



# GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS COM FUNÇÃO DE MEDIÇÃO EM PLATAFORMA INTEROPERATIVA

**JÉSSICA FREIXO PEREIRA**

novembro de 2024

# GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS COM FUNÇÃO DE MEDIÇÃO EM PLATAFORMA INTEROPERATIVA

Jéssica Freixo Pereira

1220580

Engenharia Biomédica, Área de Especialização em Engenharia  
Biomédica

**Orientador:** Joaquim Alves

**Co-orientador:** Eng<sup>a</sup> Sílvia Moutinho

**Júri:**

**Presidente:**

Natércia Lima, Professor Adjunto, ISEP

**Vogais:**

Joaquim Alves, Professor Adjunto, ISEP

Maria Manuel Salazar, Doutora, ULSSA



# Resumo

A gestão eficiente dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) é determinante para assegurar a qualidade e a segurança dos cuidados de saúde. Este projeto aborda a transição da plataforma Health Metrology (HM) para a plataforma de Gestão Hospitalar de Armazéns e Farmácia (GHAF) na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA). A necessidade de implementar um módulo de manutenção preventiva e calibração no GHAF identificou-se como uma solução para centralizar, automatizar e melhorar a gestão dos EMFM, minimizando os riscos associados a processos manuais e garantindo a conformidade com as normas regulamentares.

O estudo analisa os principais desafios dessa implementação, incluindo a migração de dados, a padronização de processos e a criação de protocolos de manutenção e calibração. A investigação incluiu inventariações detalhadas dos equipamentos nos Serviços Farmacêuticos e no CoreLab (como Serviços piloto), verificando a precisão dos dados e identificando falhas a serem corrigidas na nova plataforma. Além disso, realizou-se uma análise crítica das funcionalidades do GHAF, destacando áreas de melhoria e adaptação, e desenvolvida uma estratégia para capacitar os utilizadores no uso eficiente do novo módulo.

Para garantir a eficácia da transição, o projeto centrou-se na aplicação de metodologias baseadas em evidências para a manutenção e calibração dos equipamentos, priorizando a rastreabilidade, a eficiência operacional e o cumprimento das normas de qualidade. A integração deste módulo no GHAF possibilita um ambiente hospitalar mais seguro, enquanto otimiza os recursos e aprimora os processos de gestão.

Este trabalho contribui para o desenvolvimento de uma abordagem mais segura e eficiente na gestão dos EMFM, oferecendo benefícios diretos à qualidade dos cuidados prestados aos utentes e destacando a importância da inovação tecnológica na melhoria contínua dos processos hospitalares.

**Palavras-Chave:** GHAF, Health Metrology, Equipamentos, Manutenção Preventiva, Garantia da Qualidade, Qualidade, Plataformas de Gestão, Calibrações.



# Abstract

Efficient management of Medical Equipment with Measuring Functions (EMFM) is crucial to ensure the quality and safety of healthcare services. This project addresses the transition from the Health Metrology (HM) platform to the Hospital Management of Warehouses and Pharmacy (GHAF) platform at the Local Health Unit of Santo António (ULSSA). The need to implement a preventive maintenance and calibration module in GHAF was identified as a solution to centralize, automate, and improve the management of EMFM, minimizing the risks associated with manual processes and ensuring compliance with regulatory standards.

The study analyzes the main challenges of this implementation, including data migration, process standardization, and the creation of maintenance and calibration protocols. The research included detailed equipment inventories in the Pharmaceutical Services and the CoreLab (as pilot services), verifying data accuracy and identifying issues to be addressed in the new platform. Furthermore, a critical analysis of GHAF functionalities was conducted, highlighting areas for improvement and adaptation, and a strategy was developed to train users in the efficient use of the new module.

To ensure the effectiveness of the transition, the project focused on applying evidence-based methodologies for the maintenance and calibration of equipment, prioritizing traceability, operational efficiency, and compliance with quality standards. The integration of this module into GHAF enables a safer hospital environment while optimizing resources and enhancing management processes.

This work contributes to the development of a safer and more efficient approach to EMFM management, providing direct benefits to the quality of care delivered to patients and emphasizing the importance of technological innovation in the continuous improvement of hospital processes.

**Keywords:** GHAF, Health Metrology, Equipment, Preventive Maintenance, Quality Assurance, Quality, Management Platforms, Calibrations.



# Agradecimentos

Quero agradecer a todas as pessoas que me acompanharam neste trajeto acadêmico e pessoal, e sem as quais nada disto teria sido possível.

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha gratidão ao meu orientador, Professor Joaquim Alves, pela forma como desempenhou o seu papel ao longo deste percurso. Apesar de todos os compromissos, encontrou sempre tempo para oferecer a orientação, disponibilidade e apoio que foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Agradeço de forma especial à Engenheira Sílvia Moutinho, diretora do Serviço de Gestão da Qualidade da Unidade Local de Saúde de Santo António, pela aceitação deste projeto em meio às suas múltiplas responsabilidades. O apoio contínuo e os ensinamentos no contexto hospitalar foram fundamentais para o meu desenvolvimento, proporcionando uma compreensão mais aprofundada não apenas deste trabalho, mas também de aspetos essenciais para o meu percurso profissional.

À Enfermeira Margarida Cardoso, agradeço pela sua constante ajuda e disponibilidade ao longo deste percurso, sempre pronta a apoiar e a facilitar o trabalho desenvolvido.

À equipa do Serviço de Gestão da Qualidade, deixo um profundo agradecimento por toda a ajuda e colaboração prestada ao longo deste projeto.

Agradeço igualmente ao Engenheiro André, à Carolina e à Mariana, cujo acompanhamento e apoio ao longo deste processo foram inestimáveis. A partilha de conhecimentos e o espírito de colaboração enriqueceram significativamente este projeto e tornaram o trabalho mais leve e produtivo.

Aos meus pais, o meu maior agradecimento por todo o carinho, paciência e força, por estarem sempre presentes e me apoiarem nos momentos mais desafiantes. A vossa compreensão e incentivo foram essenciais para superar os dias de trabalho e dedicação à tese.

Ao António, um agradecimento muito especial por estar sempre do meu lado, a dar-me força e motivação para enfrentar as dificuldades, o cansaço e os desafios deste percurso.



# Índice

Capítulo 1. - Introdução .....	1
1.1    Enquadramento e motivação .....	1
1.2    Objetivos .....	2
1.3    Estrutura do relatório .....	3
1.4    Apresentação da instituição .....	4
1.4.1    História .....	4
1.4.2    Missão e valores .....	5
1.4.3    Organização Institucional .....	6
1.5    Qualidade .....	6
1.5.1    Evolução do conceito de Qualidade .....	7
1.5.2    Qualidade na saúde.....	8
1.5.3    Departamento da Qualidade da ULSSA .....	9
1.5.4    Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ) .....	10
1.6    Acreditação e Certificação .....	11
1.6.1    Acreditação.....	11
1.6.2    Certificação .....	12
1.6.3    Desenvolvimento integral na ULSSA .....	13
1.7    Metrologia .....	14
1.7.1    Conceitos básicos da metrologia .....	14
1.7.2    Importância da metrologia para a ULSSA.....	15
1.8    Dispositivos médicos .....	15
1.8.1    Definição e abrangência .....	16
1.8.2    Classificação e regulação.....	16
1.8.3    Importância da gestão .....	16
Capítulo 2. – Estado da Arte .....	17
2.1    Avaliação da fiabilidade de equipamentos médicos para garantia da qualidade em serviços de saúde .....	17
2.1.1    Importância da fiabilidade dos equipamentos médicos .....	17
2.1.2    Metodologias estatísticas avançadas e ferramentas de análise de dados ...	18
2.1.3    Análise de tendências de desempenho e identificação de padrões de falhas	19
2.1.4    Medidas corretivas proativas e melhoria contínua .....	19

2.2	Gestão avançada da manutenção de equipamentos médicos para a excelência dos serviços de saúde .....	20
2.2.1	Estratégias proativas na identificação e correção de problemas .....	20
2.2.2	Inspeções regulares e monitorização contínua do desempenho.....	21
2.2.3	Padronização de procedimentos e formação do pessoal.....	21
2.2.4	Implementação de sistemas informatizados de gestão da manutenção .....	21
2.3	Manutenção baseada em evidências para equipamentos médicos .....	22
2.3.1	Princípios fundamentais da manutenção baseada em evidências .....	22
2.3.2	Integração de evidências quantitativas e qualitativas .....	22
2.3.3	Otimização da disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos.....	23
2.3.4	Resposta proativa aos desafios complexos na gestão de equipamentos médicos .....	23
2.4	Gestão estratégica e abrangente da manutenção de equipamentos médicos.....	23
2.4.1	Definição de objetivos claros e planos de ação abrangentes .....	24
2.4.2	Utilização de indicadores-chave de desempenho .....	24
2.4.3	Implementação de tecnologia na gestão da manutenção.....	24
2.4.4	Excelência na prestação de cuidados de saúde e melhoria contínua .....	25
2.5	Tecnologias emergentes na gestão da qualidade e calibração de equipamentos médicos.....	25
2.5.1	Internet das Coisas (IoT) na monitorização em tempo real.....	25
2.5.2	Inteligência artificial (IA) na análise de dados e diagnóstico de falhas .....	26
2.5.3	Integração de tecnologias para uma gestão abrangente da qualidade.....	26
2.5.4	Interoperabilidade e integração de dados na gestão metrológica.....	26
2.6	Plataformas de software de Apoio à Gestão de Manutenção .....	27
2.6.1	Comparação entre as plataformas .....	29
Capítulo 3. – Plataformas de gestão de equipamentos.....		31
3.1	ViGIE .....	31
3.2	Health Metrology (HM) .....	32
3.2.1	Principais funcionalidades.....	32
3.2.2	Análise crítica.....	33
3.2.3	Funcionalidades específicas.....	34
3.3	Gestão Hospitalar Armazém e Farmácia (GHAF) .....	35
3.3.1	Imobilizado .....	36
3.3.2	Logística .....	36
3.3.3	Manutenção e Assistência Técnica.....	37

3.4	Comparação entre HM e GHAF .....	38
3.4.1	Health Metrology (HM) .....	38
3.4.2	GHAF .....	39
3.4.3	Conclusão comparativa .....	41
Capítulo 4. – Implementação e Gestão Operacional .....		43
4.1	Inventário dos equipamentos nos serviços .....	43
4.1.1	Serviços Farmacêuticos (SFAR).....	43
4.1.2	CoreLab .....	45
4.2	Transição e correção de dados na plataforma GHAF .....	47
4.3	Fluxo de trabalho para pedidos no GHAF .....	48
4.3.1	Módulo Imobilizado .....	49
4.3.2	Módulo de “Manutenção e Assistência Técnica” .....	50
4.3.3	Fluxo de trabalho para pedidos de calibração .....	55
4.4	Metodologia aplicada na implementação do GHAF .....	62
4.4.1	Análise de requisitos .....	62
4.4.2	Automatização de pedidos de calibração .....	63
4.4.3	Personalização dos protocolos .....	63
4.4.4	Testes .....	64
4.4.5	Estrutura do processo de “Manutenção Preventiva” no GHAF.....	64
Capítulo 5. – Observações finais.....		69
5.1	Conclusões.....	69
5.2	Trabalhos futuros.....	70
5.3	Comentários.....	71
Referências Bibliográficas.....		73
Anexos .....		79
Anexo 1- Manual de Aplicação GHAF.....		79
Anexo 2 – Ficha de Equipamento de Medição e Monitorização .....		98
Anexo 3 – Ficha de Manutenção Preventiva.....		99
Anexo 4 – Ficha de Manutenção Corretiva .....		100
Anexo 5 – Etiqueta .....		101
Anexo 6 – Plano de Calibração .....		101



# Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> - Análise SWOT HM. ....	39
<b>Figura 2</b> - Análise SWOT GHAF. ....	40
<b>Figura 3</b> - Número de inventário (NI) e etiqueta ULSSA - Serviços Farmacêuticos e CoreLab....	48
<b>Figura 4</b> - Módulos do GHAF .....	49
<b>Figura 5</b> - Módulo Imobilizado.....	50
<b>Figura 6</b> - Módulo “Manutenção e Assistência Técnica”. ....	51
<b>Figura 7</b> - Visão serviço requisitante. ....	52
<b>Figura 8</b> - Visão do gestor de pedidos. ....	53
<b>Figura 9</b> - Visão SGQ. ....	54
<b>Figura 10</b> - Áreas de trabalho da Manutenção Preventiva.....	55
<b>Figura 11</b> - Circuito de trabalho da calibração. ....	56
<b>Figura 12</b> - Pedido de calibração no GHAF.....	57
<b>Figura 13</b> - Exemplo de um histórico de pedido (parte I).....	58
<b>Figura 14</b> - Exemplo de um histórico de pedido (parte II).....	59
<b>Figura 15</b> - Nota de encomenda. ....	60
<b>Figura 16</b> - Histórico do pedido (parte III). ....	61
<b>Figura 17</b> - Emissão do certificado. ....	61
<b>Figura 18</b> - Etiqueta da entidade calibradora.....	62
<b>Figura 19</b> - Definição da periodicidade. ....	65
<b>Figura 20</b> - Definição da importância do protocolo. ....	65
<b>Figura 21</b> - Inserção de dados dos equipamentos. ....	66
<b>Figura 22</b> - Execução de tarefa. ....	66
<b>Figura 23</b> - Criação do pedido. ....	67
<b>Figura 24</b> - Consulta do pedido.....	68



# Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Equipamentos EMFM dos Serviços Farmacêuticos. ....	44
<b>Tabela 2</b> - Equipamentos Não EMFM dos Serviços Farmacêuticos. ....	45
<b>Tabela 3</b> – Equipamentos EMFM do CoreLab. ....	46
<b>Tabela 4</b> - Equipamentos Não EMFM CoreLab. ....	47



# Acrónimos e Símbolos

## Lista de Acrónimos

<b>ACeS</b>	Agrupamento de Centro de Saúde
<b>ANN</b>	<i>Artificial Neural Networks</i>
<b>APis</b>	Interfaces de Programação de Aplicações
<b>CHUdSA</b>	Centro Hospitalar Universitário de Santo António
<b>CMMS</b>	Sistema de Gestão de Manutenção Informatizado
<b>EMFM</b>	Equipamentos Médicos com Função de Medição
<b>ESQH</b>	<i>European Society for Quality in Healthcare</i>
<b>GHAF</b>	Gestão Hospitalar Armazém e Farmácia
<b>HM</b>	<i>Health Metrology</i>
<b>IA</b>	Inteligência Artificial
<b>IoT</b>	Internet das Coisas ( <i>Internet of Things</i> )
<b>IPAC</b>	Instituto Português de Acreditação da Qualidade
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>JCI</b>	<i>Joint Commission International</i>
<b>KNN</b>	<i>K-Nearest Neighbors</i>
<b>KPIs</b>	Indicadores-Chave de Desempenho ( <i>Key Performance Indicators</i> )
<b>NIST</b>	Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia
<b>OIML</b>	Organização Internacional de Metrologia Legal
<b>OMM</b>	Organização Metrológica Mundial
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>RA</b>	Realidade Aumentada
<b>SGQ</b>	Serviço de Gestão da Qualidade

<b>SNS</b>	Serviço Nacional de Saúde
<b>SVM</b>	Máquina de Vetores de Suporte ( <i>Support Vector Machine</i> )
<b>SWOT</b>	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças)
<b>TI</b>	Tecnologia da Informação

# Capítulo 1. - Introdução

## 1.1 Enquadramento e motivação

A gestão eficiente dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) é essencial para garantir a qualidade e a segurança dos cuidados de saúde. A precisão e fiabilidade dos EMFM são importantes para diagnósticos corretos e tratamentos adequados, colocando a metrologia no centro dos serviços de saúde eficazes. Contudo, a gestão destes equipamentos enfrenta desafios consideráveis, especialmente pela ausência de ferramentas específicas que assegurem a rastreabilidade, a manutenção preventiva e a calibração ao longo do ciclo de vida dos equipamentos.

Atualmente, a Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) utiliza a plataforma de Gestão Hospitalar de Armazéns e Farmácia (GHAF) para diversos processos administrativos e operacionais. No entanto, esta plataforma carece de um módulo especializado dedicado à manutenção preventiva e à calibração dos EMFM. A falta deste módulo resulta numa dependência de métodos manuais para a manutenção e calibração, o que aumenta o risco de falhas, erros de medição e não conformidade com as normas regulamentares. Adicionalmente, a falta de automação e integração entre sistemas impede a atualização eficiente de dados críticos, tais como a alienação de equipamentos, mudanças de localização e centros de custo, e o registo completo do histórico de reparações.

A introdução de um módulo de Manutenção Preventiva e Calibração na plataforma GHAF visa colmatar estas lacunas, oferecendo uma solução integrada que centralize e automatize todas as atividades relacionadas com a gestão de manutenção e calibração dos EMFM. Este módulo permitirá que os dados relativos a estas atividades sejam atualizados em tempo real e

fiquem acessíveis diretamente na ficha de ativo dos equipamentos, garantindo uma gestão mais precisa e eficiente. A inclusão deste módulo no GHAF não só facilitará a gestão interna, como permitirá a conformidade contínua com os requisitos regulamentares, minimizando o erro humano e melhorando a eficiência operacional.

Este estudo centra-se na implementação e adaptação deste novo módulo no sistema GHAF, com ênfase na automação dos processos de calibração, integração eficiente com os dados existentes e avaliação do impacto desta mudança na eficiência e qualidade dos serviços prestados pela ULSSA. A análise focar-se-á nos desafios inerentes ao desenvolvimento e implementação do módulo, como a complexidade da integração com os sistemas existentes e a capacitação dos utilizadores para operarem no novo ambiente tecnológico.

Este projeto responde à necessidade crescente de soluções tecnológicas avançadas na gestão de equipamentos médicos, destacando o papel da inovação e da eficiência para a sustentabilidade dos serviços de saúde. A relevância da metrologia e a importância de plataformas de gestão eficazes são temas centrais para a discussão e investigação apresentados nesta tese.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo central deste projeto é a melhoria da gestão dos Equipamentos Médicos com Funções de Medição (EMFM) na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), através da transição do software Health Metrology (HM) para o software Gestão Hospitalar de Armazéns e Farmácia (GHAF). Além disso, o projeto visa implementar, otimizar e expandir os processos de manutenção preventiva e calibração dentro da plataforma GHAF. Os objetivos principais incluem:

1. Análise e transição da plataforma:
  - Realizar uma análise detalhada das plataformas HM e GHAF, identificando os pontos fortes, fraquezas, oportunidades e ameaças, de modo a avaliar a viabilidade da transição.
  - Supervisionar a migração completa dos dados de EMFM da plataforma HM para o GHAF, assegurando a integridade da informação, a previsão dos dados e a continuidade dos processos de gestão.

2. Implementação dos módulos de “Manutenção Preventiva” e “Calibração”:
  - Desenvolver, implementar e otimizar o módulo de “Manutenção Preventiva” e “Calibração” no GHAF, atualmente inativo, assegurando uma integração completa com os processos operacionais.
  - Colaborar com a equipa de TI para garantir que o número de série se torne um campo obrigatório para a identificação de ativos no GHAF, melhorando a rastreabilidade dos equipamentos.
3. Inventariação e gestão de dados:
  - Realizar um inventário completo de todos os EMFM em dois serviços piloto (Serviços Farmacêuticos e CoreLab), em colaboração com o Gestor de Equipamentos Local (GEL).
  - Recolher, verificar e padronizar as informações de identificação de cada equipamento, garantindo que esses dados sejam atualizados regularmente no GHAF.
4. Integração de calendários de calibração e manutenção:
  - Agendar todas as atividades de calibração e manutenção no GHAF centralizando a sua gestão e monitorização.
  - Permitir a emissão de relatórios detalhados que documentem todas as atividades de manutenção e calibração, facilitando auditorias e assegurando conformidade regulamentar.
5. Desenvolvimento de protocolos de execução:
  - Criar e implementar protocolos padronizados para manutenção preventiva e calibração, otimizando o fluxo de trabalho.
  - Resolver questões operacionais, como a gestão automática de tarefas repetitivas e a atualização de campos críticos no sistema, assegurando que o software funcione sem erros.

### **1.3 Estrutura do relatório**

Este relatório encontra-se organizado de modo a proporcionar uma visão estruturada e coerente do desenvolvimento do projeto, facilitando a compreensão das etapas metodológicas e das conclusões alcançadas.

No capítulo 1 – Introdução, abordam-se a motivação e os objetivos que norteiam este trabalho, assim como o enquadramento teórico e uma breve apresentação da instituição onde o projeto foi realizado. Adicionalmente, este capítulo introduz a organização geral do relatório.

O Capítulo 2 – Estado da Arte, apresenta uma revisão das abordagens atuais aplicadas na gestão de equipamentos médicos, incluindo uma análise comparativa das principais plataformas de software utilizadas para a manutenção e calibração de dispositivos médicos, contextualizando o estudo no panorama das melhores práticas e tecnologias disponíveis.

O Capítulo 3 – Plataformas de Gestão dedica-se à descrição detalhada das plataformas ViGIE, Health Metrology (HM) e Gestão Hospitalar Armazéns e Farmácia (GHAF), explorando as funcionalidades específicas e limitações de cada uma na gestão de equipamentos médicos, e analisando a adequação dessas ferramentas ao contexto hospitalar. No Capítulo 4 – Implementação e Gestão Operacional, apresentam-se os procedimentos adotados para a inventariação dos equipamentos e a transição de dados, assim como o processo de implementação de novos módulos no sistema GHAF. Este capítulo aborda ainda a metodologia de trabalho seguida, com destaque nas adaptações realizadas para responder aos requisitos específicos da instituição hospitalar.

Por fim, o Capítulo 5 – Observações Finais sintetiza as principais conclusões do estudo, identificando as contribuições deste projeto para a área de gestão de equipamentos médicos, as limitações enfrentadas e as perspetivas para trabalhos futuros. O relatório conclui-se com uma secção de Referências Bibliográficas, que reúne todas as fontes e literatura consultadas, e uma secção de Anexos, onde se apresentam documentos complementares, que reforçam e sustentam o trabalho desenvolvido.

## **1.4 Apresentação da instituição**

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), uma instituição com um vasto legado histórico e um papel central na prestação de cuidados de saúde em Portugal.

A seguir, será apresentada uma breve introdução sobre a história, missão, valores e organização da instituição, de modo a contextualizar o ambiente em que o projeto foi implementado e a sua relevância no panorama nacional de saúde.

### **1.4.1 História**

O Hospital de Santo António (HSA) foi inaugurado em 1799, sendo desde então considerado um marco histórico e arquitetónico, projetado pelo renomado arquiteto John Carr. Esta instituição, que é atualmente um monumento nacional, destacou-se como uma das mais

importantes obras do século XVIII, tendo sido importante para o acolhimento de vítimas de grandes catástrofes [1].

Em 1992, identificou-se a necessidade de proceder à remodelação do edifício principal. Assim, em 1998, inaugurou-se o Edifício Dr. Luís de Carvalho, em homenagem a um dos maiores promotores da modernização do hospital [1].

A evolução da instituição continuou em 2007, com a criação do Centro Hospitalar do Porto (CHP), que agregou o Hospital Geral de Santo António, o Hospital Central Especializado de Crianças Maria Pia e a Maternidade Júlio Dinis. Nos anos seguintes, o CHP expandiu-se com a inclusão do Hospital Joaquim Urbano e do Instituto de Genética Médica Doutor Jacinto Magalhães, em 2011 e 2013, respetivamente [1].

A inovação clínica foi reforçada em 2014 com a inauguração do Centro Materno-Infantil do Norte Dr. Albino Aroso (CMIN), destinada a prestar assistência especializada nas áreas de saúde da mulher, da criança e do adolescente. A integração da Maternidade Júlio Dinis neste centro permitiu uma modernização significativa dos cuidados materno-infantis [1]. Em 2016, foram também integradas as cirurgias de ambulatório no recém-criado Centro Integrado de Cirurgia de Ambulatório (CICA) [1].

Em janeiro de 2023, na sequência da fusão entre o Centro Hospitalar Universitário do Porto e o Hospital Magalhães Lemos, foi formalmente constituído o Centro Hospitalar Universitário de Santo António (CHUdSA) [2].

Atualmente, com a reorganização do Serviço Nacional de Saúde (SNS), constituíram-se novas Unidades Locais de Saúde (ULS), que englobam tanto os Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS) como a Rede Nacional de Cuidados Continuados. A Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) é composta pelo Centro Hospitalar Universitário de Santo António e pelos ACeS do Grande Porto II – Gondomar e Grande Porto V – Porto Ocidental [3].

#### **1.4.2 Missão e valores**

A missão da ULSSA é fornecer cuidados de saúde de elevada qualidade, com foco no bem-estar dos utentes e na excelência dos serviços prestados [2]. O hospital tem como objetivo primordial prestar cuidados de saúde humanizados e competitivos, alinhando-se com os mais altos padrões de qualidade e segurança. A visão do ULSSA inclui a valorização da educação e investigação como pilares fundamentais para a melhoria contínua dos cuidados de saúde,

refletindo-se na forte ligação com o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto [2].

Os valores que guiam a atuação da ULSSA incluem a qualidade, a inovação, a responsabilidade social, a ética, e a colaboração. Estes princípios sustentam as atividades da instituição, abrangendo desde a prestação direta de cuidados de saúde até à investigação científica e formação contínua dos profissionais [2].

A ULSSA tem um compromisso com a inovação tecnológica, adotando soluções digitais e automatizadas que se destinam a aumentar a eficiência dos processos hospitalares. A incorporação destas tecnologias é um elemento central na estratégia de gestão hospitalar, promovendo uma abordagem mais segura e eficiente na prestação de cuidados de saúde [2].

### **1.4.3 Organização Institucional**

A estrutura organizacional da ULSSA está organizada para assegurar uma gestão eficaz dos recursos e serviços. O Conselho de Administração, composto pelo Presidente, Diretor Clínico, Enfermeiro Diretor e os vogais, supervisiona a instituição e define as estratégias operacionais [2].

A ULSSA organiza-se em diferentes áreas funcionais: Área Clínica Assistencial, Área Assistencial Transversal, Área de Recursos Partilhados e Auditoria Interna. Cada área possui responsabilidades específicas: a Área Clínica Assistencial cobre os serviços médicos e os cuidados de saúde aos utentes; a Área Assistencial Transversal oferece serviços de diagnóstico e terapêutica; e a Área de Recursos Partilhados gerência recursos logísticos e administrativos, incluindo equipamentos e infraestruturas [2].

Além disso, a ULSSA mantém uma forte ligação com o ensino e a formação, refletida na existência da Área de Ensino e Formação, que promove atividades de formação académica e profissional. Estas atividades são realizadas em colaboração com instituições de ensino superior, incluindo o Instituto Superior de Engenharia do Porto, sendo este projeto um exemplo desta parceria [2].

## **1.5 Qualidade**

O conceito de qualidade, essencial para a eficiência e segurança, é extremamente relevante no setor da saúde. No contexto hospitalar, a qualidade dos serviços está diretamente associada ao sucesso dos cuidados prestados e à satisfação dos pacientes. Neste capítulo, explora-se a

evolução do conceito de qualidade e a sua aplicação na saúde, com ênfase nas práticas adotadas pela ULSSA para assegurar padrões elevados de atendimento e segurança.

### 1.5.1 Evolução do conceito de Qualidade

A qualidade é um conceito dinâmico e multifacetado que, desde o século XVIII, tem evoluído de forma significativa, adaptando-se às transformações dos mercados, às exigências dos clientes e às inovações tecnológicas. A necessidade de controlar, avaliar e monitorizar processos para garantir a eficiência e eficácia na produção e prestação de serviços foi o ponto de partida para o desenvolvimento das modernas abordagens de gestão da qualidade [4].

A evolução da gestão da qualidade pode ser dividida em quatro grandes eras: Inspeção, Controlo Estatístico da Qualidade, Garantia da Qualidade e Gestão Estratégica da Qualidade. Cada uma dessas eras reflete mudanças profundas na forma como a qualidade é entendida e aplicada nos diversos setores de atividade [5].

