanto os serviços e técnicos internos apenas visualizarão as ordens a si respeitantes. Será ainda possível visualizar um plano anual das ordens de trabalho, organizado por meses, ou pesquisar o histórico de ordens de trabalho ou requisições da aplicação.

A gestão de equipamentos permitirá aos utilizadores registados efetuar pesquisas na base de dados dos equipamentos. O DAI especificamente, poderá ainda registar novos equipamentos no sistema ou fazer a importação/exportação de equipamentos entre a aplicação e uma folha de cálculo.

A secção de serviços permitirá aceder às páginas individuais dos serviços de prestação de cuidados. Uma vez que o centro hospitalar dispõe de vários serviços, estes foram organizados pelas respetivas unidades de gestão integrada. Ou seja, a secção de serviços apresenta uma árvore de acesso, onde selecionando uma UGI esta apresentará os serviços pela qual é responsável e o utilizador clicará então no serviço ao qual pretende aceder.

A aplicação permite também a gestão dos processos de trabalho, a partir uma visão de conjunto. O utilizador poderá visualizar todos os orçamentos e o seu estado numa só página, bem como pesquisar o histórico deste na aplicação. De forma idêntica funcionarão os processos de aquisição, movimentação ou abate de equipamentos.

Os assistentes ao trabalho do SEE, fornecedores e técnicos internos, poderão também ser geridos através da aplicação, bem como os contratos de assistência acordados com os fornecedores.

Finalmente, a aplicação permitirá a gestão centrada da documentação do CHVNG/E. A documentação respeitante aos equipamentos, como manuais ou certificados, mas também a documentação associadas às infraestruturas do centro hospitalar, como plantas, licenças ou documentação técnica, divididas pelas três unidades do centro hospitalar.

Apresentada a arquitetura geral da aplicação do sistema de gestão da manutenção, serão apresentadas de seguida as interfaces de suporte aos processos de trabalho especificadas para a aplicação.

## 6.5 - Maquete de Interfaces

De modo a exemplificar e simular a interação dos utilizadores com as interfaces do sistema de gestão da manutenção, foi construída uma maquete da aplicação, em ambiente *Microsoft Powerpoint*.

A maquete desenvolvida pretende demonstrar as diversas funcionalidades especificadas para o sistema de gestão da manutenção, simulando a interação dos utilizadores com cada uma das interfaces da aplicação.

Esta maquete encontra-se disponível na página pessoal dedicada a esta dissertação, a ser consultada no endereço: <http://paginas.fe.up.pt/~ee05200/dissertacao/final.html>.



# Capítulo 7

## Conclusão

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões do trabalho realizado nesta dissertação, analisando o cumprimento dos objetivos inicialmente propostos e perspetivando também os possíveis desenvolvimentos futuros sobre o trabalho realizado.

### 7.1 - Cumprimento de Objetivos

Concluída a presente dissertação, resta concluir que os objetivos inicialmente propostos foram cumpridos exceto um.

Embora estando inicialmente prevista a implementação e teste do sistema de gestão da manutenção desenvolvido no local do caso de estudo, não foi possível atingir esta última etapa do trabalho.

Apesar de uma primeira abordagem de desenvolvimento de uma versão teste da aplicação que fosse implementada num dos serviços de prestação de cuidados (em que foi levantada a informação necessária do serviço e iniciado o estudo próprio ao desenvolvimento da aplicação), as entidades responsáveis pela gestão operacional do centro hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho chegaram à conclusão de que não iriam avançar para a implementação da aplicação projetada nesta dissertação, preferindo recorrer a aplicações internas do centro hospitalar já adquiridas pelo mesmo. Adicionalmente, o tempo restante para a finalização desta tese não seria suficiente à implementação e teste do sistema de gestão da manutenção em tempo útil.

Juntando estes dois fatores foi decidido dar por concluído o trabalho com a especificação completa do sistema de gestão da manutenção, sem no entanto se proceder à sua implementação.

No entanto conclui-se que a implementação do sistema desenhado aumentaria em muito a eficiência e a eficácia do serviço de electromedicina e equipamentos. O serviço é carente de uma aplicação para a gestão documental e o sistema atual é pouco eficiente no controlo do estado das ordens de trabalho e na manutenção de uma base de dados de equipamentos atualizada.

Adicionalmente, não tem uma gestão integrada de todos os elementos de trabalho necessários, isto é, os orçamentos, ordens de trabalho, inventário de equipamentos,

contratos de trabalho, etc., são elementos de trabalho geridos individualmente, sem que exista uma aplicação que suporte e integre a gestão conjunta do trabalho do serviço.

## **7.2 - Perspetivas de Desenvolvimento Futuro**

Apesar de se considerar uma especificação completa às necessidades do Serviço de Electromedicina e Equipamentos, seria interessante a integração futura deste com outros serviços do mesmo centro hospitalar. O Serviço de Obras e Instalações ou o Serviço de Aprovisionamento e Logística têm uma interação direta nos processos de trabalho do SEE, pelo que poderiam beneficiar de uma gestão integrada da interação entre os vários serviços do centro hospitalar.

Finalmente e uma vez que não chegou a ser implementado o sistema de gestão da manutenção, o primeiro desenvolvimento consequente deste trabalho poderia ser a implementação, teste e funcionamento continuado do sistema projetado.

# Anexos

Os anexos a este documento não foram incluídos na edição impressa desta versão provisória devido à sua extensão. No entanto encontram-se disponíveis para consulta na página pessoal dedicada a esta dissertação, no seguinte endereço eletrónico: <http://paginas.fe.up.pt/~ee05200/dissertacao/final.html>.





## Referências

- [1] José Manuel Torres Farinha, “Uma Abordagem Terológica da Manutenção dos Equipamentos Hospitalares”, 1994.
- [2] Mário Brito, “Manual Pedagógico PRONACI Manutenção”, 2003.
- [3] John Moubray, “*Reliability - Centered Maintenance*”, 1997.
- [4] NP 4483, “Sistemas de Gestão da Manutenção, Requisitos”, 2008.
- [5] José Paulo Saraiva Cabral, “Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios”, 2009.
- [6] INAC, “*Technical Information Document - Maintenance Management Systems*”, 2000.
- [7] NP EN 13306, “Terminologia da Manutenção”, 2007.
- [8] Centro de Formação Profissional Nansen Araújo, “Gerenciamento da Manutenção”, 2005.
- [9] Michael Hammer, “*The Agenda: What Every Business Must Do to Dominate the Decade*”, 2001.
- [10] Tomas Andersson, “*State-Flow Technique for Business Process Analysis: Case Studies*”, 2002.
- [11] Michael Hammer, James Champy, “*Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*”, 1994.
- [12] Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho. Disponível em <http://www.chvng.pt>. Acesso em Fevereiro 2012.
- [13] Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, “Relatório e Contas 2010”, 2011.
- [14] Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, “Organograma”, 2011.
- [15] Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, “Regulamento Interno do Serviço de Electromedicina e Equipamentos”, 2011.
- [16] Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho, “Manual de Gestão da Qualidade do Serviço de Electromedicina e Equipamentos”, 2011.
- [17] Serviço de Electromedicina e Equipamentos, Disponível na aplicação CPC de suporte à gestão de Ordens de Trabalho. Acesso em Fevereiro 2012.