A era da Inspeção, predominante nos séculos XVIII e XIX, surgiu num contexto de produção artesanal, onde o controlo e verificação dos produtos eram realizados manualmente, com um foco limitado na padronização. A inspeção era uma função secundária, realizada pelos próprios artesãos, que verificavam individualmente a qualidade de cada peça produzida. Com o advento da Revolução Industrial, e a subsequente necessidade de garantir a qualidade em processos de produção em massa, a inspeção foi formalizada como uma função estruturada dentro das organizações. Na década de 1920, surgem os primeiros departamentos dedicados ao controlo de qualidade, com o objetivo de identificar e corrigir defeitos antes que os produtos chegassem ao consumidor final [6].

Com o aumento da complexidade dos processos industriais, surgiu a necessidade de ferramentas mais rigorosas para controlar a qualidade, levando ao desenvolvimento do Controlo Estatístico da Qualidade, nos anos 1930. Empresas como a *Bell Telephone* e a *Western Electric* lideraram este movimento, ao introduzir métodos estatísticos para monitorizar e controlar a variabilidade na produção. *Walter Shewhart*, um dos pioneiros desta área, desenvolveu o Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), uma abordagem sistemática para o planeamento, execução, verificação e melhoria contínua dos processos. Este ciclo tornou-se um modelo de referência para a gestão da qualidade em diversas indústrias, promovendo a aprendizagem organizacional e a adaptação contínua aos desafios produtivos [4].

A partir das décadas de 1940 e 1950, o foco na Garantia da Qualidade cresceu nos Estados Unidos, com a introdução de novas teorias e abordagens, como os Custos da Qualidade, de *Joseph Juran*, e o conceito de Zero Defeitos, proposto por *Phillip Crosby*. Estas ideias reforçaram a importância da prevenção de defeitos, em vez da simples deteção e correção. O Japão, que se destacava pelo seu rápido desenvolvimento tecnológico, foi um dos primeiros países a adotar estas teorias, impulsionando a sua competitividade global através de melhorias contínuas na qualidade dos seus processos e produtos [2].

Com a evolução da globalização e a crescente competitividade dos mercados, a Gestão Estratégica da Qualidade tornou-se a abordagem predominante a partir da década de 1980. Esta fase centra-se no cliente, no mercado e na melhoria contínua como pilares essenciais para garantir a competitividade das organizações. As empresas passaram a incorporar a qualidade como parte integrante das suas estratégias de negócio, visando não apenas a eficiência operacional, mas também a satisfação e fidelização dos clientes. Neste contexto, a norma ISO 9000, desenvolvida em 1987 pela *International Organization for Standardization (ISO)*, tornou-se um referencial global para a implementação de sistemas de gestão da qualidade [3].

Atualmente, os sete princípios da gestão da qualidade definidos pela ISO incluem:

- Foco no cliente;
- Liderança;
- Envolvimento das pessoas;
- Abordagem por processos;
- Melhoria contínua;
- Tomada de decisão baseada em evidências;
- Gestão das relações com as partes interessadas.

Estes princípios são aplicados em diversas indústrias e serviços, incluindo o setor da saúde, onde a qualidade é um fator determinante para garantir a segurança e a eficácia nos cuidados prestados aos pacientes [1].

### **1.5.2 Qualidade na saúde**

A implementação de estratégias de qualidade no setor da saúde tem-se tornado uma prioridade global, refletindo-se nas políticas de saúde pública em diversos países. Em Portugal, a Estratégia Nacional para a Qualidade na Saúde, aprovada pelo Despacho n.º 14223/2009 do Ministério da Saúde, estabelece diretrizes para a promoção da qualidade na prestação de

cuidados de saúde. Esta estratégia tem como objetivo assegurar que os cuidados de saúde prestados sejam acessíveis, eficazes e seguros, em conformidade com os mais elevados padrões de qualidade [7].

A Organização Mundial da Saúde (OMS) também contribuiu significativamente para o desenvolvimento de políticas de qualidade na saúde, com a criação do "Manual de Políticas e Estratégias para a Qualidade dos Cuidados de Saúde". Este manual fornece orientações para os governos e instituições de saúde sobre como formular e implementar estratégias nacionais de qualidade. Alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estas políticas visam garantir o acesso universal a cuidados de saúde primários, preventivos, de reabilitação e paliativos, assegurando que os serviços prestados são eficazes e seguros [8].

Para que estas estratégias sejam eficazes, é necessário que as instituições de saúde implementem sistemas robustos de gestão da qualidade. Estes sistemas devem integrar tecnologias que permitam a monitorização em tempo real dos processos e a análise contínua de dados, com base em indicadores de desempenho. A melhoria contínua dos cuidados de saúde depende da capacidade de medir, avaliar e ajustar os processos, garantindo que os serviços prestados atendam às necessidades dos pacientes e superem os padrões exigidos [9].

### **1.5.3 Departamento da Qualidade da ULSSA**

O Departamento da Qualidade da ULSSA desempenha um papel central na implementação das políticas de qualidade e segurança em todas as unidades da instituição. Organizado de acordo com a legislação aplicável e as exigências internas do hospital, o departamento é composto por cinco serviços principais [2]:

- Serviço de Governação Clínica: Este serviço supervisiona a prática clínica na ULSSA, garantindo que os cuidados prestados estejam de acordo com os mais elevados padrões de qualidade.
- Serviço de Gestão da Qualidade: Responsável pela gestão documental, pela acreditação e certificação das unidades hospitalares, pela gestão centralizada dos equipamentos no âmbito metrológico, pela gestão da plataforma de monitorização de parâmetros físicos e pela gestão dos inquéritos.
- Serviço de Qualidade e Segurança: Focado na implementação de normas rigorosas de segurança nos cuidados de saúde, com o objetivo de proteger os pacientes e os profissionais de saúde.

- Serviço de Saúde Ocupacional: Responsável pela promoção da saúde e bem-estar dos colaboradores, assegurando um ambiente de trabalho seguro e saudável.
- Serviço de Humanização: Promove práticas de humanização no atendimento ao paciente, garantindo que os cuidados de saúde sejam centrados no doente, respeitando a sua dignidade e necessidades.

O departamento é gerido por uma unidade de gestão composta por um diretor médico com grau de consultor, um vogal enfermeiro gestor com funções de direção, e um vogal com formação superior em áreas de gestão. Esta estrutura assegura que as decisões relacionadas com a qualidade sejam tomadas de forma informada e estratégica, garantindo a melhoria contínua dos processos hospitalares.

#### **1.5.4 Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ)**

O Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ), inserido no Departamento da Qualidade, desempenha um papel fundamental na coordenação e implementação dos sistemas de gestão da qualidade na ULSSA. Criado inicialmente em 2004 como Gabinete da Qualidade, para coordenar o Projeto de Acreditação institucional, o serviço evoluiu ao longo dos anos, tornando-se numa unidade independente, responsável por uma vasta gama de atividades que garantem o cumprimento dos padrões de qualidade exigidos [2].

Entre as principais responsabilidades do SGQ destacam-se:

- Acreditação e Certificação: O SGQ assegura que as unidades hospitalares mantêm as suas acreditações internacionais, incluindo certificações de qualidade ISO. Este processo é essencial para garantir que os serviços prestados estão em conformidade com os padrões globais de excelência [7].
- Gestão Documental: O SGQ gere todo o património documental da instituição, garantindo a sua correta codificação, rastreabilidade e disponibilidade, através da plataforma digital iPortalDoc. Esta gestão é essencial para assegurar que os processos documentais são transparentes e acessíveis [9].
- Satisfação dos Utentes: O SGQ desenvolve e implementa inquéritos de avaliação da satisfação dos utentes, com o objetivo de monitorizar e melhorar continuamente os cuidados prestados. Este processo é automatizado através da plataforma SPSS, que analisa os resultados dos inquéritos em tempo real [4].
- Gestão dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM): O SGQ supervisiona a gestão metrológica dos equipamentos médicos, assegurando a sua

manutenção e calibração, em conformidade com os requisitos regulamentares. Esta gestão é realizada através do software *Health Metrology* (HM), que controla mais de 8.000 equipamentos [5].

- Sistemas de Monitorização Online (ViGIE): O serviço também coordena a utilização da ViGIE, que monitoriza em tempo real parâmetros críticos como temperatura, humidade e pressão em várias áreas hospitalares. Este sistema é essencial para garantir a segurança dos ambientes hospitalares [6].

O SGQ é composto por uma equipa multidisciplinar, incluindo engenheiros, médicos, enfermeiros e técnicos especializados, o que permite uma abordagem integrada e eficiente à gestão da qualidade na ULSSA. A sua atuação é fundamental para garantir que o hospital opera em conformidade com os mais elevados padrões de qualidade, segurança e excelência, promovendo a melhoria contínua em todas as suas operações [4].

## **1.6 Acreditação e Certificação**

No panorama da saúde, tanto a Acreditação quanto a Certificação representam pilares fundamentais na garantia e melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados. Embora partilhem o objetivo comum de assegurar padrões elevados, cada uma dessas abordagens possui características distintas que contribuem para a excelência na prestação de cuidados de saúde.

### **1.6.1 Acreditação**

A Acreditação é um procedimento formal e meticuloso, fundamental no campo da saúde, no qual uma entidade credenciada conduz uma avaliação criteriosa e abrangente da conformidade de uma instituição, programa ou indivíduo com os padrões estabelecidos. Este processo implica uma análise detalhada não apenas da competência técnica, mas também da operacional, garantindo que todas as normas e critérios específicos de qualidade e segurança sejam integralmente cumpridos [10] [11].

A obtenção da Acreditação implica um compromisso institucional abrangente com a excelência e a melhoria contínua. Sendo que, não envolve apenas a adesão aos padrões estabelecidos, mas também o desenvolvimento e implementação de políticas, procedimentos e práticas que promovam a qualidade e a segurança dos cuidados de saúde prestados [10] [11].

No contexto da Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), a Acreditação desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade e na promoção da segurança dos

pacientes. Além de validar a competência técnica e operacional da instituição, a Acreditação também impulsiona a implementação de melhores práticas, a inovação e a eficiência operacional [1].

Os processos de Acreditação são frequentemente baseados em modelos e padrões reconhecidos internacionalmente, como os desenvolvidos pela *Joint Commission International* (JCI) ou pela *European Society for Quality in Healthcare* (ESQH). Esses padrões abrangem uma ampla gama de áreas, incluindo gestão de riscos, segurança do paciente, governança organizacional, qualidade dos cuidados clínicos, entre outros [12] [13].

A Acreditação na ULSSA não é apenas um selo de aprovação, mas sim um testemunho do empenho contínuo da instituição em proporcionar cuidados de saúde de excelência, baseados na segurança e melhoria contínua. Atualmente, a ULSSA possui vários serviços e laboratórios acreditados pelo Instituto Português de Acreditação da Qualidade (IPAC), incluindo o Laboratório de Análises Clínicas e o Serviço de Imagiologia. A acreditação pelo IPAC, de acordo com as normas internacionais, valida a competência técnica e a eficácia das práticas institucionais, assegurando que os procedimentos seguem os mais altos padrões de qualidade. Este reconhecimento reforça a confiança dos pacientes, colaboradores e partes interessadas na capacidade da ULSSA em oferecer serviços de saúde da mais alta qualidade e com elevados padrões éticos [1].

### **1.6.2 Certificação**

A certificação, como um processo externo, desempenha um papel fundamental na garantia da conformidade e eficiência das organizações de saúde. Trata-se de um procedimento no qual uma entidade independente e credenciada avalia e reconhece a conformidade de uma instituição com padrões e normas estabelecidos. No contexto hospitalar, a certificação é um selo de qualidade que valida a adoção de práticas e processos alinhados com os mais altos padrões de excelência [14].

A Certificação ISO 9001, por exemplo, destaca-se como uma referência global para a gestão da qualidade. Ao adotar essa certificação, as organizações hospitalares não estabelecem apenas um compromisso com a melhoria contínua, mas também definem diretrizes claras para uma gestão eficaz de processos e serviços. No âmbito da Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), a Certificação ISO 9001 é um exemplo paradigmático desse compromisso, onde a instituição busca constantemente elevar seus padrões de qualidade e desempenho [1].

Os benefícios da Certificação ISO 9001 são vastos e impactantes. Além de promover uma cultura de melhoria contínua, essa certificação impulsiona a eficiência operacional, reduz custos, otimiza processos de trabalho e melhora a satisfação do paciente. Na ULSSA, esses benefícios são percebidos não apenas internamente, mas também pelos pacientes e pela comunidade em geral [15].

A Certificação ISO 9001 não é apenas uma validação externa de conformidade, mas também uma ferramenta poderosa para fortalecer a posição da ULSSA como uma instituição de referência em saúde. Ao demonstrar conformidade com padrões reconhecidos internacionalmente, a ULSSA reforça a reputação de excelência e qualidade, garantindo aos pacientes e partes interessadas que seus serviços estão alinhados com as melhores práticas da indústria [15].

De maneira sucinta, a Certificação desempenha um papel fundamental na garantia da conformidade e eficiência das organizações de saúde, promovendo uma cultura de qualidade e segurança em todos os níveis de operação. No contexto da ULSSA, essa certificação não valida apenas os esforços na procura da excelência, mas também reforça o compromisso com a prestação de cuidados de saúde de alta qualidade e em conformidade com os mais altos padrões internacionais.

### **1.6.3 Desenvolvimento integral na ULSSA**

A estratégia de implementação da Acreditação e Certificação na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) adota uma abordagem completa e integrada. Enquanto a Acreditação é uma exigência institucional aplicada transversalmente a todos os serviços da instituição, a Certificação ISO 9001 é uma decisão voluntária de cada serviço, baseada no interesse e comprometimento individual [1] [2].

Nesse contexto, a Acreditação é vista como uma necessidade imperativa para assegurar a conformidade com os requisitos regulamentares e normativos estabelecidos pelas autoridades competentes. Por outro lado, a Certificação ISO 9001 é encarada como uma oportunidade estratégica para o aprimoramento contínuo dos processos e serviços oferecidos pela ULSSA [1] [2].

A implementação destes processos envolve uma análise das práticas existentes em cada serviço, identificando áreas de melhoria e oportunidades de otimização. São estabelecidos planos de ação específicos para atingir os padrões de qualidade e segurança exigidos. A

participação ativa de todos os profissionais envolvidos é fundamental para o sucesso desse processo.

## **1.7 Metrologia**

A metrologia é a ciência que trata das medições, abrangendo todos os aspectos teóricos e práticos que asseguram a sua confiabilidade e precisão. No contexto da saúde, a metrologia é vital para garantir que os equipamentos médicos forneçam dados exatos, essenciais para diagnósticos corretos e tratamentos eficazes. Nesta secção, serão explorados os conceitos básicos da metrologia e a sua importância específica para a Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA).

### **1.7.1 Conceitos básicos da metrologia**

A metrologia, a ciência da medição, desempenha um papel central na gestão de equipamentos médicos, garantindo a precisão e a confiabilidade das medições realizadas em diversas áreas, especialmente na saúde. Como disciplina essencial, a metrologia proporciona os alicerces necessários para assegurar a qualidade dos serviços prestados em ambientes hospitalares [16].

Conceitos fundamentais como exatidão, precisão, rastreabilidade e incerteza de medição constituem a base para uma gestão eficaz de equipamentos médicos. A exatidão refere-se à proximidade entre o valor medido e o valor verdadeiro de uma grandeza, enquanto a precisão diz respeito à consistência dos resultados quando a medição é repetida. Ambos os conceitos são fundamentais para garantir que os equipamentos médicos forneçam medições confiáveis e repetíveis ao longo do tempo [16].

A rastreabilidade é outro conceito essencial, que assegura que todas as medições feitas por um dispositivo podem ser relacionadas a padrões internacionais reconhecidos, o que garante a comparabilidade e a confiabilidade das medições, independentemente do local ou do instrumento utilizado. Já a incerteza de medição é a estimativa do grau de variação entre o valor medido e o valor real, considerando todas as fontes de erro. A quantificação desta incerteza é fundamental para a interpretação correta dos resultados e para decisões informadas em processos clínicos [16].

Esses conceitos são aplicados na prática para assegurar a qualidade e a segurança dos serviços de saúde, uma vez que a exatidão das medições tem um impacto direto nos diagnósticos e tratamentos fornecidos [16].

### **1.7.2 Importância da metrologia para a ULSSA**

Na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), a metrologia é fundamental para garantir a qualidade e a segurança dos cuidados de saúde prestados. A instituição utiliza diversos dispositivos médicos que realizam medições importantes, desde monitores de pressão arterial até sistemas de diagnóstico por imagem. A precisão e a confiabilidade dessas medições são essenciais para diagnósticos corretos e tratamentos eficazes.

A gestão metrológica na ULSSA assegura que as medições sejam rastreáveis e conformes com os padrões internacionais. Isso ajuda a manter a consistência e comparabilidade dos resultados clínicos em todas as áreas da instituição. A precisão dos dados é crucial para a tomada de decisões clínicas informadas, influenciando diretamente a eficácia dos cuidados de saúde [16].

Além disso, a metrologia tem impacto nas auditorias e certificações. O cumprimento dos requisitos metrológicos é um dos critérios avaliados em auditorias de qualidade e segurança. A conformidade com normas internacionais, como a ISO 9001, depende de uma gestão metrológica robusta. Isso é importante para a credibilidade da instituição e para a manutenção da acreditação e certificação das unidades de saúde da ULSSA [16].

Em um ambiente hospitalar, onde a precisão dos resultados pode afetar a saúde dos pacientes, a metrologia contribui para a segurança e confiabilidade. Com uma gestão metrológica eficaz, a ULSSA assegura que os dispositivos de medição operam dentro dos parâmetros estabelecidos, permitindo a identificação e correção de desvios. Assim, a metrologia não apenas tem uma função técnica, mas também contribui para a melhoria contínua da qualidade dos cuidados prestados [16].

## **1.8 Dispositivos médicos**

Os dispositivos médicos desempenham um papel fundamental no cenário da saúde, contribuindo para o diagnóstico, tratamento e monitoramento de pacientes. Esses dispositivos abrangem uma ampla gama de instrumentos, equipamentos e materiais, que vão desde simples dispositivos de diagnóstico até complexos equipamentos de suporte à vida.

### **1.8.1 Definição e abrangência**

Os dispositivos médicos englobam uma ampla variedade de instrumentos, aparelhos e equipamentos utilizados na prática clínica para diagnóstico, tratamento e monitorização de pacientes. Segundo a Diretiva Europeia de Dispositivos Médicos 2007/47/CE, são considerados dispositivos médicos qualquer instrumento, aparelho, equipamento, *software*, material ou outro artigo utilizado isoladamente ou em combinação, destinado especificamente para fins de diagnóstico e/ou terapêuticos em seres humanos [22].

### **1.8.2 Classificação e regulação**

Os dispositivos médicos são classificados de acordo com o risco associado ao seu uso, conforme estabelecido pelas normativas regulatórias. Esta classificação varia desde dispositivos de baixo risco, que não requerem procedimentos especiais de produção e apresentam um risco mínimo para os usuários, até dispositivos de alto risco, que exigem procedimentos especiais de fabricação e representam um risco significativo para a saúde dos pacientes e profissionais de saúde. A marcação "CE" é uma exigência regulatória que atesta a conformidade dos dispositivos com os padrões de segurança e desempenho estabelecidos pela União Europeia [23].

### **1.8.3 Importância da gestão**

A gestão eficaz dos dispositivos médicos é essencial para garantir a qualidade e segurança dos cuidados de saúde. Isso envolve não apenas a aquisição e manutenção adequadas dos dispositivos, mas também a implementação de processos de gestão de riscos, monitorização da utilização e conformidade com as normativas aplicáveis. Uma gestão sólida dos dispositivos médicos contribui para a eficiência operacional das instituições de saúde e, acima de tudo, para o bem-estar dos pacientes [24].

## **Capítulo 2. – Estado da Arte**

Neste capítulo, apresenta-se uma revisão abrangente da literatura relacionada com a fiabilidade e a gestão da manutenção de equipamentos médicos, destacando as metodologias e tecnologias procedentes que contribuem para a excelência nos serviços de saúde. Serão abordados temas como a importância da fiabilidade dos equipamentos, estratégias avançadas de manutenção, a manutenção baseada em evidências, a gestão estratégica da manutenção e as plataformas de software de apoio.

### **2.1 Avaliação da fiabilidade de equipamentos médicos para garantia da qualidade em serviços de saúde**

A fiabilidade dos equipamentos médicos é essencial na prestação de cuidados de saúde de qualidade. Nesta secção, exploram-se os principais aspetos relacionados com a avaliação da fiabilidade, incluindo a sua importância, as metodologias estatísticas utilizadas, a análise de tendências e as medidas corretivas proativas.

#### **2.1.1 Importância da fiabilidade dos equipamentos médicos**

A fiabilidade dos equipamentos médicos é importante para garantir diagnósticos precisos, tratamentos eficazes e a segurança tanto de pacientes como de profissionais de saúde [25]. Equipamentos confiáveis reduzem o risco de erros médicos e contribuem para a eficiência operacional das instituições de saúde. Estudos recentes enfatizam a necessidade de uma avaliação sistemática da fiabilidade destes dispositivos, visando otimizar a qualidade dos serviços prestados e atenuar riscos operacionais [25].

Para uma gestão eficaz, identificaram-se oito categorias principais de atributos de fiabilidade: características funcionais, requisitos de manutenção, desempenho, risco, segurança,

disponibilidade, prontidão, utilização e custo dos equipamentos. A análise destes atributos, extraídos de sistemas informatizados de gestão da manutenção, é fundamental para os engenheiros clínicos avaliarem continuamente a fiabilidade e o desempenho dos equipamentos médicos [25].

Esta abordagem abrangente permite detetar precocemente potenciais problemas, possibilitando a implementação de ações corretivas antes que ocorram falhas significativas. Desta forma, a fiabilidade dos equipamentos médicos não só assegura a continuidade dos serviços de saúde, mas também promove a segurança dos pacientes e a eficácia dos tratamentos [25].

Para aprofundar esta análise, é importante explorar as metodologias estatísticas e as ferramentas de análise de dados que auxiliam na avaliação e melhoria contínua destes equipamentos.

### **2.1.2 Metodologias estatísticas avançadas e ferramentas de análise de dados**

A utilização de metodologias estatísticas avançadas e ferramentas de análise de dados é essencial na avaliação da fiabilidade dos equipamentos médicos. Estas técnicas permitem identificar padrões de falhas, prever tendências de desempenho e implementar intervenções preventivas de forma mais eficaz [27] [28].

Métodos como a análise de fiabilidade, modelos de regressão, algoritmos genéticos, simulações de eventos discretos, redes neuronais artificiais (ANN), máquinas de vetores de suporte (SVM), modelos de vizinhos mais próximos (KNN) e aprendizagem por reforço têm sido aplicados com sucesso na previsão de falhas e na análise da fiabilidade [27] [29]. Com o avanço das tecnologias computacionais, a integração de métodos de aprendizagem automática com abordagens estatísticas tradicionais tem ampliado a capacidade preditiva e a precisão na gestão de equipamentos [29].

Esta combinação de técnicas proporciona uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam a fiabilidade dos equipamentos médicos, permitindo uma gestão e manutenção mais eficazes e contribuindo para a qualidade dos serviços de saúde [28].

Além das metodologias estatísticas, a análise de tendências de desempenho e a identificação de padrões de falhas desempenham um papel fundamental na prevenção de problemas.

### **2.1.3 Análise de tendências de desempenho e identificação de padrões de falhas**

A análise de tendências de desempenho e a identificação de padrões de falhas são práticas indispensáveis para assegurar a fiabilidade dos equipamentos médicos. A monitorização contínua e a análise de dados históricos permitem antecipar problemas e implementar ações corretivas antes que ocorram falhas críticas [25].

Indicadores de fiabilidade, como o tempo médio entre falhas (MTBF) e o tempo médio de reparação (MTTR), obtidos a partir dos registos de manutenção, fornecem métricas essenciais para a tomada de decisões informadas [25]. Estudos sobre falhas em dispositivos médicos, incluindo fraturas, desgaste e corrosão, aprofundam a compreensão dos modos de falha que afetam implantes ortopédicos e cardiovasculares [26].

Adicionalmente, investigações recentes têm explorado métodos para a descoberta causal em modelos de variáveis latentes a partir de dados mistos, avaliando a precisão e eficiência de diferentes estratégias, especialmente em conjuntos de dados extensos [30]. A aplicação de séries temporais e modelos de aprendizagem automática no campo da saúde tem sido estudada para otimizar a gestão de dispositivos em ambientes clínicos [31].

Para complementar estas práticas, a implementação de medidas corretivas proativas é fundamental para a melhoria contínua dos serviços de saúde.

### **2.1.4 Medidas corretivas proativas e melhoria contínua**

Implementar medidas corretivas proativas, baseadas na avaliação da fiabilidade dos equipamentos, é vital para promover a melhoria contínua nos serviços de saúde. Estas ações não só corrigem problemas identificados, mas também previnem falhas futuras, contribuindo para a otimização dos cuidados prestados [32].

A utilização de indicadores de fiabilidade permite calcular métricas como MTBF e MTTR, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões e para a implementação de ações corretivas e preventivas [25]. A análise detalhada de falhas em dispositivos médicos enriquece a compreensão dos modos de falha e orienta o desenvolvimento de estratégias preventivas [26] [33] [34].

fiabilidade preditiva, apoiada em técnicas de análise de dados e modelação preditiva, tem ganho destaque como estratégia para antecipar problemas e programar a manutenção de

forma proativa. A integração de sistemas de gestão de manutenção informatizados (CMMS) e a utilização de sensores permitem a recolha de dados em tempo real, facilitando a monitorização contínua e a intervenção antecipada [32] [35].

Adotando abordagens preditivas e orientadas por dados, as organizações de saúde podem aumentar a fiabilidade operacional, reduzir tempos de inatividade e melhorar a produtividade global, garantindo a segurança dos pacientes e a eficácia dos tratamentos [34].

Após explorar a importância da fiabilidade e as metodologias associadas, é pertinente analisar as estratégias avançadas na gestão da manutenção que contribuem para a excelência nos serviços de saúde.

## **2.2 Gestão avançada da manutenção de equipamentos médicos para a excelência dos serviços de saúde**

A gestão avançada da manutenção é essencial para assegurar o funcionamento eficiente e seguro dos equipamentos médicos. Nesta secção, discutem-se estratégias proativas na identificação e correção de problemas, a importância das inspeções regulares, a padronização de procedimentos e a implementação de sistemas informatizados de gestão.

### **2.2.1 Estratégias proativas na identificação e correção de problemas**

Adotar estratégias proativas na gestão da manutenção permite identificar e corrigir problemas antes que afetem a prestação de cuidados de saúde. Abordagens como a manutenção preventiva, preditiva e centrada na fiabilidade são fundamentais para antecipar potenciais falhas e otimizar o desempenho dos equipamentos [36].

A manutenção preventiva envolve intervenções regulares para prevenir falhas e assegurar o funcionamento adequado dos dispositivos, sendo especialmente eficaz na gestão de equipamentos críticos [36]. Por sua vez, a manutenção preditiva baseia-se na análise de dados em tempo real para diagnosticar falhas iminentes e prever o estado dos equipamentos, permitindo intervenções oportunas e minimizando interrupções [38].

Complementando estas estratégias, as inspeções regulares e a monitorização contínua do desempenho são práticas essenciais na gestão eficaz da manutenção.

### **2.2.2 Inspeções regulares e monitorização contínua do desempenho**

As inspeções periódicas e a monitorização contínua são importantes para detetar precocemente anomalias e compreender o comportamento dos equipamentos ao longo do tempo. Estas práticas permitem implementar intervenções proativas, garantindo a precisão dos diagnósticos e a segurança dos pacientes [40].

A calibração regular dos dispositivos assegura a precisão das medições e a fiabilidade dos equipamentos, sendo fundamental para a qualidade dos tratamentos e para o cumprimento de normas regulamentares [26]. A manutenção preditiva, suportada pela recolha e análise de dados em tempo real, reforça a capacidade de antecipar falhas e programar intervenções de forma oportuna [41].

Para garantir a eficácia destas práticas, a padronização de procedimentos e a formação contínua são igualmente importantes.

### **2.2.3 Padronização de procedimentos e formação do pessoal**

A padronização de procedimentos e a formação do pessoal são pilares na gestão avançada da manutenção de equipamentos médicos. Estabelecer protocolos rigorosos assegura a consistência nas intervenções, enquanto a formação capacita os profissionais para operar equipamentos complexos e realizar manutenção de forma eficaz [42] [43].

Estas práticas promovem a conformidade com normas internacionais e mantêm a precisão e segurança dos equipamentos. A formação regular mantém os profissionais atualizados sobre novas metodologias e tecnologias, assegurando a competência técnica necessária [26].

A implementação de tecnologia na gestão da manutenção potencializa ainda mais a eficiência e eficácia das estratégias adotadas.

### **2.2.4 Implementação de sistemas informatizados de gestão da manutenção**

A adoção de sistemas informatizados de gestão da manutenção (CMMS) é essencial para otimizar processos e garantir a excelência nos serviços de saúde. Estes sistemas facilitam o planeamento, agendamento e monitorização das atividades de manutenção, centralizando

informações como inventário de equipamentos, histórico de serviços e indicadores de desempenho [44].

A integração com tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT), permite monitorizar os equipamentos em tempo real e identificar precocemente potenciais falhas, facilitando intervenções antes de ocorrerem avarias. Esta abordagem não só otimiza a gestão da manutenção, como também prolonga a vida útil dos equipamentos e reduz o risco de interrupções nos serviços de saúde [44].

Compreendendo a importância das estratégias de manutenção, é pertinente analisar como a manutenção baseada em evidências pode fortalecer ainda mais a gestão de equipamentos médicos.

## **2.3 Manutenção baseada em evidências para equipamentos médicos**

A manutenção baseada em evidências utiliza dados concretos para orientar decisões, assegurando a eficácia e fiabilidade dos equipamentos. Nesta secção, abordam-se os princípios fundamentais desta abordagem, a integração de evidências quantitativas e qualitativas, a otimização da disponibilidade dos equipamentos e a resposta proativa aos desafios na gestão.

### **2.3.1 Princípios fundamentais da manutenção baseada em evidências**

A manutenção baseada em evidências utiliza dados empíricos para orientar decisões, assegurando a eficiência e fiabilidade dos equipamentos. Nesta secção, abordam-se os princípios fundamentais desta abordagem, a integração de evidências quantitativas e qualitativas, a otimização da disponibilidade dos equipamentos e a resposta proativa aos desafios na gestão [26] [45] Esta metodologia destaca a análise contínua do desempenho dos equipamentos e a implementação de modificações para aumentar a eficiência, prevenindo falhas que possam comprometer a segurança e elevar os custos operacionais [26].

Integrar diferentes tipos de evidências potencia a eficácia desta abordagem.

### **2.3.2 Integração de evidências quantitativas e qualitativas**

A integração de evidências quantitativas e qualitativas nas decisões de manutenção permite uma compreensão completa dos desafios e oportunidades na gestão de equipamentos

médicos. Enquanto a análise quantitativa fornece dados objetivos sobre o desempenho, a análise qualitativa considera fatores subjetivos e contextuais, resultando em decisões mais informadas e eficazes [46] [47].

Esta sinergia possibilita a implementação de estratégias de manutenção mais eficientes, otimiza a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e contribui para a excelência dos serviços de saúde [48].

Com base nesta integração, é possível otimizar a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos.

### **2.3.3 Otimização da disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos**

Aplicar a manutenção baseada em evidências permite identificar componentes suscetíveis a falhas e priorizar intervenções com base em dados fiáveis, otimizando a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos médicos. Esta abordagem assegura um funcionamento contínuo e eficiente dos dispositivos, reduz custos de manutenção a longo prazo e garante a qualidade dos serviços de saúde [26] [49].

Além disso, capacita as organizações a responder proactivamente a desafios complexos na gestão dos equipamentos.

### **2.3.4 Resposta proativa aos desafios complexos na gestão de equipamentos médicos**

A manutenção baseada em evidências permite que as organizações de saúde antecipem problemas potenciais e implementem medidas preventivas, contribuindo para a segurança dos pacientes, a eficácia dos cuidados e a eficiência operacional [40] [46].

Para alcançar a excelência operacional, é necessária uma gestão estratégica e abrangente da manutenção.

## **2.4 Gestão estratégica e abrangente da manutenção de equipamentos médicos**

A gestão estratégica da manutenção envolve o planeamento detalhado e a implementação de práticas que asseguram a fiabilidade dos equipamentos. Nesta secção,

discute-se a definição de objetivos claros, a utilização de indicadores de desempenho, a implementação de tecnologia e a busca pela excelência nos cuidados de saúde.

#### **2.4.1 Definição de objetivos claros e planos de ação abrangentes**

Estabelecer objetivos claros e planos de ação abrangentes é fundamental para orientar eficazmente as atividades de manutenção e alcançar os resultados desejados. Metas bem definidas permitem alinhar os esforços da equipa e direcionar recursos de forma eficiente [40].

Para monitorizar o progresso em direção a esses objetivos, os indicadores-chave de desempenho são ferramentas indispensáveis.

#### **2.4.2 Utilização de indicadores-chave de desempenho**

Os indicadores-chave de desempenho (KPIs) são essenciais para avaliar o desempenho dos equipamentos e a eficácia das estratégias de manutenção implementadas. Estes indicadores fornecem uma visão objetiva que permite ajustar processos e otimizar a fiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos [50] [51].

A implementação de tecnologia na gestão da manutenção é decisiva para alcançar estes objetivos de forma eficaz.

#### **2.4.3 Implementação de tecnologia na gestão da manutenção**

A introdução de sistemas de gestão da manutenção baseados em tecnologia, incluindo soluções como IoT e inteligência artificial, potencia a eficiência operacional e a eficácia das estratégias de manutenção. Estes sistemas automatizam procedimentos, melhoram a rastreabilidade e fornecem informações em tempo real sobre o desempenho dos equipamentos [38] [52].

A rastreabilidade eficaz permite acompanhar o histórico de manutenção, identificar padrões de falhas e antecipar necessidades futuras de intervenção, contribuindo para a disponibilidade contínua dos dispositivos médicos [38].

Estas práticas contribuem diretamente para a excelência na prestação de cuidados de saúde.

#### **2.4.4 Excelência na prestação de cuidados de saúde e melhoria contínua**

Adotar uma abordagem estratégica e abrangente na gestão da manutenção dos equipamentos médicos garante não só a operacionalidade fiável e eficiente, mas também promove a excelência na prestação de cuidados de saúde. Esta prática contínua reforça a segurança e o bem-estar dos pacientes e impulsiona uma melhoria constante nos serviços oferecidos [40] [55].

O avanço tecnológico tem introduzido novas oportunidades na gestão da qualidade e calibração de equipamentos médicos, conforme será discutido na próxima secção.

### **2.5 Tecnologias emergentes na gestão da qualidade e calibração de equipamentos médicos**

As tecnologias emergentes estão a transformar a manutenção e calibração de equipamentos médicos, oferecendo soluções inovadoras para garantir a qualidade e fiabilidade destes dispositivos. Nesta secção, abordam-se a aplicação da Internet das Coisas (IoT), da Inteligência Artificial (IA), a integração de tecnologias e a importância da interoperabilidade na gestão metrológica.

#### **2.5.1 Internet das Coisas (IoT) na monitorização em tempo real**

A Internet das Coisas (IoT) desempenha um papel fundamental na manutenção preventiva e preditiva de equipamentos médicos. Ao conectar os dispositivos à rede, é possível monitorizar continuamente o seu desempenho em tempo real [57] [58].

Esta monitorização permite detetar precocemente anomalias e tendências de degradação, possibilitando a implementação de medidas corretivas antes que ocorram falhas. Tal traduz-se numa maior fiabilidade e disponibilidade dos equipamentos, reduzindo tempos de inatividade e melhorando a segurança operacional [57].

Aliada à IoT, a Inteligência Artificial intensifica a análise de dados e o diagnóstico de falhas.

### **2.5.2 Inteligência artificial (IA) na análise de dados e diagnóstico de falhas**

A Inteligência Artificial tem revolucionado a análise de dados e o diagnóstico de falhas em equipamentos médicos. Algoritmos de IA conseguem processar grandes volumes de dados, identificando padrões e anomalias que podem escapar à análise humana [59] [60].

A aplicação de IA permite prever falhas com elevada precisão, otimizar os intervalos de manutenção e reduzir custos associados a paragens não programadas. Além disso, melhora os cuidados médicos ao possibilitar intervenções mais precoces e eficazes [60].

A integração destas tecnologias intensifica uma gestão abrangente da qualidade dos equipamentos.

### **2.5.3 Integração de tecnologias para uma gestão abrangente da qualidade**

A combinação harmoniosa de tecnologias emergentes, como IoT, IA e Realidade Aumentada (RA), possibilita uma gestão integral da qualidade e calibração de equipamentos médicos. Esta abordagem cria um ecossistema de manutenção inteligente e adaptável, aumentando a eficiência operacional, a precisão, a fiabilidade e a segurança dos dispositivos. [61] [62].

Para maximizar os benefícios destas tecnologias, a interoperabilidade e integração de dados são fundamentais.

### **2.5.4 Interoperabilidade e integração de dados na gestão metrológica**

A interoperabilidade e integração de dados são fulcrais na gestão metrológica de equipamentos médicos. A padronização de dados e protocolos de comunicação assegura a troca eficiente e precisa de informações entre diferentes dispositivos e sistemas, minimizando erros e redundâncias [64] [65].

A análise de dados integrada proporciona insights valiosos sobre o desempenho dos equipamentos e o seu impacto na qualidade dos serviços de saúde, permitindo uma tomada de decisão mais informada e estratégica [67] [69].

Assim, ao adotar uma abordagem abrangente e integrada na gestão de equipamentos médicos, as instituições de saúde podem garantir não apenas a excelência operacional, mas também a segurança e qualidade dos serviços prestados aos pacientes [67].

Por fim, é relevante analisar as plataformas de software que apoiam a gestão da manutenção de equipamentos médicos.

## 2.6 Plataformas de software de Apoio à Gestão de Manutenção

A gestão de manutenção de equipamentos médicos é essencial para garantir a segurança, fiabilidade e operacionalidade dos dispositivos hospitalares. Com o avanço tecnológico, várias plataformas de software têm sido desenvolvidas para otimizar e automatizar os processos de gestão de manutenção, oferecendo soluções robustas que permitem uma gestão mais eficiente dos ativos hospitalares. A seguir, é feita uma análise das principais plataformas de software utilizadas para a gestão de manutenção de equipamentos médicos, destacando as suas funcionalidades e vantagens:

- **NextBitt**

*NextBitt* é uma plataforma desenvolvida para a gestão eficiente de ativos físicos e é amplamente utilizada em hospitais para gerir a manutenção de equipamentos médicos. Esta solução destaca-se pela sua capacidade de centralizar todas as informações relacionadas com os equipamentos, desde o inventário até à gestão de ordens de trabalho. Uma das principais funcionalidades do *NextBitt* é a criação de ordens de trabalho detalhadas que incluem a identificação do equipamento, a localização, o tipo de avaria, a data de solicitação e o técnico responsável. Além disso, esta plataforma pode ser acedida em dispositivos móveis, facilitando a gestão em tempo real e a execução de manutenções preventivas e corretivas diretamente no local. O *NextBitt* também oferece a funcionalidade de monitorizar o histórico de manutenção de cada equipamento, garantindo que os dispositivos estejam sempre operacionais e atualizados [70].

- **ManWinWin**

*ManWinWin* é uma das plataformas mais conhecidas no campo da gestão de manutenção de equipamentos e destaca-se pela sua versatilidade, sendo aplicável a diversos tipos de ativos, incluindo os equipamentos médicos. Esta solução oferece funcionalidades robustas de gestão de fichas técnicas e documentos relacionados com os equipamentos, além de permitir a organização de ordens de manutenção preventiva e corretiva. O software é altamente parametrizável, permitindo às organizações personalizarem os seus processos de

manutenção de acordo com as suas necessidades específicas. Um dos principais diferenciais do *ManWinWin* é a sua capacidade de organizar os ativos em centros de custo, facilitando a gestão financeira associada à manutenção e reparação de equipamentos [71].

- ***Evolution***

*Evolution* é uma plataforma de gestão de manutenção desenvolvida especificamente para o setor hospitalar, sendo utilizada para gerir o inventário e os planos de manutenção dos equipamentos médicos. Esta base de dados inclui diversas áreas de equipamentos biomédicos e eletromecânicos, oferecendo uma visão abrangente do parque hospitalar. A principal funcionalidade do *Evolution* é a capacidade de criar e monitorizar folhas de obra e planos de manutenção, o que permite uma gestão rigorosa dos ciclos de manutenção preventiva e corretiva. O software também possibilita a consulta de equipamentos ativos, inativos ou abatidos, assegurando que o inventário de equipamentos hospitalares esteja sempre atualizado e refletindo a realidade operacional [72].

- ***Infraspeak***

*Infraspeak* é uma plataforma de gestão de manutenção que aposta fortemente na acessibilidade e na integração entre as suas interfaces web e móveis. Esta solução destaca-se pela sua capacidade de proporcionar uma visão integrada das atividades de manutenção, permitindo aos técnicos e gestores aceder às informações em tempo real, quer no local através de dispositivos móveis, quer remotamente. As principais funcionalidades do *Infraspeak* incluem a criação e gestão de ordens de trabalho, a monitorização de stocks e a geração de relatórios detalhados sobre o desempenho e o estado dos equipamentos. A utilização de *dashboards* personalizáveis facilita a análise dos dados e permite uma rápida visualização das métricas de desempenho [73].

- ***ValueKeep***

*ValueKeep* é uma plataforma de gestão de manutenção de ativos que se distingue pela sua flexibilidade e pela aposta em soluções móveis. Este software é compatível com as normas europeias de manutenção, garantindo a conformidade com os padrões de qualidade exigidos. O *ValueKeep* oferece três interfaces principais: uma interface web para a gestão centralizada da informação, uma aplicação móvel para acesso no terreno e o *ValueKeep Analytics* para análise avançada de dados. A plataforma permite a gestão eficiente das ordens de trabalho, a monitorização contínua dos ativos e a geração de relatórios detalhados sobre a performance dos equipamentos, ajudando os gestores a tomar decisões informadas sobre a manutenção [74].

- **FacilityBase**

Desenvolvido pela ViGIE Solutions, *FacilityBase* é uma plataforma dedicada à gestão de instalações, com um foco particular na manutenção de equipamentos médicos. Através das suas interfaces web e móvel, o *FacilityBase* oferece uma solução integrada para a gestão de ativos, permitindo o planeamento e a execução de ordens de trabalho, bem como a monitorização em tempo real do estado dos equipamentos. Uma das principais funcionalidades desta plataforma é a capacidade de gerar relatórios detalhados sobre as intervenções realizadas, o que facilita a auditoria e o cumprimento das normas regulamentares. O *FacilityBase* também inclui a funcionalidade de gestão de stocks, assegurando que os materiais necessários para as manutenções estão sempre disponíveis [75].

### **2.6.1 Comparação entre as plataformas**

Cada uma das plataformas de software mencionadas oferece um conjunto de funcionalidades adaptadas às necessidades específicas de diferentes instituições de saúde. *NextBitt* e *ManWinWin* são ideais para a gestão detalhada de ordens de trabalho e organização dos ativos, enquanto *Evolution* destaca-se pelo seu enfoque no inventário e na gestão de planos de manutenção em ambientes hospitalares. *Infraspeak* e *ValueKeep* diferenciam-se pela sua integração entre as plataformas web e móveis, proporcionando maior acessibilidade e flexibilidade. Por fim, *FacilityBase* combina uma gestão integrada de ativos com funcionalidades de monitorização contínua, sendo ideal para instituições que necessitam de um controlo rigoroso dos seus equipamentos.



# Capítulo 3. – Plataformas de gestão de equipamentos

Neste capítulo, serão detalhadas as funcionalidades das principais plataformas de gestão de equipamentos utilizadas pelo Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ) do hospital, com especial destaque para o ViGIE, o Health Metrology (HM) e o Gestão Hospitalar de Armazéns e Farmácia (GHAF). Estas plataformas são fundamentais para assegurar o cumprimento dos requisitos legais e das normas ISO, garantindo a rastreabilidade, manutenção e calibração dos equipamentos médicos. A compreensão aprofundada destas ferramentas é essencial para a gestão eficiente dos equipamentos e para a conformidade com os padrões de qualidade.

## 3.1 ViGIE

A ViGIE by Innowave, fundada em 2009, é um software robusto e inovador, desenvolvido para oferecer soluções de monitorização em tempo real de parâmetros ambientais críticos. Esta plataforma destaca-se por colaborar com hospitais, indústrias farmacêuticas, laboratórios, e clínicas especializadas, assegurando a conformidade e a segurança nos processos operacionais através de um controlo rigoroso de variáveis como temperatura, humidade e pressão. A capacidade da ViGIE em integrar sensores avançados e algoritmos de inteligência artificial torna-a uma ferramenta essencial para garantir a qualidade em ambientes sensíveis e regulamentados, onde pequenos desvios podem comprometer a segurança e a integridade dos processos e materiais monitorizados [17].

Um dos principais atributos da ViGIE é a sua capacidade de identificar inconformidades em tempo real, reportando automaticamente qualquer desvio através de um sistema de alarmes que alerta os responsáveis pelos processos. Essa funcionalidade não só minimiza os riscos

associados ao tempo de inatividade dos equipamentos, mas também permite que ações corretivas sejam tomadas de forma proativa e ágil. A tecnologia integrada permite uma gestão eficiente de recursos e processos, contribuindo para a melhoria contínua e o cumprimento rigoroso das normativas de qualidade [17].

Na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), a ViGIE desempenha um papel decisivo na monitorização e gestão de mais de 500 sondas ativas. Estas sondas controlam parâmetros essenciais, como a temperatura de frigoríficos utilizados para o armazenamento de medicamentos e material biológico, garantindo que esses materiais permaneçam dentro das condições ideais e seguras para o seu uso. Além disso, a ViGIE monitoriza a humidade e a pressão em áreas críticas, como blocos operatórios e laboratórios, onde o ambiente controlado é imprescindível para assegurar a qualidade e a segurança dos procedimentos realizados.

A centralização dos dados na ViGIE permite que o Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ) da ULSSA tenha uma visão global e em tempo real de todas as áreas monitorizadas. Este sistema de gestão centralizado é um dos maiores trunfos da plataforma, facilitando não só o acesso rápido aos dados, mas também a análise histórica dos mesmos, o que permite identificar padrões, antecipar problemas e implementar melhorias de forma contínua. Em caso de desvios dos parâmetros pré-definidos, a ViGIE emite alertas automáticos que são imediatamente encaminhados às equipas responsáveis, permitindo uma resposta rápida e eficaz [17].

## 3.2 Health Metrology (HM)

O Health Metrology (HM) implementou-se na ULSSA em 2014, sendo adaptado da indústria alimentar para o contexto hospitalar. A sua principal função é centralizar e automatizar a gestão dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM), focando-se na calibração e manutenção. Com um portfólio que abrange mais de 8.000 equipamentos, o HM foi, durante muitos anos, uma ferramenta essencial para assegurar a conformidade regulamentar e a segurança dos dispositivos médicos [18].

### 3.2.1 Principais funcionalidades

Entre as funcionalidades mais notáveis do HM, destacam-se:

- **Acompanhamento do ciclo de vida dos equipamentos:** Permite o registo completo de todas as etapas, desde a aquisição até à desativação do equipamento, garantindo a rastreabilidade total.

- **Gestão de manutenção e calibração:** O HM facilita o agendamento de manutenções e calibrações, assegurando que os equipamentos estão sempre operacionais e de acordo com as normativas vigentes.
- **Centralização da informação:** Todas as informações críticas, como certificados de calibração e relatórios de desempenho, são armazenadas num único sistema, permitindo acesso rápido e transparente.

### 3.2.2 Análise crítica

A implementação do Health Metrology (HM) na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) representou uma transformação na gestão de equipamentos médicos, principalmente em relação à centralização e automatização de processos. Ao substituir métodos manuais e descentralizados, o HM trouxe maior eficiência na gestão de mais de 8.000 equipamentos, especialmente aqueles com funções de medição, importantes para assegurar a qualidade dos cuidados de saúde.

Uma das principais vantagens do HM foi a capacidade de centralizar informações críticas sobre os equipamentos, desde a aquisição até à sua calibração e manutenção. Esta centralização permitiu uma gestão mais transparente, assegurando que todos os dados necessários estivessem disponíveis num único local, o que facilitou o cumprimento de normativas e garantiu a segurança dos pacientes. Além disso, a automatização dos processos de calibração e manutenção preventiva foi um avanço significativo. O sistema reduziu o tempo necessário para a execução destas tarefas, minimizando o risco de erro humano e assegurando que os equipamentos estivessem sempre em conformidade com as exigências regulamentares.

No entanto, o HM também revelou limitações que justificam a necessidade da sua substituição. A maior dessas limitações é a falta de flexibilidade e a incapacidade de se integrar com outras plataformas hospitalares modernas. Originalmente adaptado da indústria alimentar, o HM mostrou-se insuficiente para acompanhar a crescente complexidade e as exigências tecnológicas da gestão de equipamentos médicos em larga escala. A falta de integração entre sistemas resulta em processos redundantes e manuais, aumentando o risco de erros e atrasos, especialmente em áreas que exigem atualizações constantes de dados e uma maior interoperabilidade.

Além disso, a interface do HM não é intuitiva, o que gera desafios significativos na formação e adaptação dos profissionais. Muitos utilizadores relatam dificuldades em navegar pelo sistema, e a sua falta de personalização às necessidades específicas de cada departamento hospitalar agrava a dependência do departamento de TI, dificultando a implementação de atualizações e modificações. Outro problema crítico é a falta de capacidade para suportar uma expansão eficiente das suas funcionalidades. A gestão moderna exige rastreabilidade detalhada em cada etapa do ciclo de vida dos equipamentos, algo que o HM não consegue oferecer de maneira eficaz, dificultando a resposta rápida a auditorias e inspeções regulamentares.

Essas limitações apontam para a necessidade de uma transição para uma plataforma mais moderna e flexível. Embora o HM tenha desempenhado um papel importante na otimização inicial da gestão de equipamentos na ULSSA, a sua rigidez e incapacidade de evolução tornam indispensável a sua substituição por um sistema que atenda melhor às demandas atuais de eficiência e inovação no setor hospitalar.

### **3.2.3 Funcionalidades específicas**

O Health Metrology (HM) está organizado em três módulos principais, cada um com funções específicas que asseguram uma gestão eficiente e abrangente dos equipamentos médicos:

- **Parametrização global:** Este módulo, exclusivo do Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ), permite a configuração de elementos essenciais, como designações de equipamentos, centros de custo, localizações, unidades de medida, e entidades calibradoras. Todas as opções pré-definidas para a adição e gestão de novos equipamentos são configuradas neste módulo, facilitando a gestão centralizada e a manutenção periódica dos dados.
- **Gestão de equipamentos:** Este módulo possibilita a inserção e atualização de todos os dados dos equipamentos médicos, incluindo o número de série, localização e estado atual (ativo, em reserva ou abatido). A gestão fiável e em tempo real dos ativos da instituição é garantida, promovendo uma visão atualizada e completa do estado de cada equipamento.

Na ULSSA, o Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ) utiliza o HM para assegurar que os dados de calibração estão sempre atualizados, permitindo que os serviços hospitalares operem com equipamentos fiáveis e conformes com as normas regulamentares. O HM, portanto,

desempenhou um papel importante tanto na gestão diária do hospital quanto no apoio a processos de auditoria e certificação, uma vez que a rastreabilidade e o rigor na gestão de equipamentos são fundamentais para garantir a qualidade e a segurança dos serviços prestados.

Apesar dos benefícios iniciais, o HM enfrenta sérios desafios de adaptação às exigências atuais. O seu desenho limitado, falta de integração com sistemas mais modernos e dificuldades operacionais apontam para a necessidade de uma plataforma mais avançada e flexível, capaz de assegurar uma gestão de equipamentos mais eficiente, alinhada às expectativas de crescimento tecnológico e operacional da instituição.

### **3.3 Gestão Hospitalar Armazém e Farmácia (GHAF)**

O GHAF (Gestão Hospitalar de Armazém e Farmácia) é um software de gestão integrada, desenvolvida pela ST+i, com o intuito de automatizar e otimizar diversos processos operacionais dentro do ambiente hospitalar [19].

Na Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), o GHAF desempenha um papel central, sendo utilizado como a principal ferramenta para a coordenação de funções essenciais, como a logística de materiais e medicamentos, bem como a manutenção e a assistência técnica de equipamentos médicos. Com uma vasta gama de funcionalidades, o sistema facilita a coordenação entre diferentes departamentos, permitindo uma gestão centralizada e acessível dos recursos. Essa centralização é essencial para melhorar a eficiência dos processos, reduzir erros e garantir a continuidade das operações. No contexto hospitalar, o GHAF é fundamental para assegurar que as operações logísticas e técnicas sejam realizadas com altos padrões de qualidade e segurança, contribuindo diretamente para a excelência nos cuidados de saúde prestados. [19].

O GHAF destaca-se pela sua capacidade de gestão do circuito de medicamentos, desde a entrada de fármacos no hospital até à sua administração, garantindo a rastreabilidade total dos produtos. Além disso, o sistema atua de forma abrangente na logística dos transportes, na nutrição e em outros serviços complementares, proporcionando uma visão holística da gestão hospitalar. Devido à sua importância estratégica, o GHAF é considerado a espinha dorsal do sistema de gestão hospitalar na ULSSA, oferecendo uma solução completa para a administração de materiais e equipamentos. [19].

### **3.3.1 Imobilizado**

O módulo de imobilizado no GHAF é responsável pela gestão completa do património da instituição, permitindo o registo detalhado de todos os bens adquiridos pelo hospital. Este módulo é essencial para garantir o controlo e rastreabilidade de todos os equipamentos médicos e outros ativos fixos, desde a sua aquisição até à sua desativação ou abate [20].

Cada equipamento registado no GHAF possui uma ficha individual, onde constam informações como designação, data de aquisição, custos associados, localização, estado (ativo, em reserva ou abatido), entre outros. Além disso, o sistema permite a categorização dos bens por tipo de equipamento, marcas e modelos, facilitando a consulta e a extração de relatórios detalhados. Essa visão abrangente e detalhada do património facilita o controlo dos ativos e assegura a transparência na gestão de recursos [20].

O módulo de imobilizado também está integrado com a gestão de contratos de manutenção, permitindo associar os equipamentos a contratos específicos e gerenciar todo o ciclo de vida dos mesmos. Esta funcionalidade é fundamental para garantir que os equipamentos médicos sejam mantidos em boas condições operacionais e que os contratos com fornecedores externos estejam sempre atualizados. Adicionalmente, este módulo permite a gestão de abates, assegurando que o hospital mantenha um controlo rigoroso sobre o seu património, otimizando a utilização dos ativos e facilitando a auditoria de inventário [20].

### **3.3.2 Logística**

O módulo de logística é um dos pilares do GHAF e desempenha um papel central na ligação entre fornecedores e centros de custo do hospital. Ele facilita a administração eficiente de stocks, permitindo o controlo detalhado de medicamentos, consumíveis clínicos, material administrativo, equipamentos médicos e serviços. Através deste módulo, o hospital consegue gerir os níveis de stock nos seus armazéns, otimizando a aquisição e distribuição dos materiais necessários ao funcionamento das diferentes unidades e serviços [19].

Este módulo assegura que os centros de custo hospitalares tenham uma alocação precisa dos gastos, promovendo a transparência e a eficiência orçamental. A gestão de stocks, em particular, é de extrema importância para garantir que os materiais essenciais estejam sempre disponíveis, evitando atrasos ou falhas na prestação de cuidados de saúde. Além disso, o módulo permite uma integração perfeita entre os pedidos de materiais e os armazéns,

otimizando o ciclo de abastecimento. A centralização desta informação facilita a gestão global dos recursos, minimiza o desperdício e garante que os materiais certos cheguem aos serviços no momento adequado [19].

Os pedidos de stock aos armazéns são feitos diretamente pelos serviços hospitalares através de uma interface intuitiva. Uma vez processada a requisição, os armazéns garantem a distribuição eficiente dos materiais solicitados. Essa integração automatizada proporciona um fluxo de trabalho fluido, assegurando que os materiais críticos estejam sempre disponíveis para uso imediato, sem interrupções nos serviços hospitalares [19].

### **3.3.3 Manutenção e Assistência Técnica**

O módulo de Manutenção e Assistência Técnica do GHAF é uma das componentes mais complexas e essenciais do sistema. Sendo que, oferece uma solução completa para a gestão de todas as atividades relacionadas com a manutenção dos equipamentos médicos e outros ativos da instituição, assegurando a rastreabilidade de cada intervenção realizada.

Este módulo organiza o fluxo de trabalho da manutenção em várias etapas, desde a criação de pedidos de assistência até à execução e registo das intervenções realizadas. A rastreabilidade completa de cada etapa garante que todas as manutenções, sejam registadas e monitorizadas adequadamente. A comunicação direta e rastreada entre o serviço hospitalar e a oficina de manutenção permite uma coordenação eficiente e rápida, minimizando o tempo de inatividade dos equipamentos.

O módulo também facilita a consulta ao histórico de manutenções, permitindo que os gestores de equipamentos tenham acesso a todas as intervenções realizadas, desde o momento da aquisição até à sua eventual desativação. Essa rastreabilidade é fundamental para assegurar a conformidade com as normas regulamentares e para garantir a segurança e eficiência dos equipamentos utilizados no hospital.

Uma das recentes funcionalidades deste módulo é o Módulo de Manutenção Preventiva, que automatiza o agendamento de manutenções regulares e também inclui a calibração dos equipamentos, com base em protocolos previamente definidos. Esta funcionalidade permite garantir que os equipamentos sejam mantidos e calibrados de acordo com os prazos estabelecidos, assegurando tanto a prevenção de falhas inesperadas quanto a realização das calibrações no momento certo. A integração da calibração no módulo de Manutenção Preventiva é decisiva para garantir a precisão dos equipamentos médicos, especialmente

aqueles com função de medição, contribuindo diretamente para a qualidade dos diagnósticos e a segurança dos pacientes. Embora seja uma ferramenta robusta e com grande potencial, a sua utilização na ULSSA ainda é limitada, havendo um grande espaço para otimizar e explorar plenamente esta funcionalidade, tanto para a manutenção quanto para a calibração dos equipamentos.

Dada a importância deste módulo, o próximo capítulo aprofundará o seu funcionamento, focando-se nas otimizações necessárias para que ele se torne uma ferramenta ainda mais eficaz na gestão das calibrações e manutenções dos equipamentos médicos da ULSSA.

### **3.4 Comparação entre HM e GHAF**

A gestão dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) é uma atividade crítica em qualquer instituição de saúde, essencial para garantir a precisão nos diagnósticos e a segurança nos tratamentos. Na ULSSA, o Health Metrology (HM) foi implementado em 2014 para auxiliar na gestão destes equipamentos. Embora o HM tenha desempenhado um papel relevante, as suas limitações tornaram-se cada vez mais evidentes à medida que as exigências tecnológicas e operacionais da instituição aumentaram. Nesse contexto, o GHAF surge como uma plataforma superior, oferecendo uma solução mais integrada, eficiente e moderna.

#### **3.4.1 Health Metrology (HM)**

O HM foi desenvolvido para permitir a gestão básica dos EMFM, oferecendo funcionalidades como o histórico de manutenção e calibração dos equipamentos e o armazenamento de documentos importantes, como certificados de calibração. No entanto, as suas limitações são significativas. A maior fraqueza do HM é a sua falta de integração com outros sistemas hospitalares, o que resulta em processos redundantes e manuais, como a necessidade de inserir dados em múltiplas plataformas. Essa falta de comunicação entre sistemas impede a automatização dos processos, aumentando o risco de erros, atrasos nas atualizações e falhas na conformidade com as normas regulamentares.

Além disso, o HM não possui um módulo dedicado à manutenção preventiva, o que faz com que muitas das tarefas críticas, como a calibração dos equipamentos, dependam de ações manuais, com agendamento e monitorização ineficientes. Essa falha na automação compromete a rastreabilidade e a confiabilidade dos processos, colocando a segurança dos equipamentos em risco.

A figura seguinte apresenta uma Análise SWOT do HM, sintetizando os seus pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças.

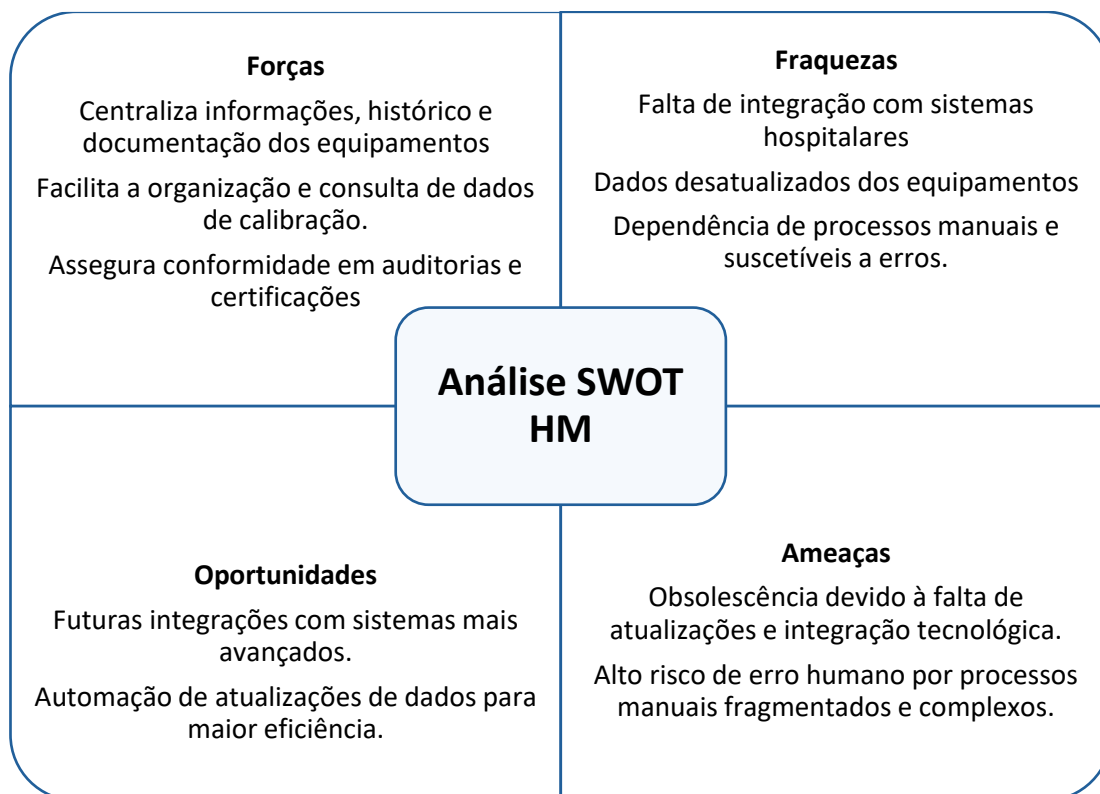


Figura 1 - Análise SWOT HM.

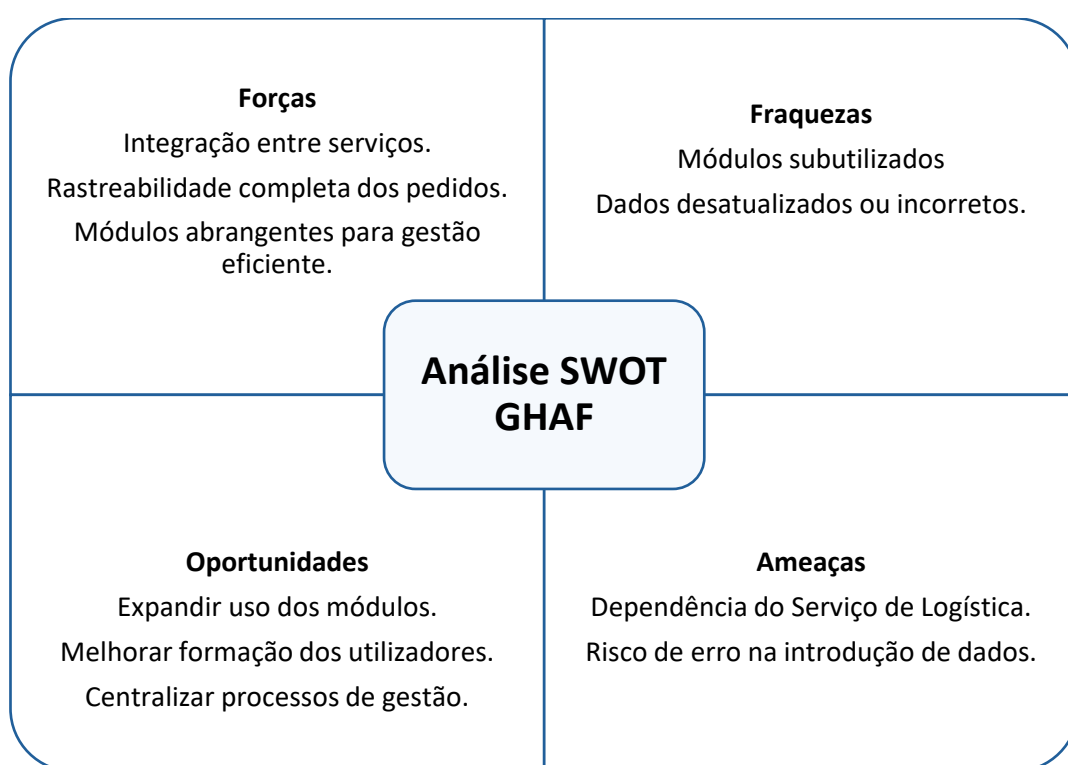
### 3.4.2 GHAF

Por outro lado, o GHAF é um software muito mais avançado e adaptado às necessidades modernas da gestão hospitalar. A sua principal vantagem reside na integração total de diversos departamentos e serviços hospitalares, centralizando todos os dados e facilitando a comunicação entre diferentes áreas. Ao contrário do HM, o GHAF oferece uma gestão transversal e automatizada, permitindo a rastreabilidade total dos processos, desde a aquisição até à manutenção e desativação dos equipamentos.

O módulo de manutenção preventiva que se irá integrar no GHAF é uma funcionalidade importante que o distingue do HM. Este módulo automatiza o agendamento de tarefas de calibração e manutenção, eliminando a necessidade de intervenções manuais e garantindo que os equipamentos sejam mantidos dentro dos prazos regulamentares. A automação oferecida pelo GHAF não só melhora a eficiência operacional, como também reduz significativamente o risco de erros humanos, aumentando a confiabilidade dos processos de manutenção.

Além disso, o GHAF facilita a geração de relatórios detalhados, o que contribui para uma maior transparência e conformidade com as auditorias e normas de certificação. A capacidade de integrar todos os dados dos equipamentos numa única plataforma agiliza a gestão, otimiza recursos e promove uma melhor tomada de decisões, algo que o HM não consegue oferecer com o mesmo nível de eficácia.

No entanto, o GHAF ainda enfrenta desafios, como a subutilização de algumas das suas funcionalidades por falta de formação dos utilizadores. Apesar disso, com a implementação de uma estratégia adequada de capacitação, o GHAF tem o potencial de maximizar a eficiência da gestão hospitalar de forma que o HM nunca foi capaz.



**Figura 2** - Análise SWOT GHAF.

Em conclusão, a análise comparativa entre o HM e o GHAF demonstra que, embora o HM tenha desempenhado um papel importante na gestão de equipamentos médicos, o GHAF destaca-se como uma solução mais avançada e integrada, oferecendo maior eficiência e rapidez na gestão hospitalar. No entanto, para que o GHAF atinja todo o seu potencial, é fundamental a exploração completa dos seus módulos, especialmente no que diz respeito à automação dos processos de manutenção e calibração. Além disso, a necessidade de atualização de dados, atualmente centralizada no Serviço de Logística, limita a agilidade do Serviço de Gestão da

Qualidade (SGQ), sendo necessário considerar uma descentralização ou otimização deste processo para uma gestão mais fluida e eficaz.

### **3.4.3 Conclusão comparativa**

Em análise comparativa entre o HM e o GHAF, é demonstrado que, embora o HM tenha sido útil no passado, ele já não corresponde às necessidades atuais de uma gestão integrada e automatizada dos equipamentos médicos. A falta de integração e automação do HM limita a sua capacidade de atender às exigências crescentes de eficiência e segurança.

Por outro lado, o GHAF representa uma solução moderna e robusta, com a capacidade de centralizar a gestão hospitalar, otimizar recursos e garantir a conformidade com os requisitos regulamentares de forma automatizada e eficiente. Além disso, por ser amplamente utilizado em todo o hospital, o GHAF é uma plataforma mais intuitiva e familiar para os utilizadores, o que facilita a sua adoção e uso diário. Esta familiaridade, combinada com a facilidade de navegação do sistema, promove uma transição mais suave e a utilização plena das suas funcionalidades, aumentando ainda mais a eficiência e eficácia da gestão hospitalar.

Com a utilização correta do GHAF, a ULSSA tem o potencial de transformar a gestão dos EMFM, oferecendo uma plataforma fiável, segura e inovadora, que garante uma resposta adequada às necessidades de uma gestão integrada e eficiente dos equipamentos hospitalares.



# Capítulo 4. – Implementação e Gestão Operacional

Neste capítulo, será descrito o trabalho desenvolvido em colaboração com os serviços hospitalares, focando-se, em particular, na inventariação dos equipamentos e na implementação do módulo de "Manutenção Preventiva".

## 4.1 Inventário dos equipamentos nos serviços

A inventariação dos equipamentos e a atualização dos seus dados constituem uma etapa muito importante para garantir uma gestão eficaz dos ativos hospitalares. Assim, o primeiro passo consistiu numa revisão e atualização detalhada dos dados, incluindo a inserção de novos equipamentos, a remoção de dispositivos obsoletos e fora de serviço, bem como a correção de informações incorretas. Este processo realizou-se em colaboração com os Serviços Farmacêuticos e o Laboratório Centralizado (CoreLab), tendo como base listagens extraídas da plataforma HM. A inventariação adequada permite não apenas garantir que o hospital dispõe de um registo atualizado, mas também assegurar a rastreabilidade e manutenção apropriada de cada equipamento, facilitando a conformidade com as normas de qualidade e auditorias.

### 4.1.1 Serviços Farmacêuticos (SFAR)

Os Serviços Farmacêuticos, integrados numa Área Assistencial Transversal, desempenham um papel central na dinâmica hospitalar, garantindo a qualidade, segurança e eficiência ao longo de todo o circuito do medicamento. Este serviço é fundamental para assegurar que os medicamentos são armazenados e distribuídos de forma correta, segura e eficiente.

No âmbito da gestão dos equipamentos médicos com função de medição (EMFM), realizou-se uma atualização do inventário, que incluiu a comparação entre os dados extraídos da plataforma Health Metrology (HM) e a verificação física dos equipamentos nos Serviços Farmacêuticos. Este processo de revisão permitiu identificar discrepâncias, corrigir informações incorretas e assegurar a conformidade do inventário, garantindo que todos os equipamentos estão devidamente registados e operacionais.

A Tabela 1 abaixo apresenta um resumo das quantidades de Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) atualmente em uso nos Serviços Farmacêuticos:

**Tabela 1** - Equipamentos EMFM dos Serviços Farmacêuticos.

<b>Designação do Equipamento</b>	<b>Quantidade de Equipamentos</b>
Sensor de temperatura	32
Sensor de temperatura e humidade relativa	28
Frigorífico	23
Balança	4
Sensor de pressão diferencial	3
Arca Congeladora	2
Bomba de enchimento	2
Placa de aquecimento	1
<i>Acess Point</i>	1
Câmara Frigorífica	1
<i>Hotte</i>	1
Recetor de Sinal	1
Registador de temperatura	1
Sensor de temperatura para transporte	1

A Tabela 2 a seguir apresenta os Equipamentos Não EMFM dos Serviços Farmacêuticos:

**Tabela 2** - Equipamentos Não EMFM dos Serviços Farmacêuticos.

<b>Designação do Equipamento</b>	<b>Quantidade de Equipamentos</b>
Máquina de Termo selagem	7
Máquina de reembalamento	2
Câmara de fluxo laminar	2
Máquina de enchimento	2
Sistema de armazenamento	2
Agitador mecânico	1
Misturador/ homogeneizador	1
Máquina de corte e reembalagem	1
Agitador orbital	1
Máquina de selagem de bisnagas	1
Máquina de lavar	1
Robot de distribuição de medicamentos	1
Empilhadora	1
Arca Congeladora	1
Banho termostático	1
Placa de aquecimento	1
Agitador	1

#### **4.1.2 CoreLab**

O Laboratório Centralizado, conhecido como CoreLab, é uma unidade autónoma integrada no Departamento de Patologia, responsável pela realização de análises laboratoriais requisitadas pelos diversos serviços hospitalares. O CoreLab desempenha um papel decisivo no apoio ao diagnóstico clínico, assegurando a precisão e a rapidez na execução das análises, o que contribui diretamente para a qualidade dos cuidados prestados aos pacientes.

Tal como nos Serviços Farmacêuticos, o inventário de Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) no CoreLab atualizou-se cuidadosamente, tendo sido verificados e corrigidos quaisquer desvios na lista de equipamentos. Este processo de atualização incluiu uma

análise comparativa entre os dados extraídos da plataforma Health Metrology (HM) e o levantamento direto realizado no local.

A tabela a seguir apresenta os Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) atualmente em uso no CoreLab:

**Tabela 3** – Equipamentos EMFM do CoreLab.

<b>Designação do Equipamento</b>	<b>Quantidade de Equipamentos</b>
Pipeta	32
Micropipeta	8
Sensor de temperatura	5
Centrífuga	3
Frigorífico	3
Arca Congeladora	2
Analisador	2
Sistema de tratamento de água	2
Câmara Frigorífica	1
Cito centrífuga	1
Incubadora	1

A Tabela 4 a seguir apresenta os Equipamentos Não EMFM do CoreLab:

**Tabela 4 - Equipamentos Não EMFM CoreLab.**

<b>Designação do Equipamento</b>	<b>Quantidade de Equipamentos</b>
Analisador	50
Aparelho de gasimetria	2
UPS	2
Microscópio	2
Agitador	1
Osmómetro	1
Analisador sumário de urina	1

## **4.2 Transição e correção de dados na plataforma GHAF**

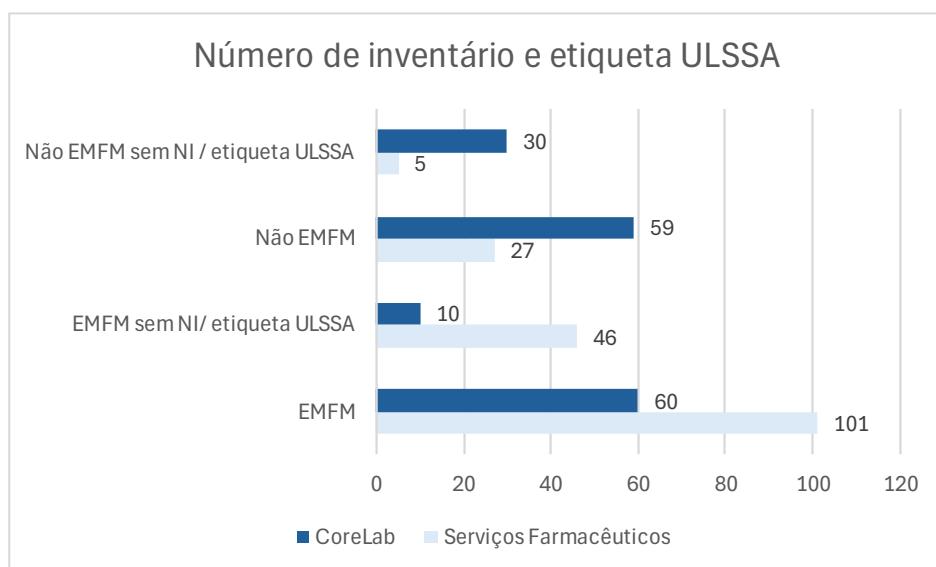
Com a atualização do inventário concluída, tornou-se necessário verificar a presença dos equipamentos na plataforma GHAF. A pesquisa conduziu-se através dos números de inventário e/ ou número de série, permitindo também a extração de listagens de bens associados aos respetivos centros de custo. Após uma análise comparativa entre os dados extraídos do HM e as informações disponíveis no GHAF, constatou-se que todos os equipamentos dos Serviços Farmacêuticos e do CoreLab estão devidamente registados na plataforma HM. No entanto, identificou-se uma discrepância significativa entre o número de equipamentos registados na plataforma HM e aqueles registados no GHAF.

Nos Serviços Farmacêuticos, 56 equipamentos não estão inseridos na plataforma GHAF, representando 42 % dos equipamentos totais deste serviço. Já no CoreLab, essa discrepância é ainda maior, com 87 equipamentos não registados na plataforma GHAF, o que equivale a 73 % dos equipamentos do laboratório.

Essa diferença entre os dois serviços pode estar associada à quantidade total de equipamentos presentes em cada um deles, mas requer atenção especial para que seja assegurada a rastreabilidade e a gestão eficiente de todos os dispositivos. A ausência de registo no GHAF compromete a rastreabilidade, dificultando o acompanhamento, a manutenção e a calibração adequados dos dispositivos.

Além disso, realizou-se uma verificação física para confirmar a presença da etiqueta do inventário da ULSSA em cada equipamento. Esta etiqueta é colocada após o processo de inventariação e contém o número de inventário. A falta desta etiqueta indica que o equipamento não foi integrado no sistema GHAF.

A figura a seguir apresenta a distribuição dos equipamentos, diferenciando entre Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) e Não EMFM, em ambos os serviços, com a indicação dos que ainda não possuem número de inventário ou etiqueta da ULSSA.



**Figura 3** - Número de inventário (NI) e etiqueta ULSSA - Serviços Farmacêuticos e CoreLab.

Analisando a Figura 3, verifica-se que nos Serviços Farmacêuticos, cerca de 45 % dos EMFM não possuem número de inventário ou etiqueta ULSSA, enquanto cerca de 19 % dos Não EMFM enfrentam a mesma situação. No CoreLab, cerca de 17 % dos EMFM e aproximadamente 51 % dos Não EMFM não possuem a etiqueta ULSSA.

Essa análise evidencia a necessidade urgente de correções no GHAF, assegurando uma gestão eficiente e conforme com os requisitos regulatórios.

### 4.3 Fluxo de trabalho para pedidos no GHAF

Neste subcapítulo, serão detalhadas as diferentes formas de elaborar um pedido no GHAF, bem como o fluxo de trabalho associado a cada tipo de solicitação. Esta análise permitirá uma compreensão mais aprofundada dos processos envolvidos, destacando as etapas necessárias para o seu correto encaminhamento e gestão.

A Figura 6 apresenta os dois módulos principais da plataforma GHAF: "Imobilizado" e "Manutenção e Assistência Técnica". Estes módulos serão explorados de forma mais detalhada nas fases subsequentes deste capítulo, de modo a esclarecer as diferentes visões e funcionalidades, tais como a visão do serviço requisitante, a visão do gestor de pedidos, a visão do Serviço de Gestão da Qualidade, e o módulo de "Manutenção Preventiva".

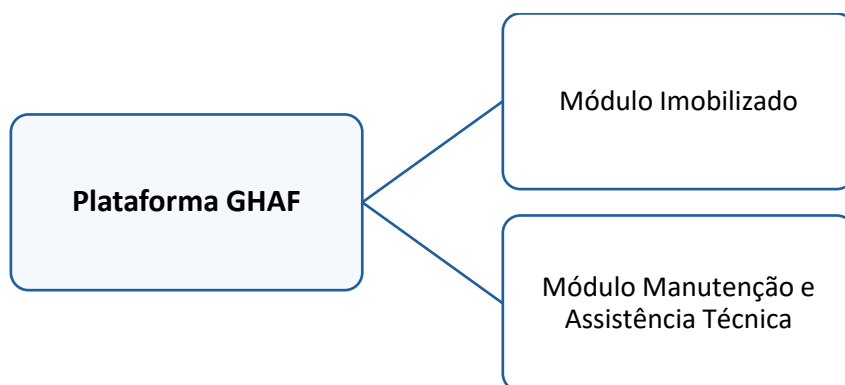


Figura 4 - Módulos do GHAF

### 4.3.1 Módulo Imobilizado

O Módulo Imobilizado é uma ferramenta essencial no GHAF que permite gerir todo o património da instituição, desde a consulta de informações detalhadas dos equipamentos até à sua movimentação e abate. As suas funcionalidades facilitam a organização, a rastreabilidade e a atualização dos bens hospitalares, contribuindo para uma gestão eficaz dos ativos.

A Figura abaixo apresenta um diagrama que detalha cada uma das principais áreas do módulo, incluindo as funções de Ficheiros, Movimentos, Procurar, Operações e Mapas IMO:

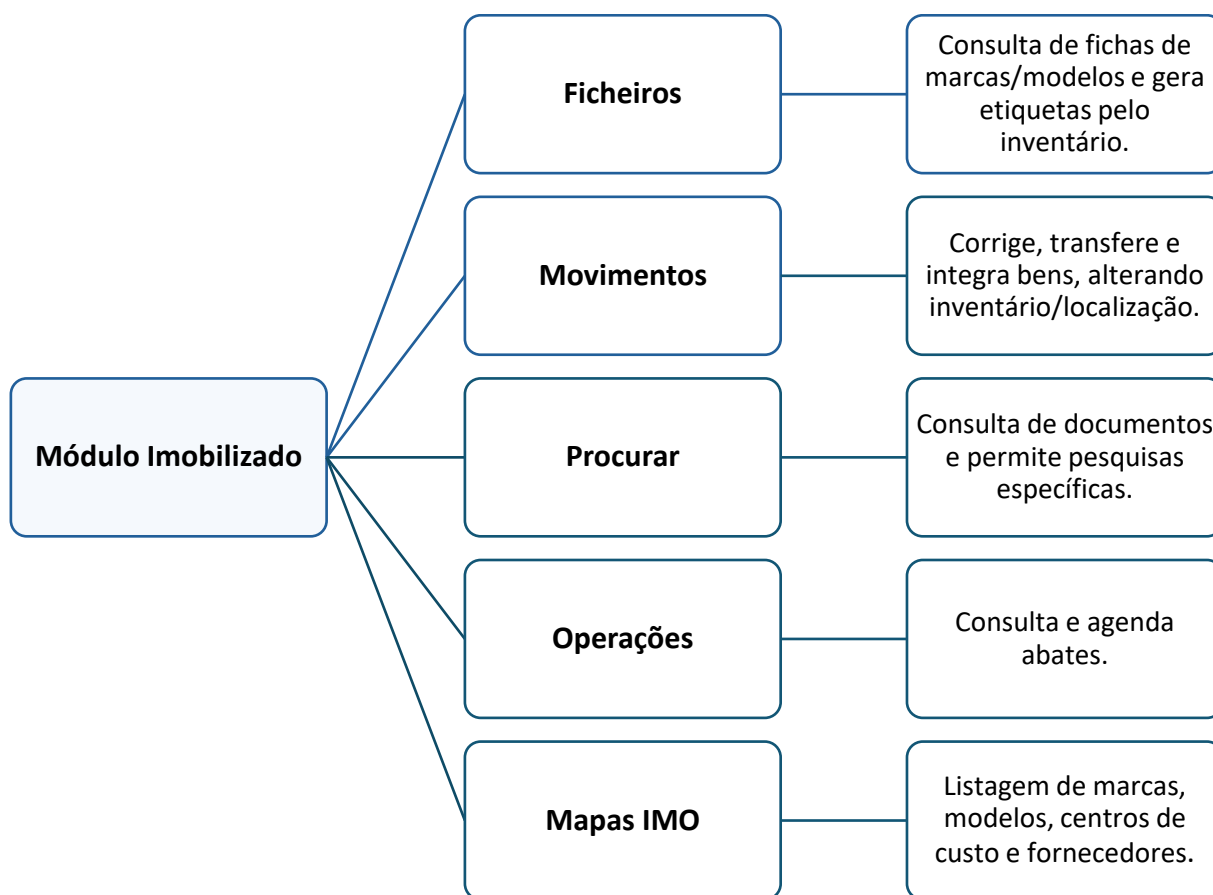


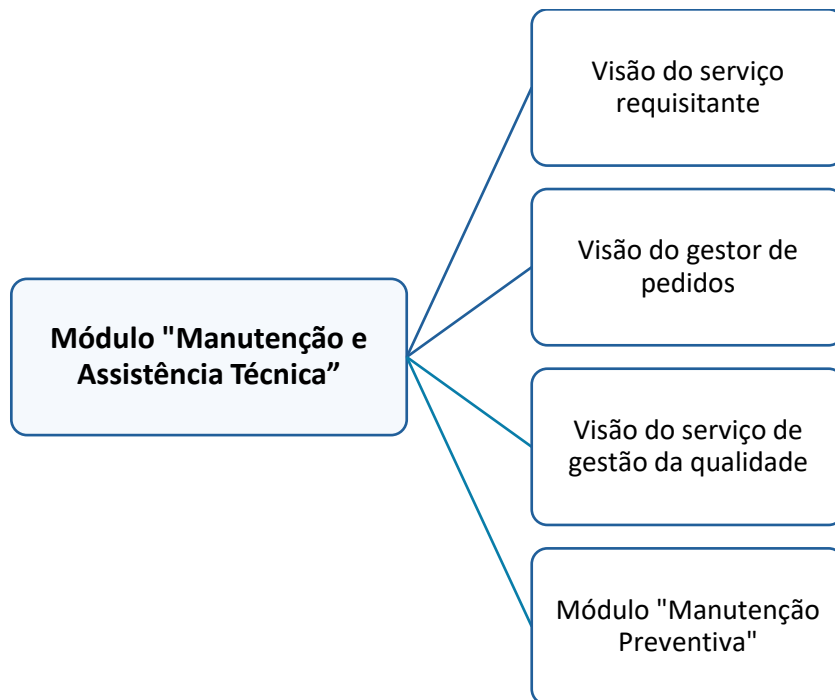
Figura 5 - Módulo Imobilizado.

Através destas funcionalidades, o Módulo Imobilizado torna-se uma ferramenta robusta e versátil, essencial para a gestão eficiente dos bens hospitalares, assegurando que todas as movimentações, atualizações e operações sejam documentadas e acessíveis.

#### 4.3.2 Módulo de “Manutenção e Assistência Técnica”

O Módulo "Manutenção e Assistência Técnica" é uma ferramenta versátil que permite aos diversos serviços do hospital realizar pedidos relacionados à aquisição de novos equipamentos, solicitações de serviços, ou até pedidos de inventariação. Através deste módulo, é possível gerir eficientemente todas as solicitações, assegurando uma resposta ágil e organizada.

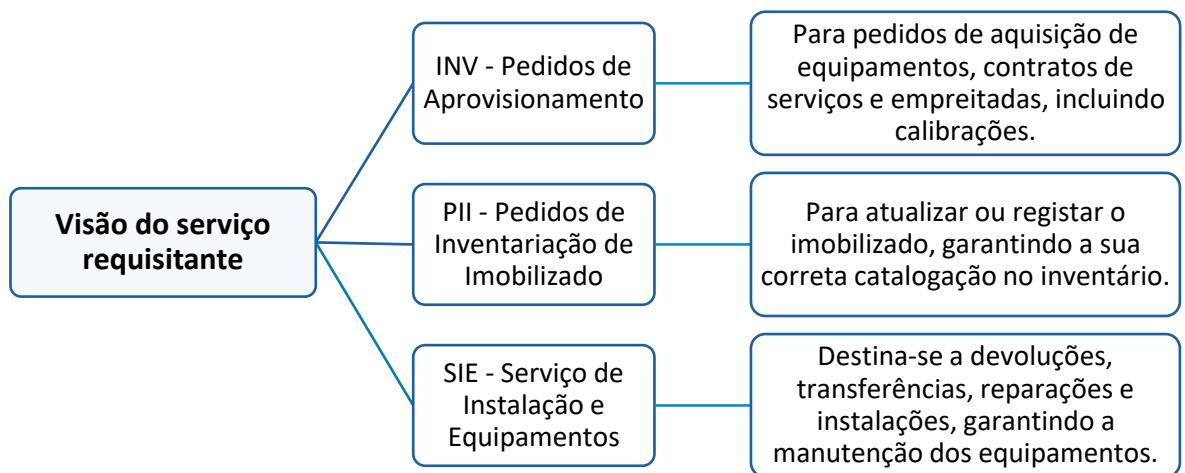
A Figura 6 abaixo representa as principais funcionalidades do módulo, divididas em quatro visões distintas: Visão Serviço Requisitante, Visão Gestor de Pedidos, Visão Serviço de Gestão da Qualidade, e o Módulo Manutenção Preventiva. Cada uma dessas áreas é fundamental para a compreensão do fluxo de trabalho e para a gestão efetiva dos processos hospitalares.



**Figura 6** - Módulo "Manutenção e Assistência Técnica".

- **Visão do serviço requisitante**

No módulo "Manutenção e Assistência Técnica", os serviços hospitalares têm a flexibilidade de efetuar diferentes tipos de pedidos, dependendo da natureza da solicitação. Esses pedidos são organizados em três principais categorias, conforme ilustrado na Figura 7:



**Figura 7** - Visão serviço requisitante.

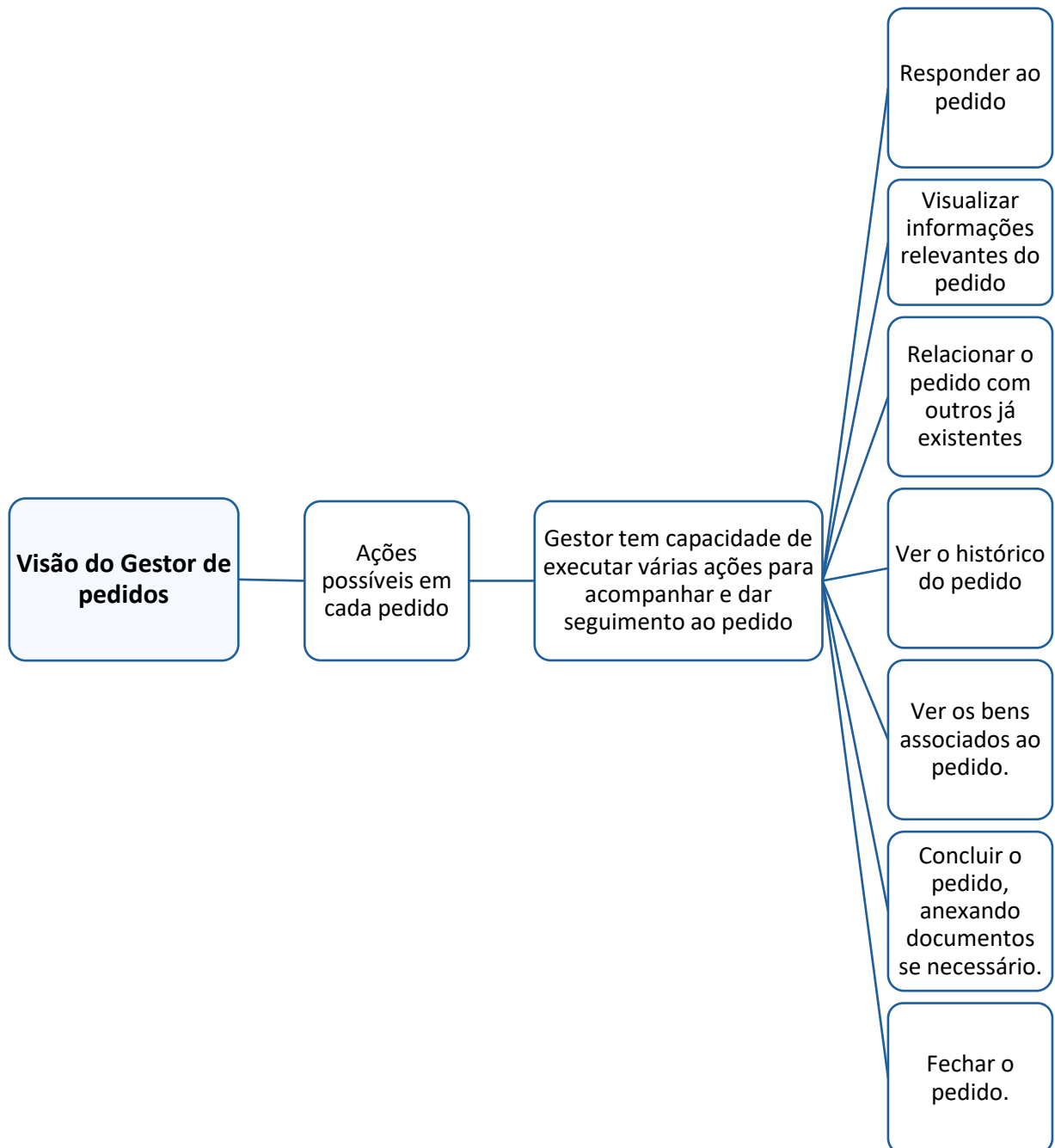
- **Visão do gestor de pedidos**

Após a submissão, os pedidos são encaminhados aos gestores, que monitoram o processo, fornecem informações e dão seguimento. A interface para os gestores apresenta os pedidos em uma estrutura hierárquica, facilitando a navegação e o gerenciamento das solicitações:

Vista geral “Esquema em Árvore”: os pedidos são organizados de forma estruturada em três níveis:

- Raiz: mostra os tipos de pedidos recebidos, fornecendo uma visão geral das solicitações em andamento.
- 2º nível: detalha o serviço ou a área responsável por cada pedido, permitindo uma categorização mais específica.
- 3º nível: identifica o setor ou oficina associada ao pedido, garantindo um acompanhamento detalhado.

Os gestores podem responder ao requisitante, verificar os bens associados, visualizar o histórico do pedido e, assim, assegurar uma rastreabilidade eficaz e um fluxo operacional organizado.

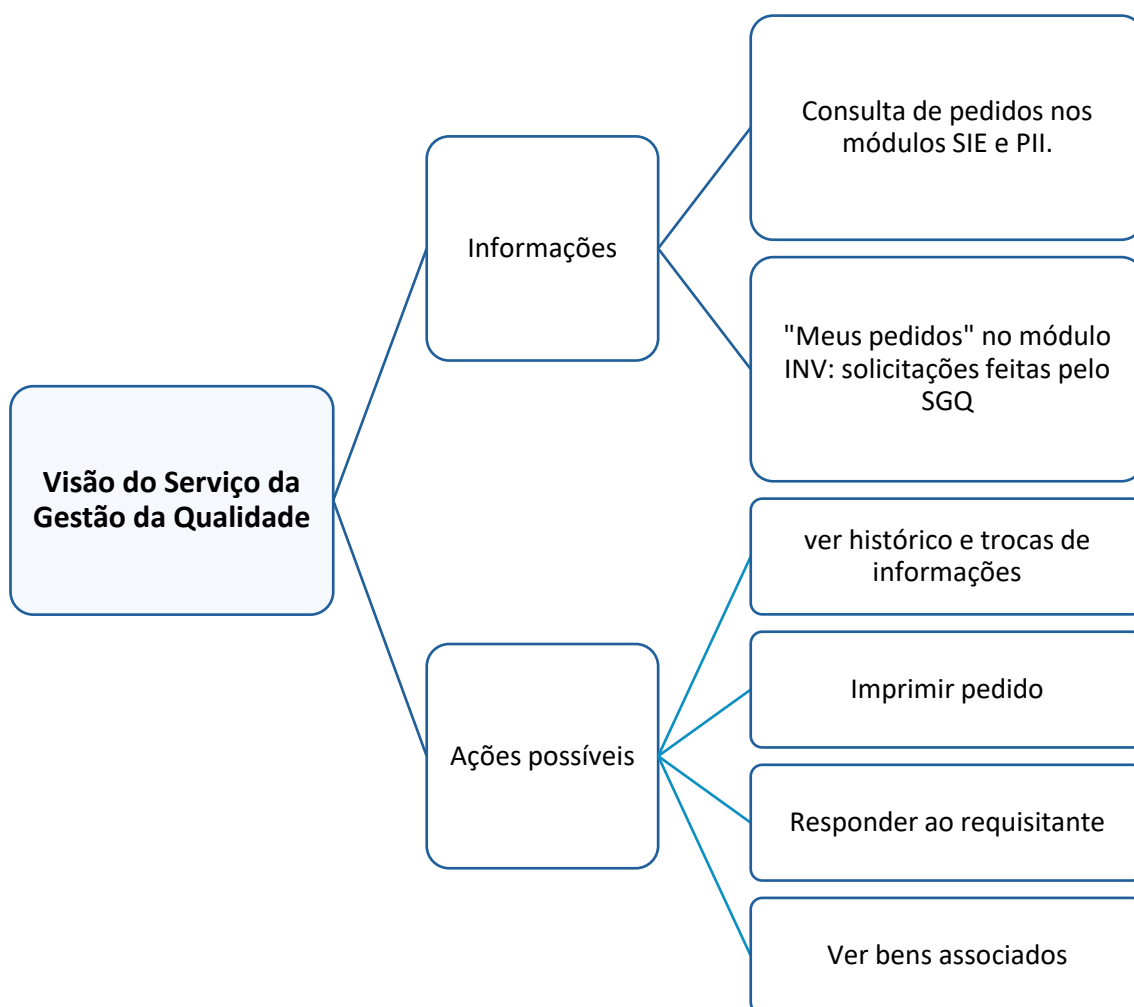


**Figura 8** - Visão do gestor de pedidos.

○ **Visão do Serviço Gestão da Qualidade**

O Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ) desempenha um papel determinante na gestão e operacionalização dos pedidos relacionados à aquisição e calibração de equipamentos. Ao receber as solicitações de aquisição, o SGQ é responsável por fornecer as especificações técnicas necessárias para garantir a compra adequada dos equipamentos. Além disso, o SGQ gerencia os pedidos de calibração, verificando os dados dos equipamentos e confirmando os Planos de Calibração, assegurando que todos os equipamentos estejam em conformidade com os requisitos técnicos e normativos.

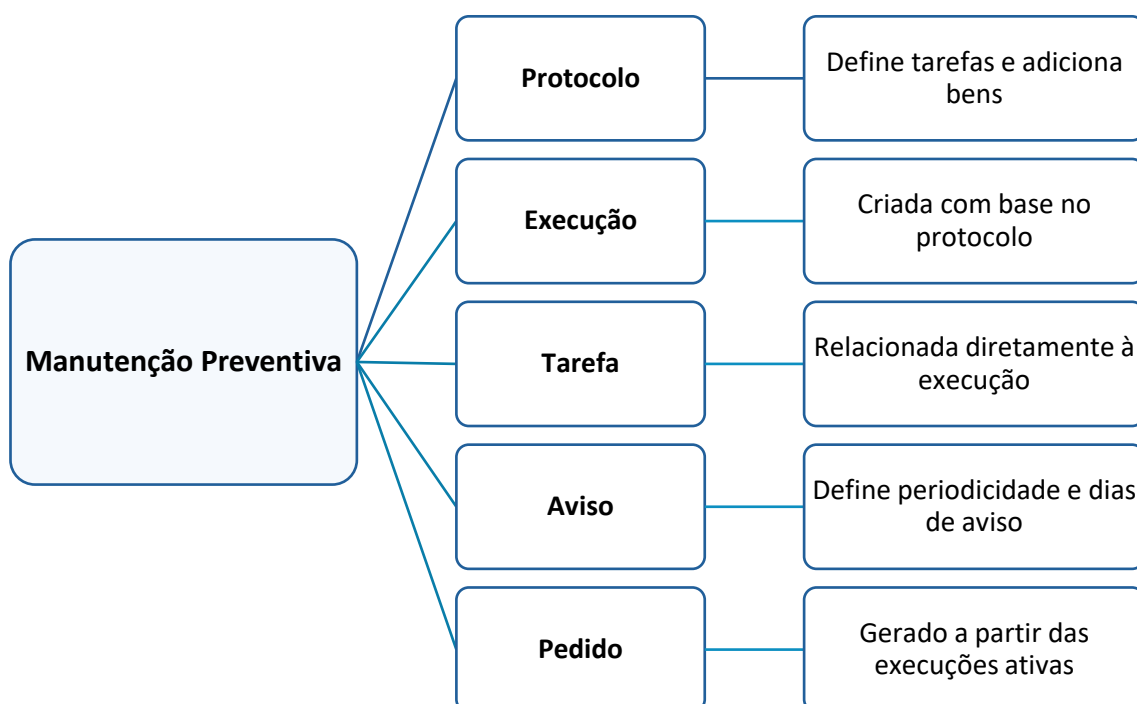
No final do processo, o SGQ estabelece comunicação direta com o Aprovisionamento, informando sobre as posições e lotes referentes ao Concurso Público em vigor, assegurando que todas as etapas sejam conduzidas de forma eficiente e documentada.



**Figura 9** - Visão SGQ.

- **Manutenção Preventiva**

O módulo de "Manutenção Preventiva" é o módulo mais recente e é responsável por gerir e automatizar o agendamento das manutenções dos equipamentos, seguindo protocolos previamente estabelecidos. A Figura 10 destaca as principais áreas de trabalho deste módulo, incluindo a definição de protocolos, a execução e o acompanhamento das tarefas, bem como a configuração de avisos e a geração de pedidos.



**Figura 10** - Áreas de trabalho da Manutenção Preventiva.

### **4.3.3 Fluxo de trabalho para pedidos de calibração**

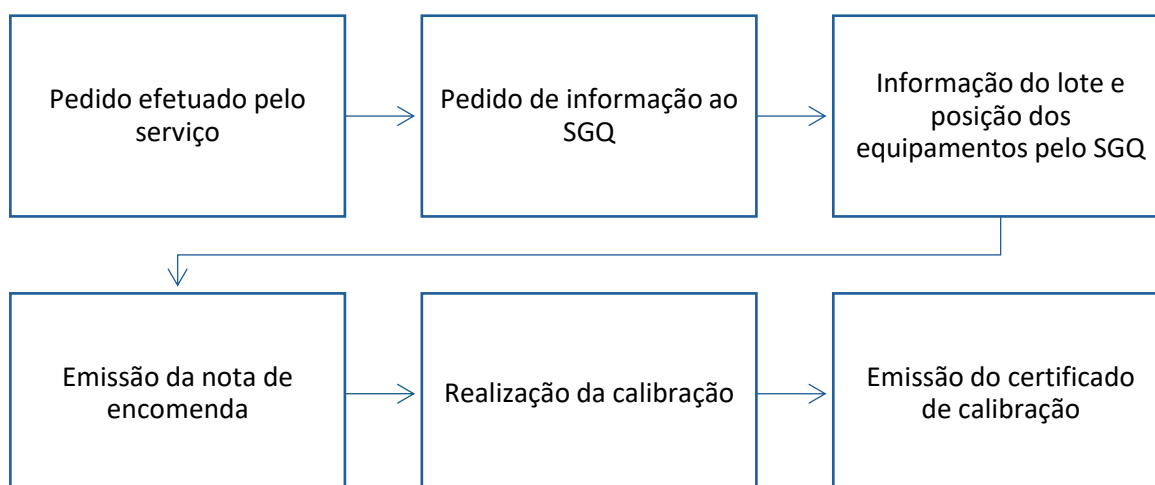
Para assegurar a conformidade com os requisitos normativos e a fiabilidade dos equipamentos médicos, a gestão das calibrações segue um fluxo de trabalho rigoroso e estruturado que se inicia muito antes da intervenção da entidade calibradora. Anualmente, realiza-se uma análise detalhada do Plano de Calibração de cada serviço, com o objetivo de verificar a validade dos Certificados de Calibração e a periodicidade das calibrações necessárias. Esta etapa é fundamental para garantir que todos os equipamentos críticos operem dentro dos parâmetros de precisão exigidos.

Após esta análise, o serviço responsável submete um pedido formal na plataforma GHAF, detalhando o serviço pretendido e anexando a lista dos equipamentos a serem calibrados. Este pedido é classificado como um Pedido de Contratação de Serviços e direcionado ao Aprovisionamento. No entanto, o pedido só se torna efetivo após a aprovação formal do diretor do serviço e do administrador hospitalar, assegurando o cumprimento dos procedimentos administrativos.

Com o pedido autorizado, este é encaminhado ao Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ), que valida as informações dos equipamentos e fornece detalhes, como o lote e a posição dos equipamentos a calibrar, conforme o concurso em vigor. O SGQ, então, envia essas informações ao Aprovisionamento, que realiza uma última verificação antes de emitir a nota de encomenda para a entidade calibradora.

Uma vez que a nota de encomenda é emitida e recebida pela entidade calibradora, esta articula-se com o SGQ para agendar as datas de execução das calibrações. Após a realização das calibrações, a entidade emite os Certificados de Calibração, que são verificados e validados pelo SGQ. Posteriormente, os certificados são entregues ao serviço correspondente e arquivados no dossiê individual de cada equipamento. Além disso, uma etiqueta de calibração é afixada no equipamento, comprovando a conclusão do processo e garantindo a rastreabilidade do mesmo.

A figura abaixo apresenta o fluxograma do circuito de trabalho da calibração, resumindo as etapas descritas.



**Figura 11** - Circuito de trabalho da calibração.

Na sequência, detalham-se as ações em cada etapa do processo, acompanhadas de imagens exemplificativas, com o intuito de facilitar a compreensão do fluxo operacional.

A Figura 12 mostra o preenchimento do formulário de pedido na plataforma GHAF, no qual é possível especificar o serviço requisitado e adicionar informações relevantes, como a lista dos equipamentos a serem calibrados. Além disso, nesta fase, o utilizador pode definir a prioridade do pedido e anexar documentos necessários.

The screenshot displays a web application window titled "Manut. e Ass. Técnica" with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Para Pedidos ao Aprovisionamento".

**Informação pessoal/tipo de pedido**

Utilizador: 8874 SILVIA MOUTINHO  
Ccu \*: GABINETE DE GESTAO DA QUALIDADE  
Unid. hosp. \*: Hospital de Stº António

Processo Financiado?

**Tipo de pedido:**

- Pedido de Contratação de Empreitada
- Pedido de Contratação de Serviços
- Pedido de Aquisição de Equipamentos

**Informação do pedido**

Descrição Geral: \* Calibração Equipamentos  
Justificação da Requisição: \* Calibração equipamentos  
24/4000

Prioridade \*: Urgente  
Serviço/Área:  
Sector/Oficina:

Observações:

**Anexos** Serviço

**Selecionar anexos**

+  
x

\* Campos de Preenchimento Obrigatório

Limpar Confirmar Cancelar

Figura 12 - Pedido de calibração no GHAF.

A Figura 13 ilustra o histórico do pedido, que pode ser consultado após a submissão. Este histórico inclui a descrição do pedido, os detalhes do equipamento e as ações realizadas ao longo do processo.

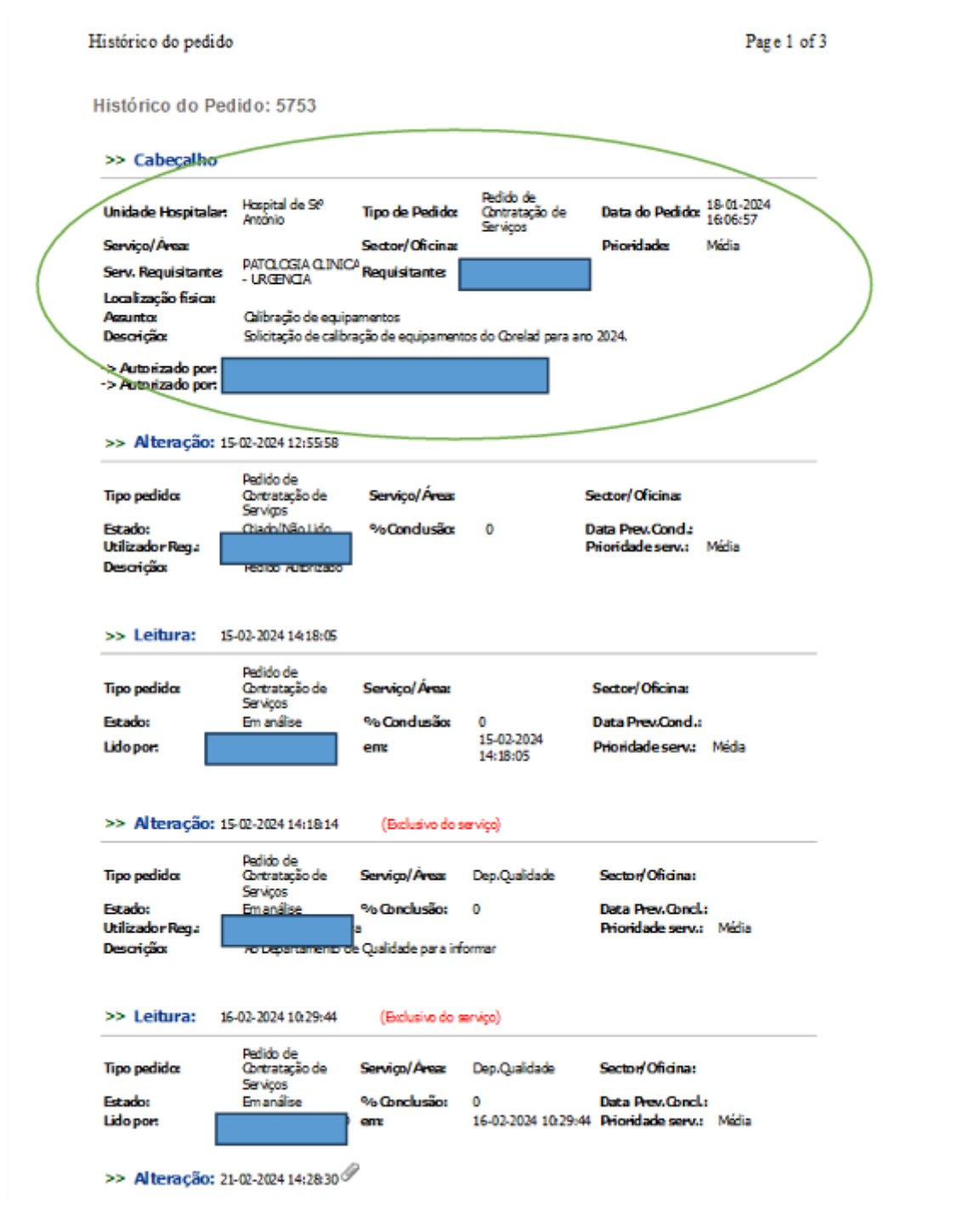


Figura 13 - Exemplo de um histórico de pedido (parte I).

Na Figura 14, é apresentada a sequência de validações e intervenções realizadas pelo SGQ. Esta parte do histórico documenta as alterações feitas ao pedido, como a validação das informações e a verificação das especificações dos equipamentos a serem calibrados.

Histórico do pedido Page 2 of 3

<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Áreas:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficinas:</b>	
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev. Concl.:</b>	
<b>Utilizador Reg.:</b>	[Redacted]			<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>Descrição:</b>	Confirmo a necessidade de calibração para deteção de eventuais erros de medição. Ao abrigo do CP-434/2022.				
<b>&gt;&gt; Leitura:</b> 21-02-2024 14:53:27					
<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Áreas:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficinas:</b>	
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev. Concl.:</b>	
<b>Lido por:</b>	[Redacted]	<b>em:</b>	21-02-2024 14:53:27	<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>&gt;&gt; Alteração:</b> 21-02-2024 14:53:37 <span style="color: red;">(Exclusivo do serviço)</span>					
<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Áreas:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficinas:</b>	Teresa Pereira
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev. Concl.:</b>	
<b>Utilizador Reg.:</b>	[Redacted]			<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>Descrição:</b>					
<b>&gt;&gt; Leitura:</b> 21-02-2024 15:34:59 <span style="color: red;">(Exclusivo do serviço)</span>					
<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Áreas:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficinas:</b>	Teresa Pereira
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev. Concl.:</b>	
<b>Lido por:</b>	[Redacted]	<b>em:</b>	21-02-2024 15:34:59	<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>&gt;&gt; Alteração:</b> 22-02-2024 11:47:36					
<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Áreas:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficinas:</b>	Teresa Pereira
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev. Concl.:</b>	
<b>Utilizador Reg.:</b>	[Redacted]			<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>Descrição:</b>	NE 62.706 em 22/02/2024				
<b>&gt;&gt; Leitura:</b> 27-02-2024 12:54:33					
<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Áreas:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficinas:</b>	Teresa Pereira
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev. Concl.:</b>	
<b>Lido por:</b>	[Redacted]	<b>em:</b>	27-02-2024 12:54:33	<b>Prioridade serv.:</b>	Média

Figura 14 - Exemplo de um histórico de pedido (parte II).

A Figura 15 demonstra o documento de Nota de Encomenda, emitido pela Direção de Compras, que lista os equipamentos a serem calibrados. Este documento oficializa o pedido junto à entidade calibradora, contendo informações detalhadas sobre o serviço a ser prestado.



>> **Alteração:** 10-05-2024 15:11:14


<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Área:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficina:</b>	Teresa Pereira
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev.Cond.:</b>	
<b>Utilizador Reg.:</b>	[REDACTED]			<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>Descrição:</b>	Faturação Parcial 1ª FT 2000593603				

>> **Alteração:** 25-05-2024 09:15:23


<b>Tipo pedido:</b>	Pedido de Contratação de Serviços	<b>Serviço/Área:</b>	Aprovisionamento	<b>Sector/Oficina:</b>	Teresa Pereira
<b>Estado:</b>	Em análise	<b>% Conclusão:</b>	0	<b>Data Prev.Cond.:</b>	
<b>Utilizador Reg.:</b>	[REDACTED]			<b>Prioridade serv.:</b>	Média
<b>Descrição:</b>	2ª FT 2000596286				

Figura 16 - Histórico do pedido (parte III).


A Figura 17 ilustra a emissão do Certificado de Calibração pela entidade calibradora, que é posteriormente validado pelo SGQ. Este certificado é fundamental para comprovar que o equipamento passou pelo processo de calibração e está apto para uso conforme os parâmetros estabelecidos.



Digitally signed by  
ISO - Instituto de  
Soldadura e Quali-  
dade  
Date: 2023/12/01  
01:42 UTC



Labmetro de Calibração em Metrologia Física

**Instalações de Oeiras** **Certificado de Calibração**

---

Certificado nº CVOL [REDACTED] Página 1 de 2

<b>Equipamento</b>	<b>Micropipeta</b>			<b>Tipo:</b> Volume variável	
	Marca:	Eppendorf		Volume nominal:	100 µl
	Modelo:	Research plus		Indicação:	Analógica
	Nº ident.:	—		Funcionamento:	Deslocamento de ar
	Nº série:	111472Z			
<b>Cliente</b>	<b>CHUDSA - HSA - CORELAB</b> [REDACTED]				
<b>Data de calibração</b>	<b>2023-11-28</b>				
<b>Condições ambientais</b>	Temperatura:	(20 ± 3) °C	Humidade relativa:	(55 ± 5) %	
	Pressão atmosférica:	1008,94 mbar			
<b>Procedimento</b>	LABMETRO PO.M - DM / MAS 007 Edição G Rev 01 (Norma ISO 8655-6:2002 - Método gravimétrico)				
<b>Rastreabilidade</b>	Conjunto de massas padrão LM49, classe E1 rastreado à Kern Termómetro LM275, rastreado ao CEM Termohigrómetro - Barómetro LM296, rastreado ao CEM, CETIAT e Druck Standards Laboratory.				

Figura 17 - Emissão do certificado.

A Figura 18 apresenta a etiqueta de calibração afixada no equipamento. Esta etiqueta é a evidência física de que o equipamento encontra-se calibrado, fornecendo informações de rastreabilidade e garantindo que ele cumpre os requisitos de precisão e funcionamento.



**Figura 18** - Etiqueta da entidade calibradora.

Este processo estruturado e documentado é essencial para assegurar a conformidade e a manutenção da qualidade dos equipamentos médicos. Ao garantir que todas as etapas do processo de calibração sejam rigorosamente seguidas e validadas, o hospital promove um ambiente seguro e eficiente para o atendimento ao paciente.

## **4.4 Metodologia aplicada na implementação do GHAF**

A implementação do sistema GHAF na ULSSA, para gerir as calibrações dos equipamentos médicos com função de medição, realizou-se com base numa metodologia estruturada, com o objetivo de garantir a adaptação eficiente do software já existente, às necessidades específicas da instituição. O foco principal incidiu no módulo de "Manutenção Preventiva" e na gestão dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM). A metodologia seguiu um percurso lógico e organizado, abrangendo desde a fase inicial de análise de requisitos, passando pela personalização e pela validação do sistema. De seguida, apresentam-se as principais etapas desta metodologia:

### **4.4.1 Análise de requisitos**

A primeira fase do projeto consistiu numa análise detalhada dos requisitos da ULSSA, de forma a garantir que o GHAF respondesse eficazmente aos desafios operacionais e regulamentares da gestão dos equipamentos médicos. A colaboração com a equipa da ST+i desempenhou um papel decisivo nesta etapa, uma vez que proporcionou uma compreensão

aprofundada das capacidades do sistema e permitiu o alinhamento com as necessidades específicas do hospital.

Os principais requisitos identificados incluíram:

- Centralização dos dados de EMFM: A necessidade de centralizar todas as informações dos Equipamentos Médicos com Função de Medição, desde a aquisição até à sua calibração, representou um dos requisitos mais importantes. Este processo garante uma rastreabilidade completa e a conformidade com os regulamentos em vigor.
- Automatização do processo conducente à calibração: Para garantir a eficiência na gestão dos prazos de manutenção, tornou-se essencial que o sistema permitisse a criação automática de pedidos de calibração, reduzindo a intervenção manual e assegurando que todos os equipamentos fossem mantidos de acordo com os calendários estabelecidos.

#### **4.4.2 Automatização de pedidos de calibração**

Uma inovação significativa introduzida durante a implementação do módulo de “Manutenção Preventiva” no GHAF consistiu na automatização dos pedidos de calibração. Esta funcionalidade desenvolveu-se para gerar pedidos automaticamente, com base nos ciclos de manutenção e calibração predefinidos para cada equipamento. A automatização assegura a recorrência dos pedidos e o cumprimento rigoroso dos prazos estipulados, minimizando o risco de falhas ou atrasos.

Além de garantir uma maior eficiência, o sistema proporciona uma rastreabilidade completa de todas as intervenções realizadas. Os responsáveis pela intervenção são notificados proactivamente quando uma ação é necessária, e todo o histórico de manutenção e calibração pode ser consultado facilmente, assegurando a conformidade com os requisitos regulamentares.

#### **4.4.3 Personalização dos protocolos**

Em paralelo à automatização, a personalização dos protocolos de calibração constituiu um dos elementos-chave da metodologia aplicada. Este módulo configurou-se de forma a permitir ajustes em vários parâmetros, como a ordem de prioridade das intervenções, a importância

atribuída a cada tarefa e a periodicidade das ações de manutenção, garantindo que os processos fossem otimizados de acordo com as especificidades da ULSSA.

Esta personalização também incluiu a criação de pastas dedicadas dentro do módulo de "Manutenção Preventiva", permitindo uma gestão clara e organizada das intervenções. A pasta específica para "calibração" facilita a separação e visualização das diferentes intervenções, proporcionando uma maior eficiência na gestão dos equipamentos.

Além disso, a funcionalidade de agrupamento de equipamentos de diferentes centros de custo num único protocolo simplifica o processo de manutenção, permitindo uma gestão integrada e uniforme de múltiplos dispositivos, independentemente do departamento a que pertencem.

#### **4.4.4 Testes**

Após a personalização do sistema, seguiu-se uma fase de testes para assegurar que todas as funcionalidades implementadas respondiam adequadamente às necessidades. Durante este período, foram realizados testes de simulação que permitiram verificar a correta geração automática de pedidos de manutenção e calibração, bem como o funcionamento adequado dos protocolos personalizados.

#### **4.4.5 Estrutura do processo de "Manutenção Preventiva" no GHAF**

O processo de "Manutenção Preventiva" no GHAF é estruturado em três etapas principais: definição do protocolo, execução da tarefa e gestão do pedido. A seguir, detalham-se essas etapas, acompanhadas das figuras que ilustram o funcionamento do sistema:

- **Definição do protocolo:** A primeira etapa envolve a criação de um protocolo de manutenção. Para isso, é necessário inserir uma breve descrição e definir a periodicidade, escolhendo entre as opções previamente configuradas na plataforma. Também é possível determinar a importância do protocolo e definir o período de aviso para a execução das tarefas associadas. As figuras abaixo ilustram como configurar a periodicidade e a importância do protocolo.

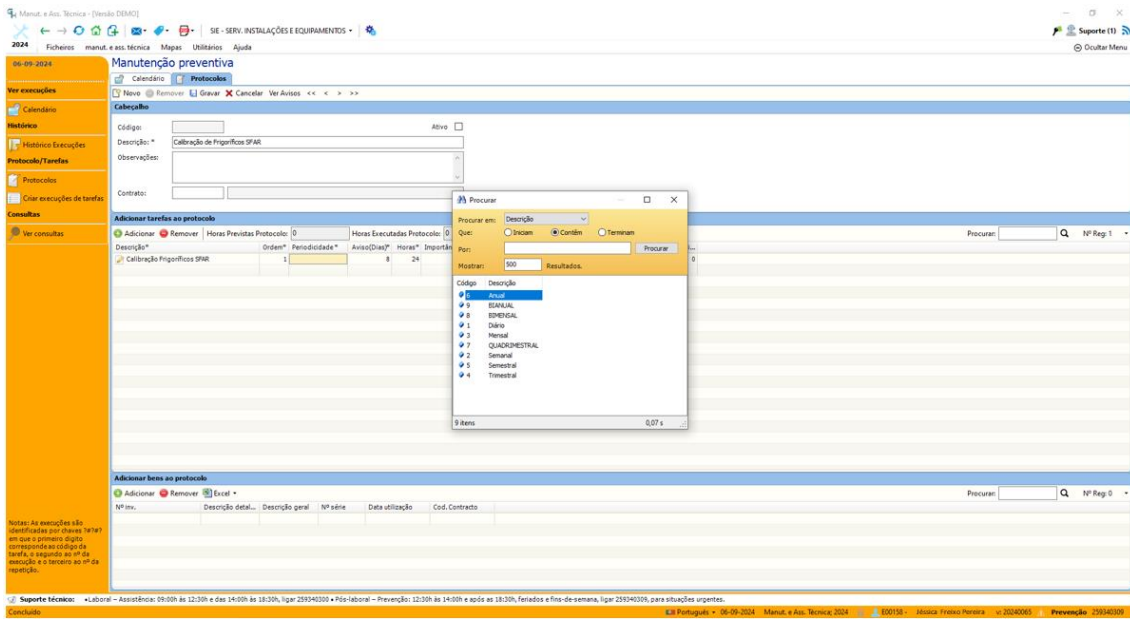


Figura 19 - Definição da periodicidade.

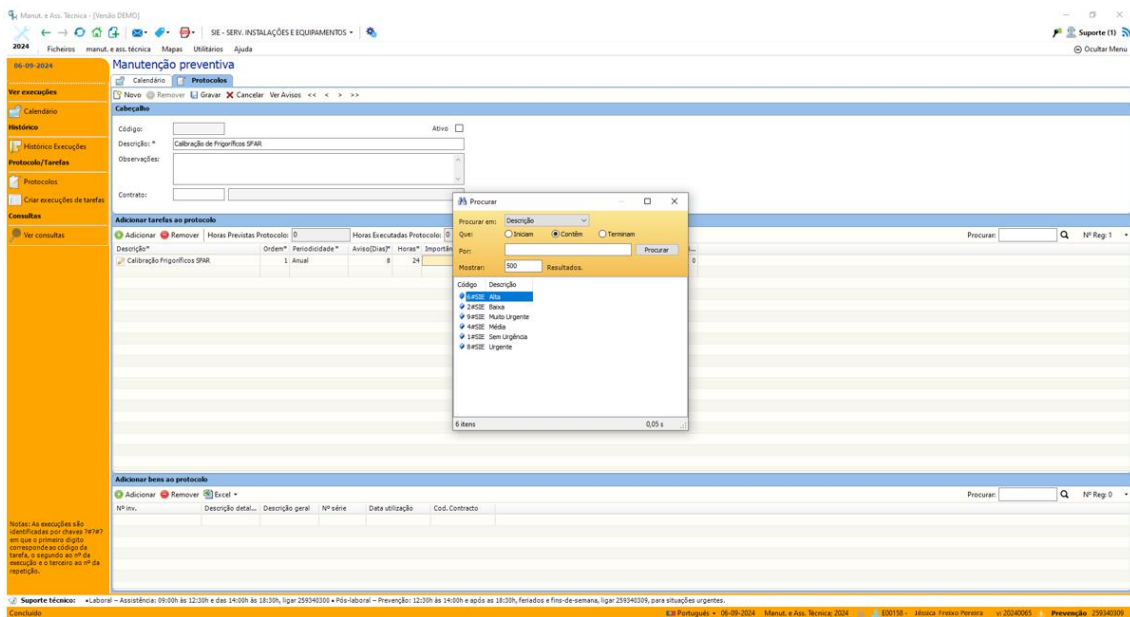


Figura 20 - Definição da importância do protocolo.

Após a configuração, é preciso associar os equipamentos a serem monitorizados, o que pode ser feito manualmente, através da inserção do número de inventário de cada equipamento, ou por meio de importação de dados via uma folha de Excel, tornando o processo mais eficiente.

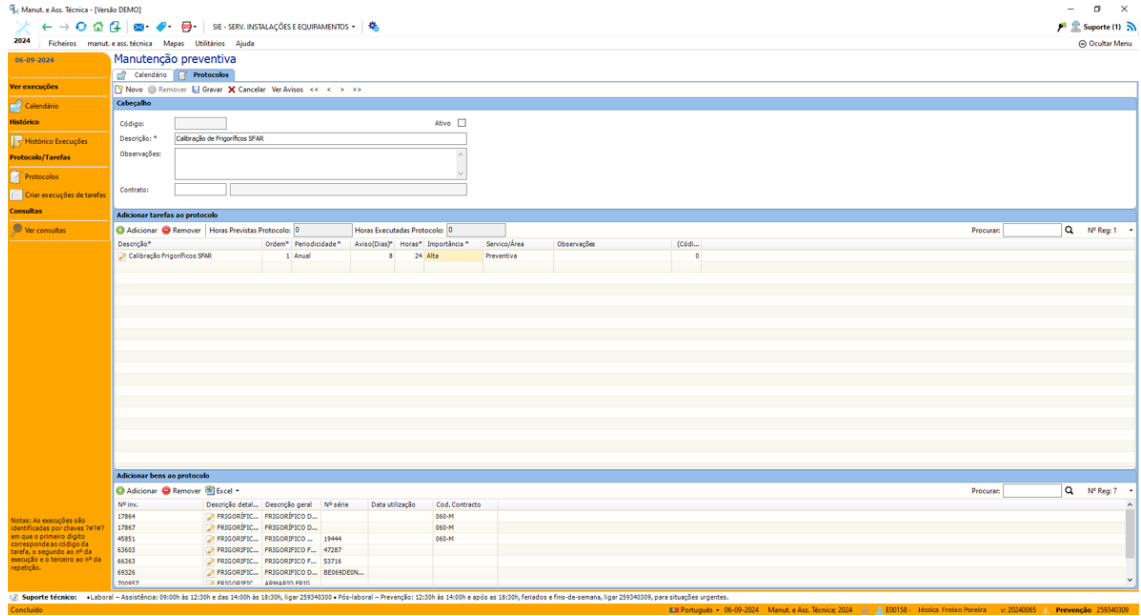


Figura 21 - Inserção de dados dos equipamentos.

- **Execução da tarefa:** Uma vez definido e salvo o protocolo, a plataforma gera automaticamente um número de identificação exclusivo para ele. Na etapa seguinte, é necessário definir a data de execução da tarefa, associar o centro de custo aos equipamentos e indicar o serviço requisitante. No caso das calibrações, o serviço “Calibração” deve ser selecionado, conforme ilustrado na figura abaixo.

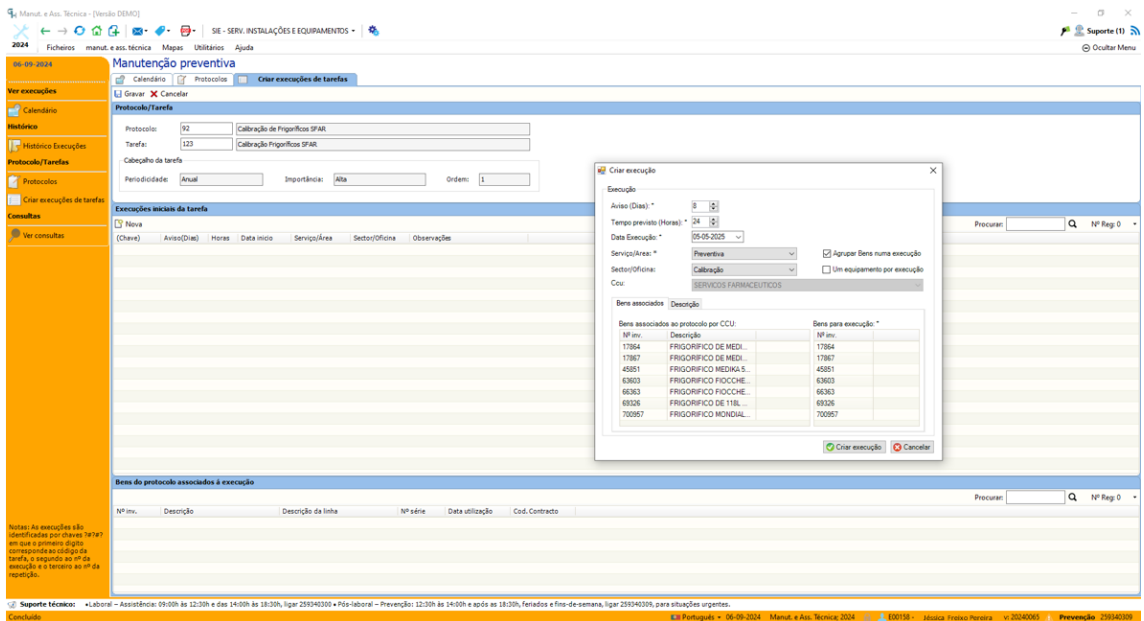


Figura 22 - Execução de tarefa.

- **Gerir pedido:** O último passo do processo é a criação do pedido de manutenção. O GHAF gera automaticamente o pedido com base na periodicidade estabelecida no protocolo, o que garante que a solicitação seja feita de forma recorrente, seguindo o calendário de calibrações. Assim, o pedido é gerado anualmente, sem necessidade de intervenção manual.

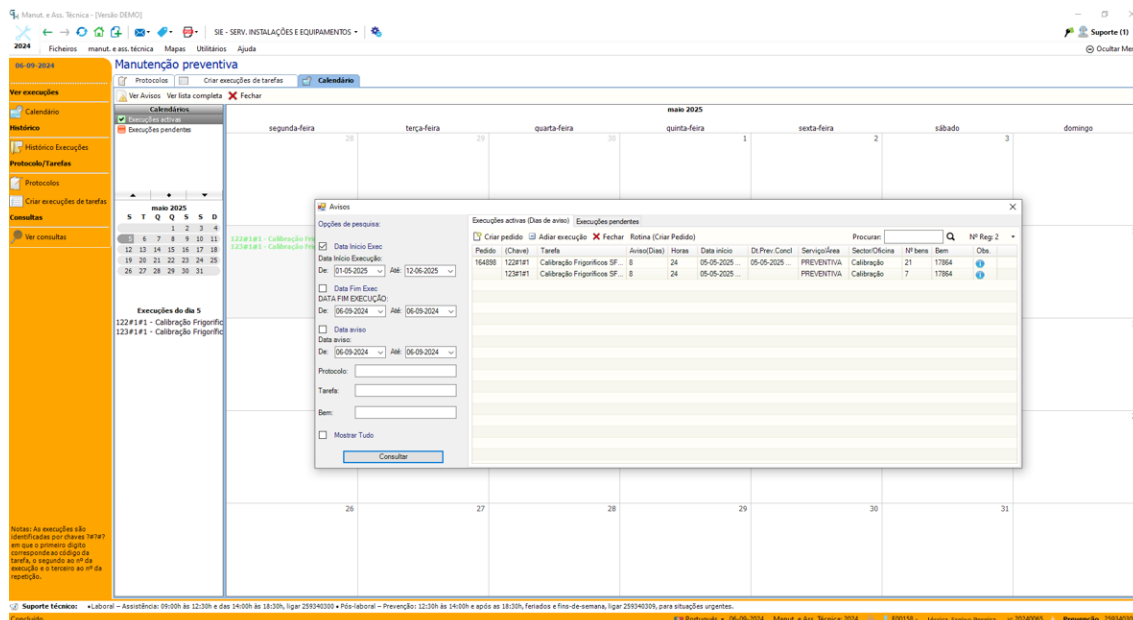


Figura 23 - Criação do pedido.

Após a geração do pedido, este pode ser consultado na plataforma, apresentando informações como o serviço requisitante, o responsável, o setor/oficina, a data do pedido, entre outros dados relevantes.

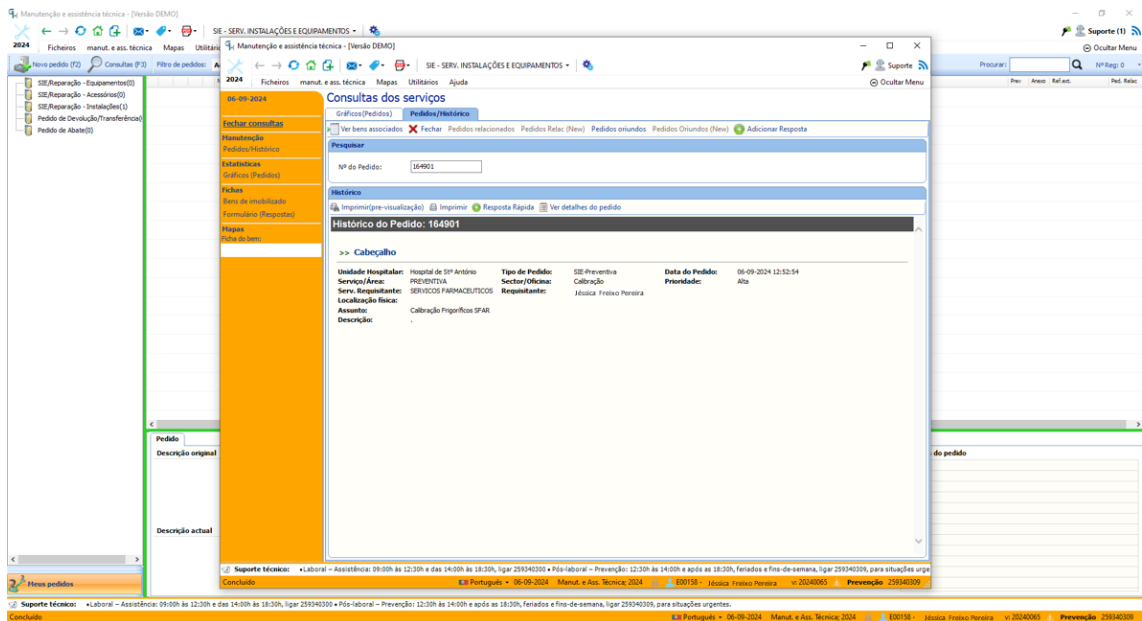


Figura 24 - Consulta do pedido.

A automatização do processo no GHAF permite uma gestão mais eficiente e precisa das calibrações, garantindo que os serviços hospitalares se mantenham em conformidade com os requisitos normativos, enquanto otimizam recursos e asseguram a rastreabilidade de todas as etapas do ciclo de vida dos equipamentos.

# Capítulo 5. – Observações finais

## 5.1 Conclusões

A gestão eficiente dos Equipamentos Médicos com Função de Medição (EMFM) representa um elemento essencial na operação diária de qualquer instituição de saúde, influenciando diretamente a qualidade dos cuidados prestados aos pacientes. O trabalho desenvolvido no Serviço de Gestão da Qualidade (SGQ) da Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) demonstrou claramente a importância de um controlo metrológico rigoroso, bem como a necessidade de uniformizar as práticas e os processos de gestão dos equipamentos hospitalares, garantindo a sua conformidade e segurança.

Ao longo deste projeto, ficou evidente a relevância de softwares como o Health Metrology (HM) e o GHAF para a gestão hospitalar. O HM, embora tenha desempenhado um papel fundamental na gestão de calibrações desde 2014, apresenta limitações significativas, como a falta de integração com os outros sistemas de gestão hospitalar. Isso tem gerado dificuldades na atualização de dados, levando a falhas e ineficiências. Em contrapartida, o GHAF surge como uma solução mais avançada, oferecendo uma gestão centralizada, integrada e mais eficiente. A transição completa para o GHAF, nomeadamente no que toca ao módulo de manutenção preventiva e calibração, encontra-se em fase de testes.

A implementação plena do GHAF marcará um avanço significativo na gestão dos EMFM no hospital, permitindo uma maior automação e rastreabilidade dos processos, essencial para a melhoria da eficiência operacional e para a segurança dos pacientes. Contudo, este progresso depende de etapas futuras que incluem a adaptação do sistema às especificidades dos serviços hospitalares e a validação em ambiente real.

Embora os principais objetivos deste trabalho tenham sido alcançados, nomeadamente a atualização do inventário de equipamentos e a exploração do módulo de manutenção preventiva, existem áreas que requerem desenvolvimento contínuo. A limitação de permissões no SGQ restringiu a correção de dados no GHAF, e a falta de exploração prática do módulo de calibração reforça a necessidade de avançar para uma implementação mais robusta.

Este projeto também sublinhou a importância da presença de um Engenheiro Biomédico no SGQ, dada a sua competência técnica e experiência em metrologia, que são essenciais para garantir a conformidade com as normas rigorosas de qualidade e segurança na gestão dos EMFM.

## **5.2 Trabalhos futuros**

Os trabalhos futuros devem focar-se na uniformização e atualização de todos os dados dos equipamentos médicos dos diferentes serviços hospitalares, assegurando que o GHAF contenha informações completas e corretas. A inclusão de todos os equipamentos no sistema é essencial para maximizar o potencial desta ferramenta de gestão, garantindo uma rastreabilidade eficiente e uma gestão centralizada.

A formação contínua do Gestor de Equipamentos Local (GEL) será igualmente fundamental. Estes profissionais precisam de ser capacitados para utilizar o GHAF de forma autónoma e eficaz, assegurando a gestão eficiente dos equipamentos dos seus serviços e contribuindo para a fiabilidade dos dados em toda a organização. A capacitação dos GEL permitirá otimizar a gestão dos recursos hospitalares, reduzir o tempo de inatividade dos equipamentos e assegurar a conformidade com os padrões de qualidade.

A implementação completa do módulo de manutenção preventiva e calibração no GHAF deve ser acelerada. A validação das funcionalidades em ambiente real será essencial para ajustar o sistema às necessidades específicas do hospital e garantir que o módulo contribua para a eficiência da gestão dos EMFM. A operacionalização deste módulo proporcionará uma automação essencial para o agendamento de calibrações e manutenções, permitindo uma gestão mais eficaz e segura dos equipamentos médicos.

### 5.3 Comentários

Este relatório representa a conclusão de um estágio curricular no SGQ da ULSSA, no qual foi possível aplicar e aprofundar conhecimentos em gestão hospitalar e metrologia num ambiente prático e desafiador. Esta experiência revelou-se extremamente enriquecedora, tanto a nível pessoal como profissional.

Profissionalmente, embora já estivesse familiarizada com o GHAF devido ao meu trabalho diário no hospital, este projeto proporcionou-me uma visão mais estratégica e aprofundada sobre o impacto das plataformas de gestão hospitalar, como o HM e o GHAF, nos processos de manutenção e calibração. A colaboração estreita com colegas e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no decorrer deste projeto permitiram-me reforçar e expandir as minhas competências técnicas e de gestão, essenciais para a minha carreira como Engenheira Biomédica.

Ao longo deste processo, enfrentei diversos desafios técnicos e organizacionais, mas a minha experiência no hospital, aliada ao ambiente colaborativo e ao apoio dos colegas, mostrou-se essencial para superar esses obstáculos de forma eficiente.

Concluo este projeto com um sentimento de realização, sabendo que o trabalho desenvolvido não só irá complementar o que já faço diariamente, mas também terá um impacto positivo na melhoria dos processos internos do SGQ.



# Referências Bibliográficas

- [1] Centro Hospitalar do Porto. (nd). Recuperado em abril de 2024 de <https://www.chporto.pt/v0B0A/apresentacao>,
- [2] Serviço Nacional de Saúde. Unidade Local de Saúde de Santo António. Recuperado em abril de 2024 de <https://www.sns.gov.pt/entidades-de-saude/unidade-local-de-saude-de-santo-antonio>
- [3] Nova fase da organização do SNS. (n.d.). Recuperado em abril de 2024 de <https://www.sns.gov.pt/noticias/2024/01/01/arranca-nova-fase-daorganizacao-do-sns/>
- [4] Liu, H.-C., Liu, R., Gu, X., & Yang, M. (2023). From total quality management to Quality 4.0: A systematic literature review and future research agenda. *Frontiers of Engineering Management*, 10(2).
- [5] Hamid, Syaiful Rizal, et al. "Quality Management Evolution from the Past to Present: Challenges for Tomorrow" *Organizacija, Sciendo*, 2019. <https://doi.org/10.2478/orga-2019-0011>
- [6] Carnerud, D. (2018). [\*25 years of quality management research – outlines and trendsInternational Journal of Quality & Reliability Management.\*](#)
- [7] Endalamaw, A., Khatri, R. B., Mengistu, T. S., Erku, D., Wolka, E., Zewdie, A., & Assefa, Y. (2024). A scoping review of continuous quality improvement in healthcare system: conceptualization, models and tools, barriers.
- [8] Vaz, N., & Araujo, C. (2022). Failure factors in healthcare quality improvement programmes: Reviewing two decades of the scientific field. *International Journal of Quality and Service Sciences*.
- [9] Willmington, C., Belardi, P., Murante, A. M., & Vainieri, M. (2022). The contribution of benchmarking to quality improvement in healthcare. *BMC Health Services Research*. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07467-8>
- [10] Shaw, C. D., Braithwaite, J., Moldovan, M., Nicklin, W., Grgic, I., Fortune, T., & Whittaker, S. (2021). The impact of healthcare accreditation on the quality of care: A systematic literature review. *BMC Health Services Research*. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07097-6>
- [11] Alkhenizan, A., Shaw, C., & Alrajhi, S. (2021). Healthcare accreditation and quality of care: exploring the role of accreditation and external evaluation of health care facilities and organizations. *World Health Organization*.
- [12] Watson, R., DeLeeuw, E., & Rotem, A. (2008). Health sector accreditation research: a systematic review. *International Journal for Quality in Health Care*. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzn005>

- [13] Hussein, M., Pavlova, M., Ghalwash, M., & Groot, W. (2021). The impact of hospital accreditation on the quality of healthcare: a systematic literature review. BMC Health Services Research. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07097-6>
- [14] Rooney, A. L., & Ostenberg, P. (1999). Licenciamento, acreditação e certificação: abordagens à qualidade de serviços de saúde. Center for Human Services.
- [15] APCER. (2014). Recuperado a maio de 2024 de <http://www.apcer.pt/intro/index.html>
- [16] Nicolau, R. (2019). Sistema Português da Qualidade. IPQ. Recuperado em maio de 2024 de <https://www.ipq.pt/sistema-portugues-da-qualidade/>
- [17] Plataforma Integrada de Gestão de Instalações (n.d.). Recuperado em maio de 2024 de <https://www.vigiesolutions.com/pt/integrated-facility-management-platform/>
- [18] Health Metrology. (2021). Gestão de Metrologia. Recuperado em maio de 2024 de <https://www.optimizer.pt/pt/produtos/metrologia-optimizer>
- [19] Logística ST+I-Há mais de 25 anos a pensar Saúde. (n.d.). Recuperado em junho de 2024 de <https://sti.pt/Pdf/LOGISTICA.pdf>
- [20] Imobilizado ST+I-Há mais de 25 anos a pensar Saúde. (n.d.). Recuperado em junho de 2024 de <https://sti.pt/Pdf/IMOBILIZADO.pdf>
- [21] Manutenção ST+I-Há mais de 25 anos a pensar Saúde. (n.d.). Recuperado em junho de 2024 de <https://sti.pt/Pdf/MANUTENCAO.pdf>
- [22] Sousa, A.C., Veiga, A., Maurício, A.C., Lopes, M.A., Santos, J.D., & Neto, B. (2020). Assessment of the environmental impacts of medical devices: a review. Environment, Development and Sustainability.
- [23] Carl, A., & Hochmann, D. (2023). Impact of the new European medical device regulation: a two-year comparison. Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik.
- [24] Marešová, P., Klímová, B., Honegr, J., Kuča, K., Ibrahim, W. N. H., & Selamat, A. (2020). Medical Device Development Process, and Associated Risks and Legislative Aspects-Systematic Review. Frontiers in Public Health.
- [25] Zamzam, A. H., Abdul Wahab, A. K., Azizan, M. M., Satapathy, S. C., Lai, K. W., & Hasikin, K. (2021). A Systematic Review of Medical Equipment Reliability Assessment in Improving the Quality of Healthcare Services. Frontiers in Public Health.
- [26] Iadanza, E., Gonnelli, V., Satta, F., & Gherardelli, M. (2019). Evidence-based medical equipment management: a convenient implementation. Medical & Biological Engineering & Computing.
- [27] Alhijawi, B., & Awajan, A. (2023). Genetic algorithms: theory, genetic operators, solutions, and applications. Evolutionary Intelligence.

- [28] Ley, C., Martin, R. K., Pareek, A., Groll, A., Seil, R., & Tischer, T. (2022). Machine learning and conventional statistics: making sense of the differences *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.
- [29] Odeyar, P., Apel, D. B., Hall, R., Zon, B., & Skrzypkowski, K. (2022). A Review of Reliability and Fault Analysis Methods for Heavy Equipment and Their Components Used in Mining. *Energies*.
- [30] Raghu, V. K., Kaelbling, L. P., & Kleinberg, J. (2018). Comparison of strategies for scalable causal discovery of latent variable models from mixed data. *International Journal of Data Science and Analytics*.
- [31] Van der Schaar Lab. (2021). Time series in healthcare: challenges and solutions.
- [32] Shankar, L., Singh, C. D., & Singh, R. (2023). Impact of implementation of CMMS for enhancing the performance of manufacturing industries *International Journal of System Assurance Engineering and Management*.
- [33] Bowers, M., Ganot, G., Malito, L., Kondori, B., Ezechukwu, A., & Svedlund, F. (2022). Failure Analysis of Medical Devices *Journal of Failure Analysis and Prevention*.
- [34] Shahin, M., Chen, F. F., Hosseinzadeh, A., & Zand, N. (2023). Using machine learning and deep learning algorithms for downtime minimization in manufacturing systems: an early failure detection diagnostic service *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.
- [35] Woodward, K., Kanjo, E., Oikonomou, A., & Chamberlain, A. (2020). LabelSens: enabling real-time sensor data labelling at the point of collection using an artificial intelligence-based approach *Personal and Ubiquitous Computing*.
- [36] Muganyi, P., & Mbohwa, C. (2018). Proactive Maintenance Strategic Application to Advance Equipment Reliability. 2nd European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Paris, France.
- [37] Shamayleh, A., Awad, M., & Abdulla, A. O. (2019). Criticality-based reliability-centered maintenance for healthcare. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.
- [38] Shamayleh, A., Awad, M., & Farhat, J. (2020). IoT Based Predictive Maintenance Management of Medical Equipment. *Journal of Medical Systems*.
- [39] Shamayleh, A., Awad, M., & Farhat, J. (2021). IoT Based Predictive Maintenance Management of Medical Equipment. *Frontiers in Public Health*.
- [40] Corciovă, C., Fuior, R., Andrițoi, D., & Luca, C. (2022). Assessment of Medical Equipment Maintenance Management. In F. P. García Márquez (Ed.), *Operations Management and Management Science*.
- [41] Meddaoui, A., Hachmoud, A., & Hain, M. (2024). Advanced ML for predictive maintenance: a case study on remaining useful life prediction and reliability enhancement. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*.

- [42] World Health Organization. (2011). *Medical equipment maintenance programme overview*.
- [43] Yao, M., Zhou, X., Xu, Z., Lehman, R., Haroon, S., Jackson, D., & Cheng, K. K. (2021). The impact of training healthcare professionals' communication skills on the clinical care of diabetes and hypertension: a systematic review and meta-analysis. *BMC Family Practice*.
- [44] Cohen, D., Visnjic, N., Akaateba, D., & Hadfield, K. (2023). Narrative literature review of facilitators and barriers to implementing computerized maintenance management systems in low-middle-income countries. *Health and Technology*.
- [45] Larsen, C. M., Terkelsen, A. S., Carlsen, A. M. F., & Kristensen, H. K. (2019). Methods for teaching evidence-based practice: a scoping review. *BMC Medical Education*.
- [46] O'Cathain, A., Murphy, E., & Nicholl, J. (2010). Three techniques for integrating data in mixed methods studies.
- [47] Regnault, A., Willgoss, T., & Barbic, S. (2018). Towards the use of mixed methods inquiry as best practice in health outcomes research. *Journal of Patient-Reported Outcomes*.
- [48] Hemmati, N., Rahiminezhad Galankashi, M., Imani, D.M., & Mokhatab Rafiei, F. (2020). An integrated fuzzy-AHP and TOPSIS approach for maintenance policy selection. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- [49] de la Perrelle, L., Radisic, G., Cations, M., Kaambwa, B., Barbery, G., & Laver, K. (2020). Costs and economic evaluations of Quality Improvement Collaboratives in healthcare: a systematic review. *BMC Health Services Research*.
- [50] Carini, E., Gabutti, I., Frisicale, E. M., Di Pilla, A., Pezzullo, A. M., de Waure, C., Cicchetti, A., Boccia, S., & Specchia, M. L. (2020). Assessing hospital performance indicators. What dimensions? Evidence from an umbrella review. *BMC Health Services Research*.
- [51] Eddouh, Y., Daya, A., & Elotmani, R. (2022). Optimum preventive maintenance strategy for turbine based on reliability analysis and mathematical modeling. *Life Cycle Reliability and Safety Engineering*.
- [52] Imani, A., Alibabayee, R., Golestani, M., Dalal, K. (2022). Key Indicators Affecting Hospital Efficiency: A Systematic Review. *Frontiers in Public Health*.
- [53] Carini, E., Gabutti, I., Frisicale, E. M., Di Pilla, A., Pezzullo, A. M., de Waure, C., Cicchetti, A., Boccia, S., & Specchia, M. L. (2020). Assessing hospital performance indicators. What dimensions? Evidence from an umbrella review. *BMC Health Services Research*.
- [54] Rødseth, H., Strandhagen, J. O., & Schjøberg, P. (2015). Key Performance Indicators for Integrating Maintenance Management and Manufacturing Planning and Control. In: Umeda, S., Nakano, M., Mizuyama, H., Hibino, N., Kiritsis, D., von Cieminski, G. (eds) *Advances in Production Management*

Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*.

[55] Darzi, M. A., Islam, S. B., Khursheed, S. O., & Bhat, S. A. (2023). Service quality in the healthcare sector: a systematic review and meta-analysis. *LBS Journal of Management & Research*.

[56] Junaid, S. B., Imam, A. A., Balogun, A. O., De Silva, L. C., Surakat, Y. A., Kumar, G., Abdulkarim, M., Shuaibu, A. N., Garba, A., Sahalu, Y., Mohammed, A. M., Mohammed, T. Y., Abdulkadir, B. A., Abba, A. A., Kakumi, N. A. I., & Mahamad, S. (2022). Recent Advancements in Emerging Technologies for Healthcare Management Systems: A Survey. *Healthcare*.

[57] Wu, X., Liu, C., Wang, L., & Bilal, M. (2023). Internet of things-enabled real-time health monitoring system using deep learning. *Neural Computing and Applications*.

[58] Babu, B. K., & Bhoomadevi, A. (2021). Application of Equipment Utilization Monitoring System for ICU Equipment Using Internet of Things (IoT). In *Machine Vision and Augmented Intelligence—Theory and Applications*.

[59] Qiu, S., Cui, X., Ping, Z., Shan, N., Li, Z., Bao, X., & Xu, X. (2023). Deep Learning Techniques in Intelligent Fault Diagnosis and Prognosis for Industrial Systems: A Review. *Sensors*.

[60] Sun, X., Yin, Y., Yang, Q., & Huo, T. (2023). Artificial intelligence in cardiovascular diseases: diagnostic and therapeutic perspectives. *European Journal of Medical Research*.

[61] Braithwaite, J., Vincent, C., Garcia-Elorrio, E., Imanaka, Y., Nicklin, W., Sodzi-Tettey, S., & Bates, D. W. (2020). Transformational improvement in quality care and health systems: the next decade. *BMC Medicine*.

[62] Gremyr, I., Lenning, J., Elg, M., & Martin, J. (2021). Increasing the value of quality management systems. *International Journal of Quality and Service Sciences*.

[63] Zamzam, A. H., Al-Ani, A. K. I., Abdul Wahab, A. K., Lai, K. W., Satapathy, S. C., Khalil, A., Azizan, M. M., & Hasikin, K. (2021). Prioritisation Assessment and Robust Predictive System for Medical Equipment: A Comprehensive Strategic Maintenance Management. *Frontiers in Public Health*.

[64] Torab-Miandoab, A., Samad-Soltani, T., Jodati, A., & Rezaei-Hachesu, P. (2023). Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*.

[65] Santos, N. P. (2023). The Expansion of Data Science: Dataset Standardization. *Standards*.

[66] Shibl, M. A., Helal, I. M. A., Mazen, S. A., & Satapathy, S. C. (2021). System Integration for Large-Scale Software Projects: Models, Approaches, and Challenges. *Proceedings of International Conference on Emerging Technologies and Intelligent Systems*.

- [67] Braithwaite, J., Vincent, C., Garcia-Elorrio, E., Imanaka, Y., Nicklin, W., Sodzi-Tettey, S., & Bates, D. W. (2020). Transformational improvement in quality care and health systems: the next decade. BMC Medicine.
- [68] Geisbush, J., & Ariaratnam, S. T. (2023). Reliability centered maintenance (RCM): literature review of current practices and future directions. Journal of Quality in Maintenance Engineering.
- [69] Torab-Miandoab, A., Samad-Soltani, T., Jodati, A., & Rezaei-Hachesu, P. (2023). Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review. BMC Medical Informatics and Decision Making.
- [70] NextBitt, Recuperado em julho de <https://www.nextbitt.com/>
- [71] ManWinWin, Recuperado em julho de <https://www.manwinwin.com/pt/>
- [72] Silva, Ana Lúcia Gabriel (2017) Manutenção hospitalar em eletromedicina - Estágio no SUCH. Dissertação- Relatório de Estágio. Coimbra: Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra;
- [73] Infrasppeak, Recuperado em julho de 2024 de <https://infrasppeak.com/pt-pt/>
- [74] ValueKeep, Recuperado em julho de 2024 de <https://www.pri.pt/value-keep/>
- [75] FacilityBase, Recuperado em julho de 2024 de <https://www.revistamanutencao.pt/produtos-etecnologias/facility-base-software-de-gestao-de-manutencao-com-novo-upgrade/>

# Anexos

## Anexo 1- Manual de Aplicação GHAF

### Manual Aplicação GHAF Módulo Manutenção Preventiva



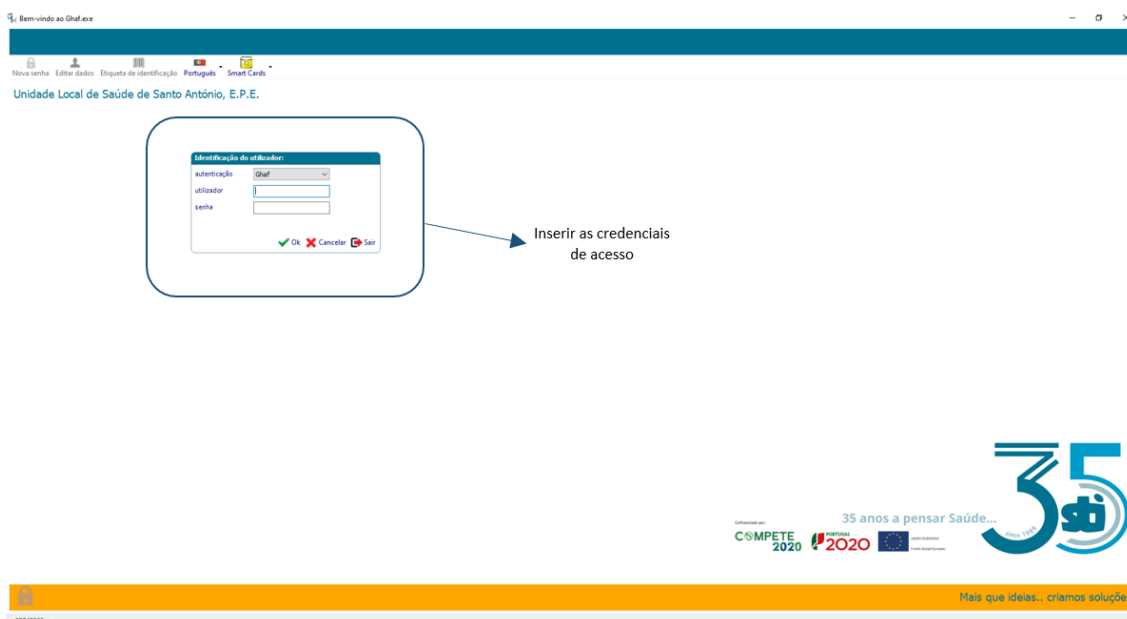
#### Acesso à Plataforma

#### Autenticação na Plataforma

- Insirir as credenciais:

Utilizador: Digitar o número mecanográfico no campo de utilizador.

Senha: Digitar senha pessoal no campo de senha.

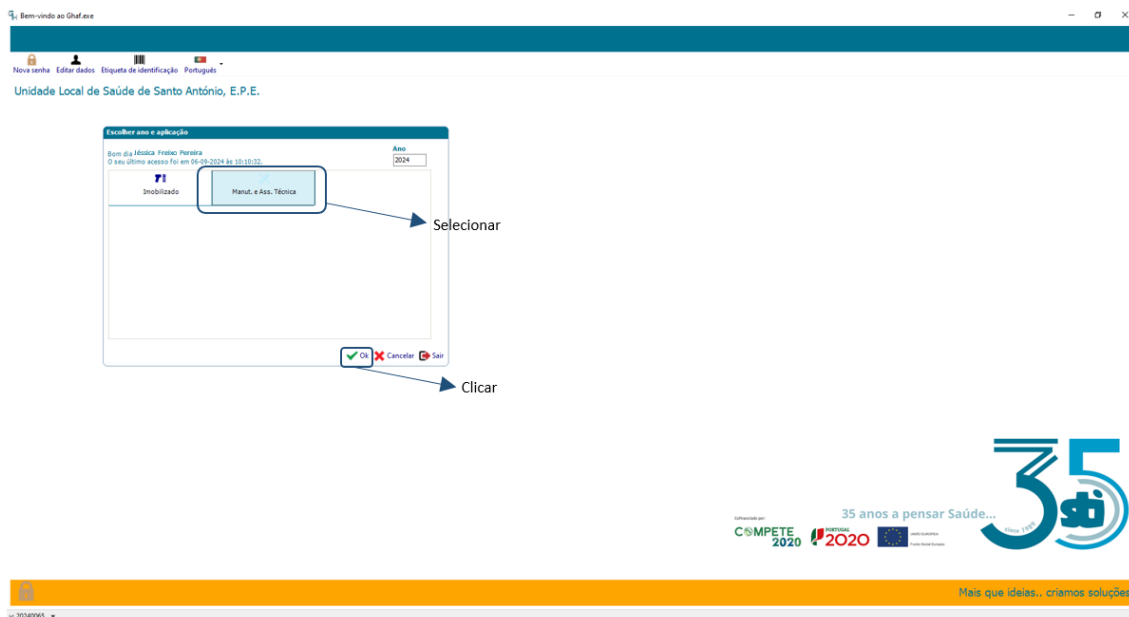


- Clicar no botão “Ok”: Após preencher os campos de utilizador e senha, clique no botão “OK” para acessar a plataforma.



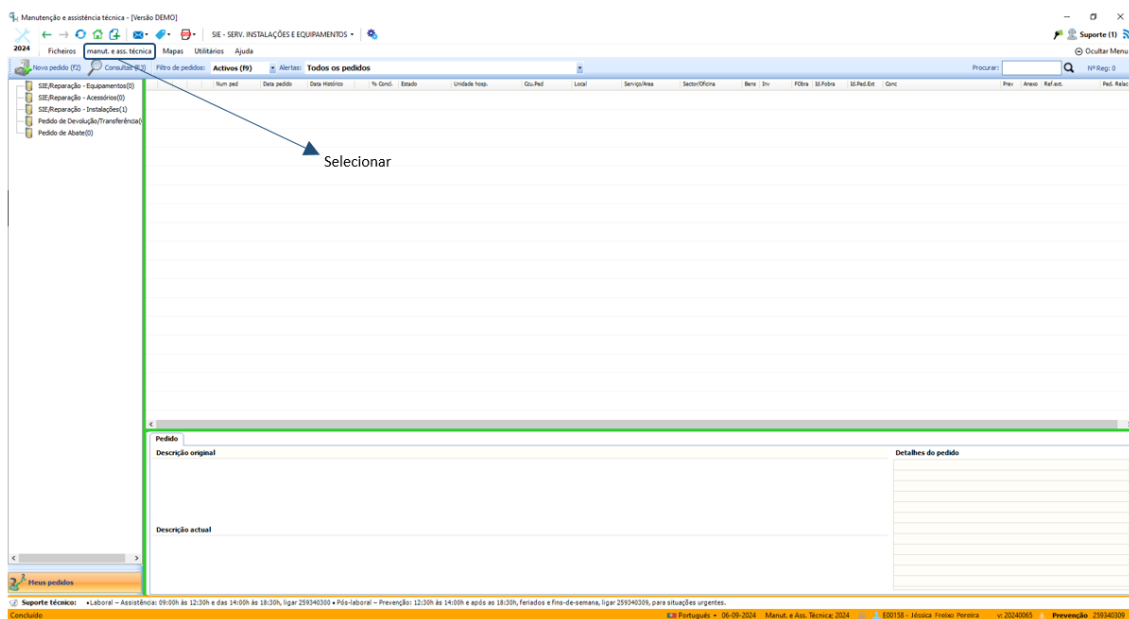
### Acesso ao Módulo “Manutenção Preventiva”

- Selecionar “Manut. e Ass. Técnica”: Após realizar a autenticação, no menu principal da plataforma, localizar e clicar na opção “Manut. e Ass. Técnica”.
- Confirmar a seleção: Uma vez selecionada a opção “Manut. e Ass. Técnica”, clicar no botão “OK” para confirmar e prosseguir.

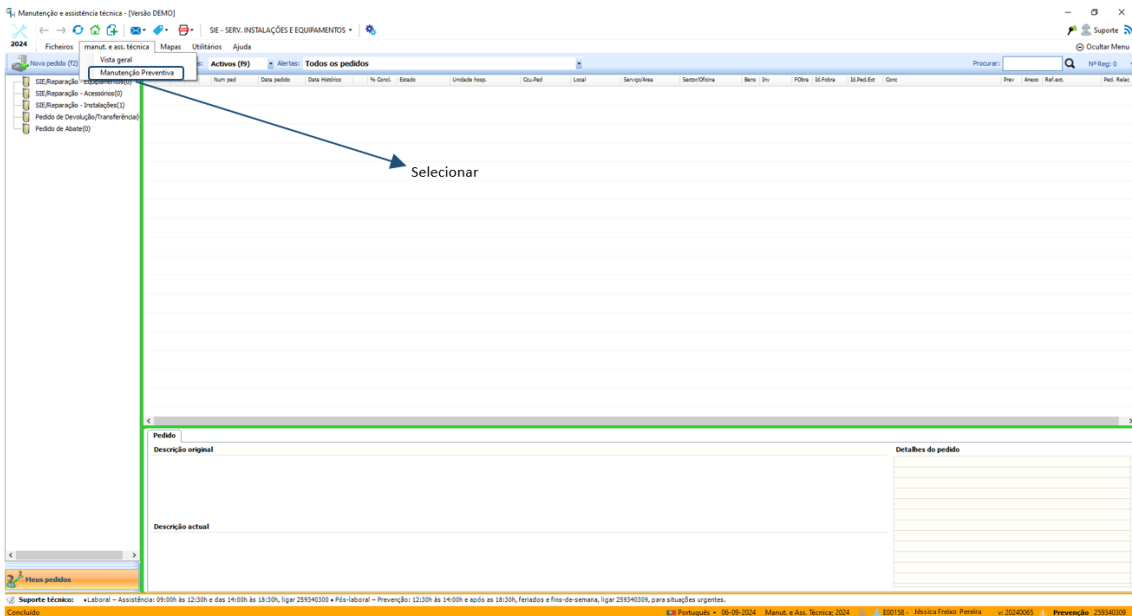


### Acesso à página de “Manutenção e Assistência Técnica”

- Selecionar “Manut. e Ass. Técnica”: Na página de Manutenção e Assistência Técnica, localizar e clicar novamente na opção “Manut. e Ass. Técnica”.

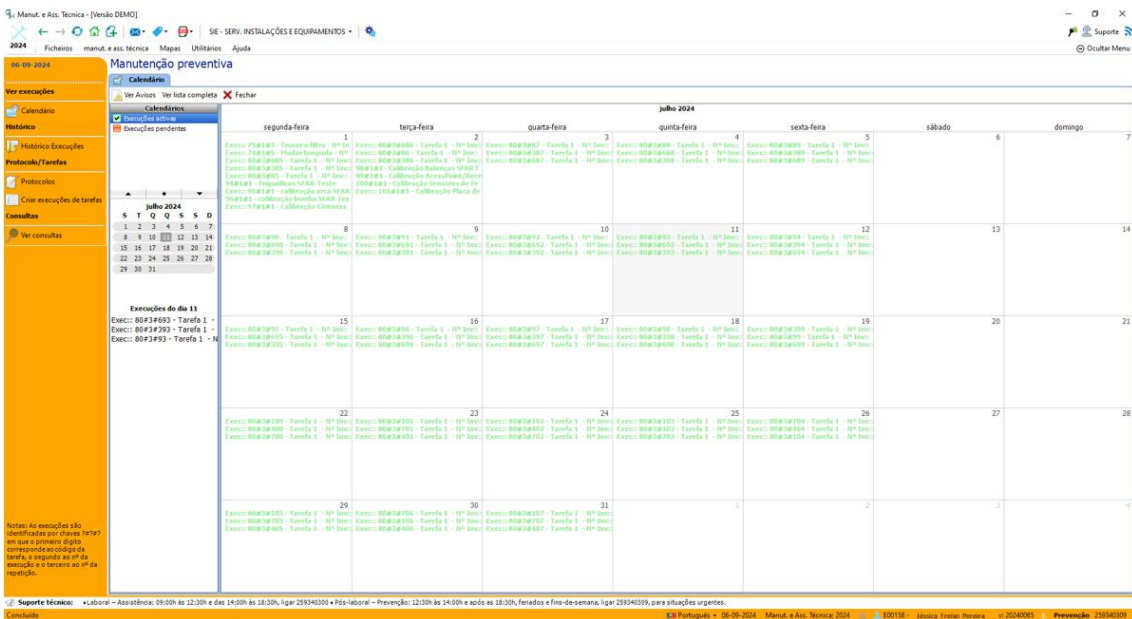


- Selecionar “Manutenção Preventiva”: Dentro da Manutenção e Assistência Técnica, localizar e clicar na opção “Manutenção Preventiva” para aceder ao módulo específico.

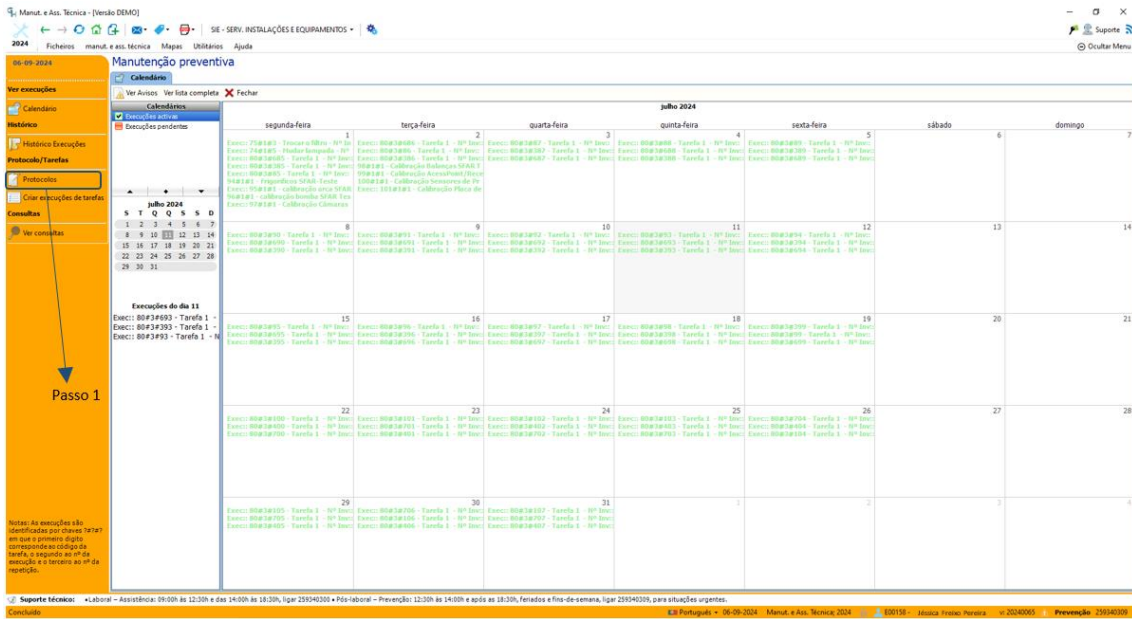


## Acesso à página inicial de “Manutenção Preventiva”

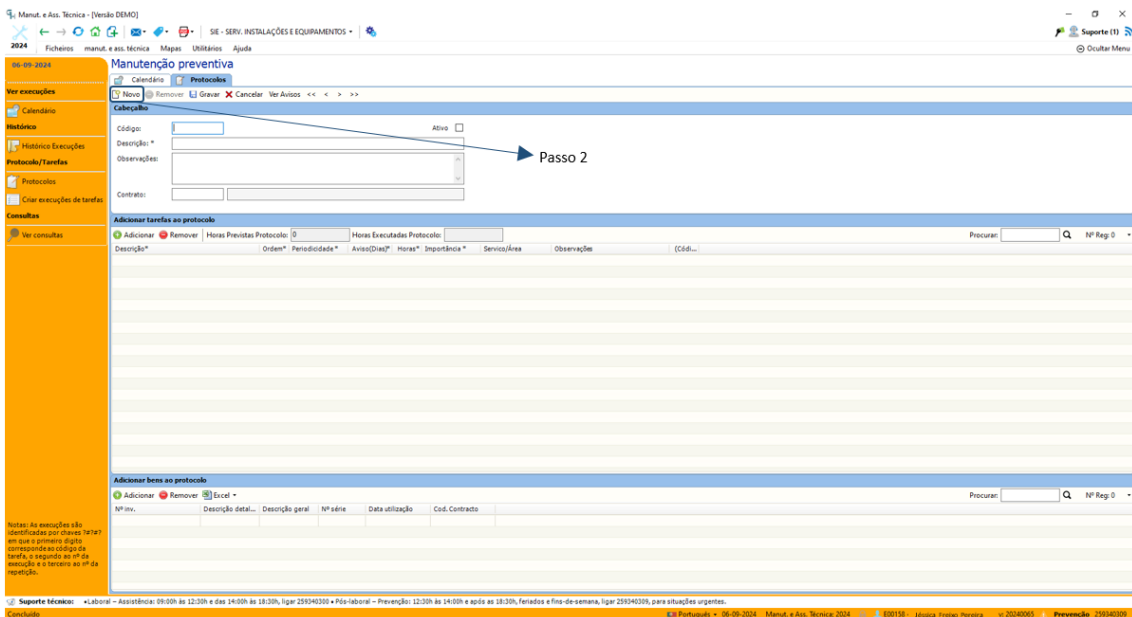
### Criar “Protocolo”



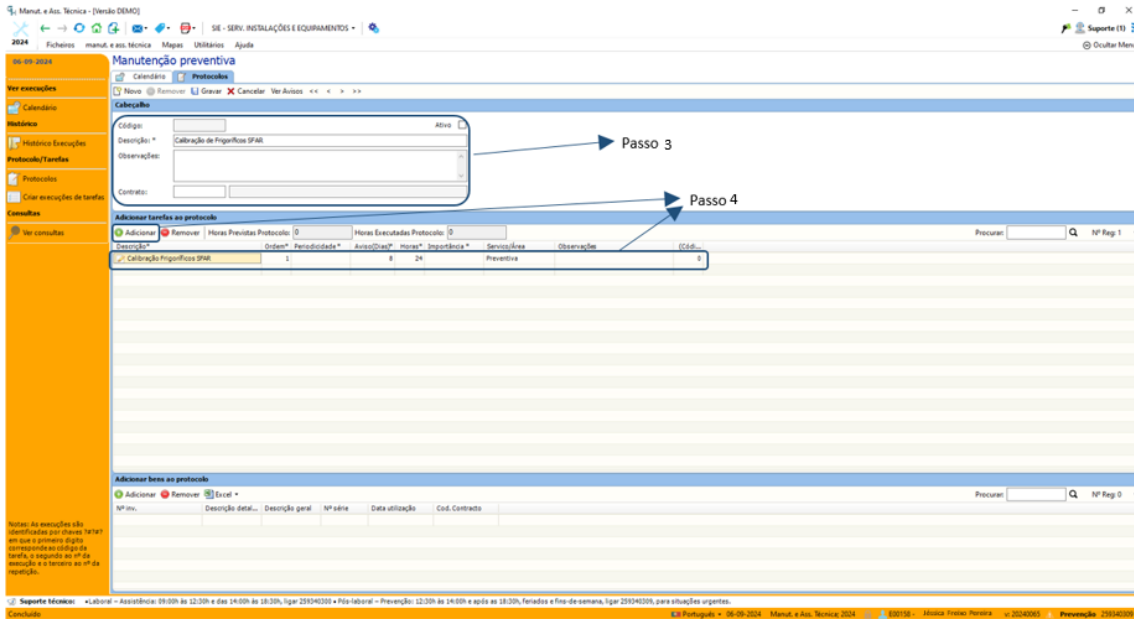
- Passo 1 - Aceder ao “Módulo de Protocolos”: No menu principal, localizar e clicar na opção “Protocolos”.



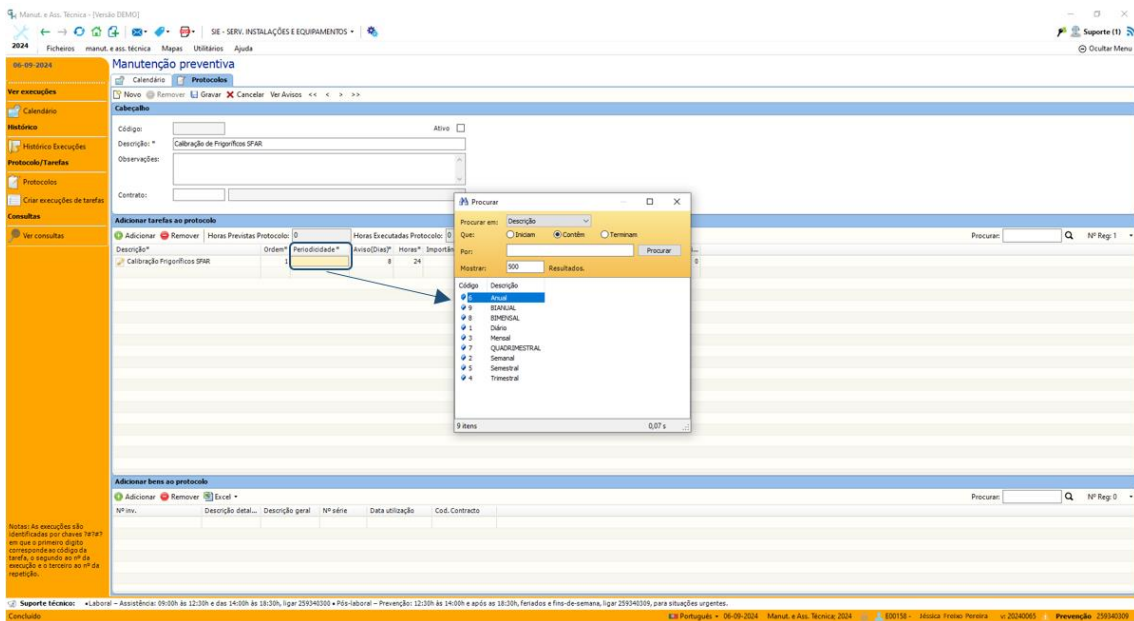
- Passo 2 - Iniciar a Criação de um Novo Protocolo: Na página de “Protocolos”, clicar no botão “Novo” para iniciar a criação.



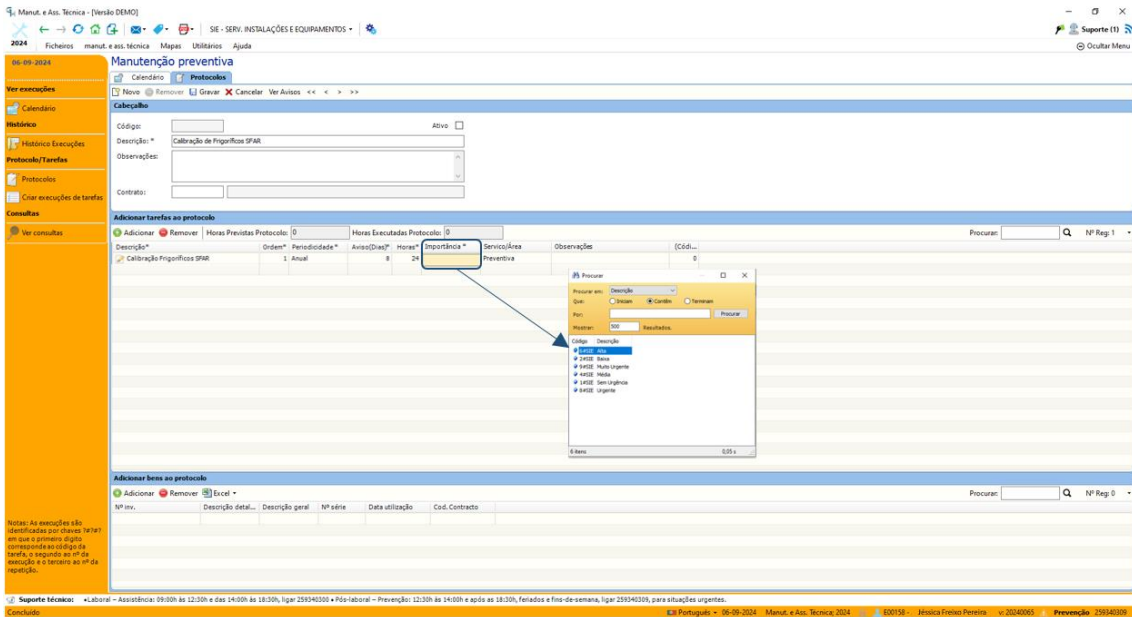
- Passo 3 – Preenchimento dos campos: Preencher os campos necessários, como “Descrição”.
- Passo 4 - Adicionar tarefas ao protocolo: Inserir as tarefas que devem ser associadas ao protocolo.



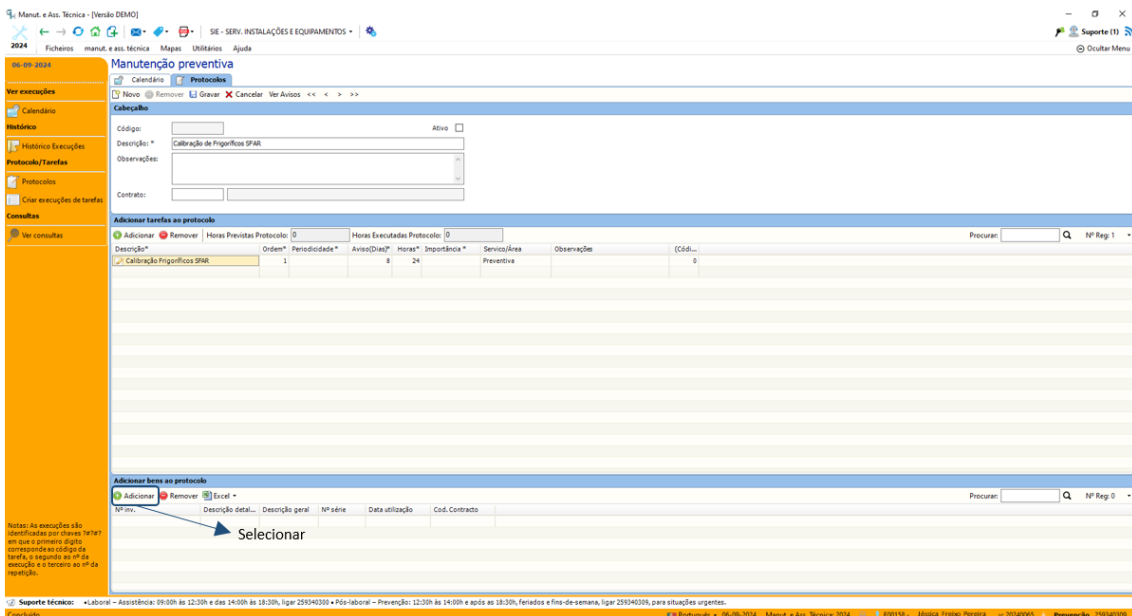
- Passo 5 - Definir a “Periodicidade”: Definir a “Periodicidade” da tarefa com base em descrições previamente definidas, clicando ENTER no campo “Periodicidade”.



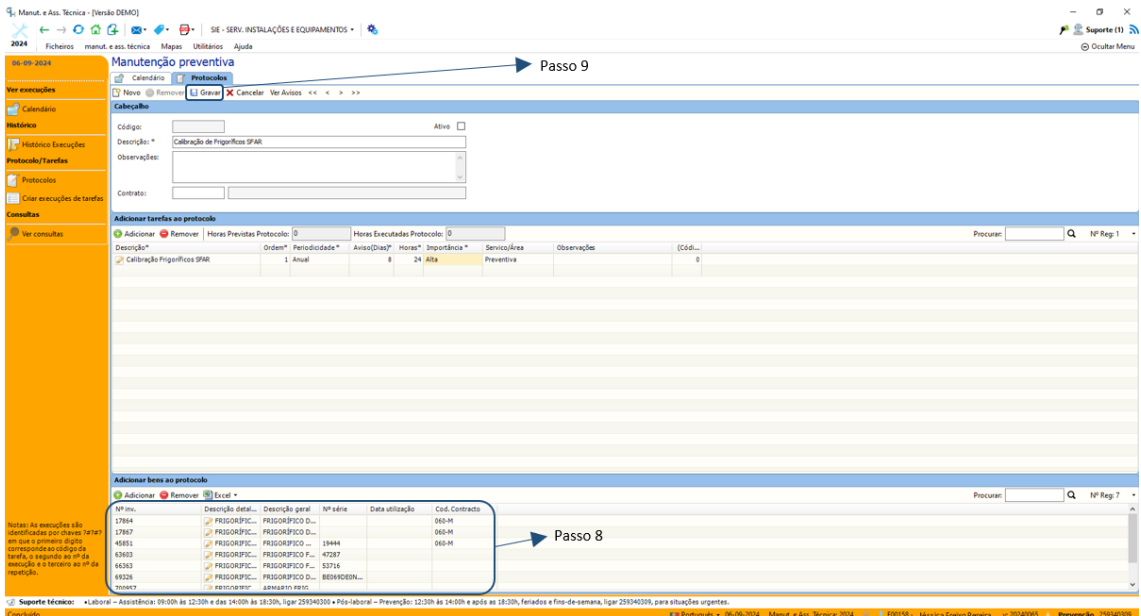
- Passo 6 - Definir a “Importância”: Definir a “Importância”, clicando ENTER no campo “Importância”.



- Passo 7 - Adicionar Equipamentos: Clicar em “Adicionar” para inserir os equipamentos pretendidos para a execução da tarefa através do nº de Inventário.



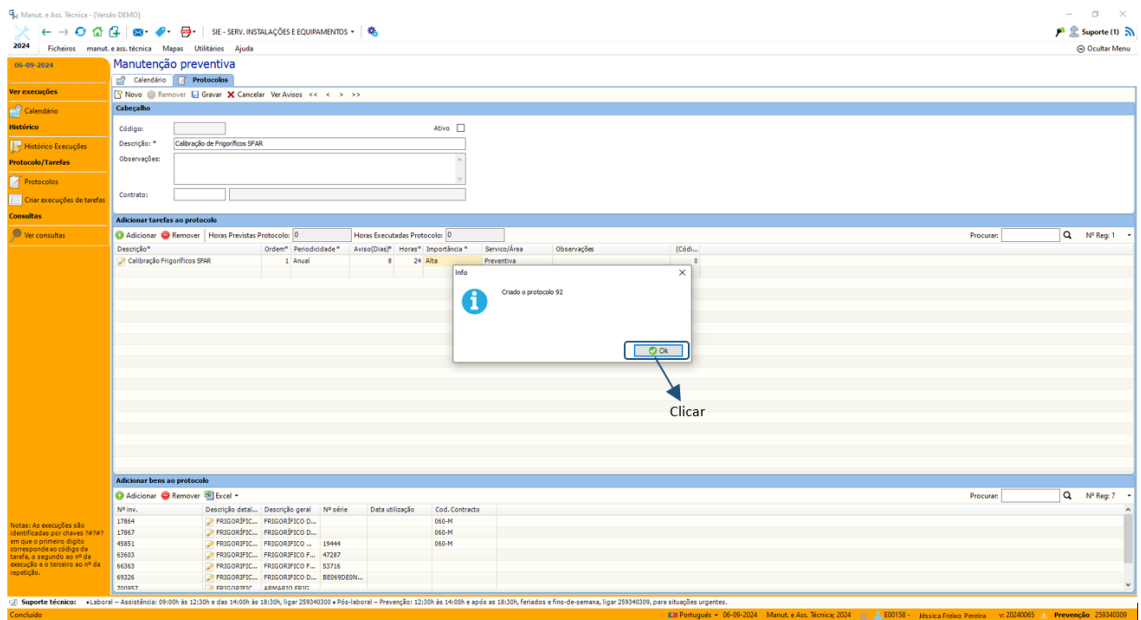
- Passo 8 - Equipamentos inseridos: Verificar se todos os equipamentos foram inseridos corretamente.
- Passo 9 - Gravar o “Protocolo”: Clicar em “Gravar” para salvar o protocolo no sistema.



○ Passo 10 - Protocolo Criado:

Após a confirmação, clicar em “OK” para concluir o processo.

Após a gravação, a aplicação atribui automaticamente um código ao protocolo (Ex: Protocolo 92).



## Criar “Tarefa”

- Passo 1 - Clicar “Criar execução de tarefas”.
- Passo 2 - Preencher o campo “Protocolo”: Preencher o campo “Protocolo” com o código dado anteriormente (Ex: Protocolo 92).

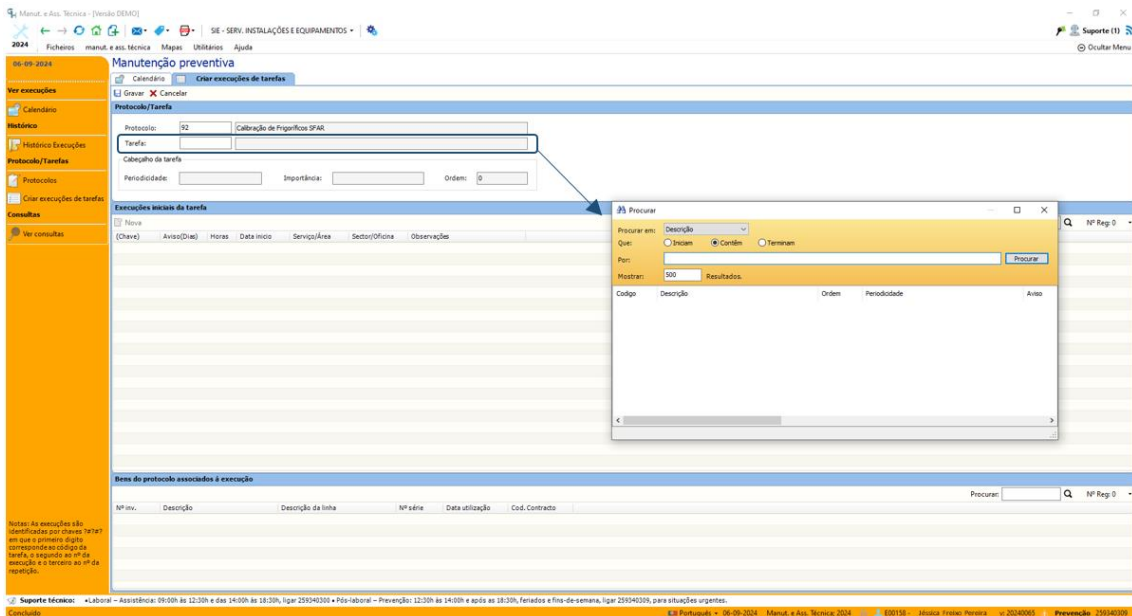
The screenshot shows the 'Manutenção preventiva' application window. The left sidebar contains a menu with 'Criar execução de tarefas' highlighted. The main window has a 'Protocolo/Tarefa' form with fields for 'Protocolo', 'Tarefa', 'Cabeçalho da tarefa', 'Períodicidade', 'Importância', and 'Ordem'. The 'Protocolo' field is highlighted with an arrow labeled 'Passo 2'. The 'Criar execução de tarefas' button in the sidebar is highlighted with an arrow labeled 'Passo 1'. Below the form is a table for 'Execuções iniciais da tarefa' and another table for 'Itens do protocolo associados à execução'.

- Passo 3 - Preencher o campo “Tarefa”: Clique no campo “Tarefa” e pressione ENTER para posteriormente definir a tarefa.

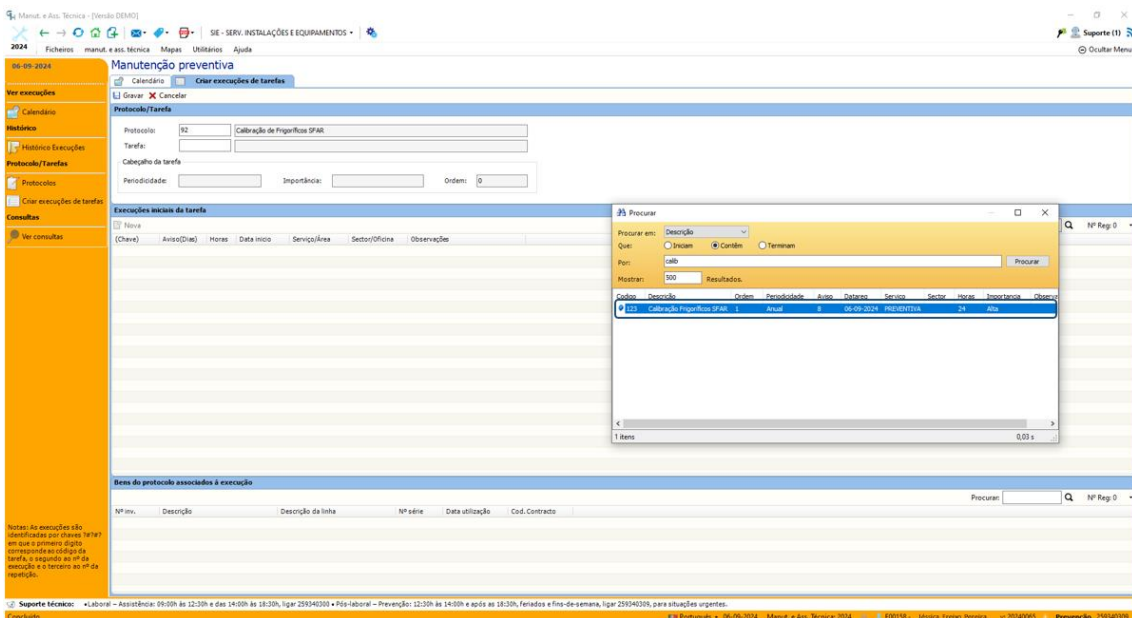
The screenshot shows the 'Manutenção preventiva' application window. The 'Protocolo' field now contains the value '92'. The 'Tarefa' field is highlighted with an arrow labeled 'Passo 3'. The 'Criar execução de tarefas' button in the sidebar is still highlighted. The rest of the interface remains the same as in the previous screenshot.

- Passo 4 – Selecionar a tarefa:

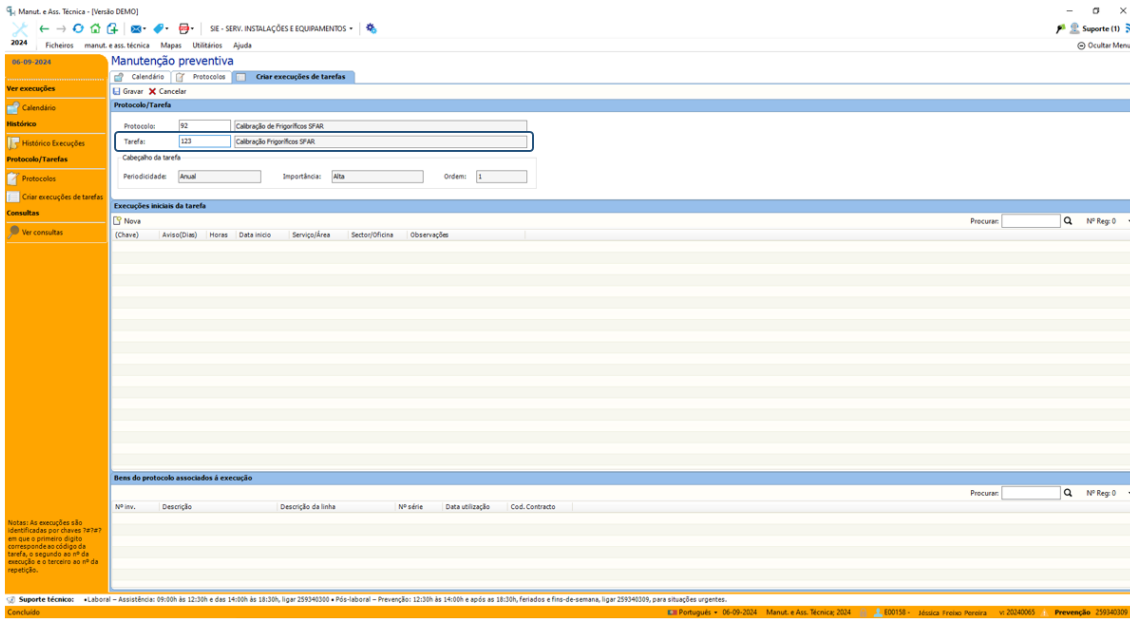
Após clicar no campo “Tarefa” e pressionar ENTER, uma janela de “procurar” será aberta.



Nessa janela, selecionar a tarefa desejada.



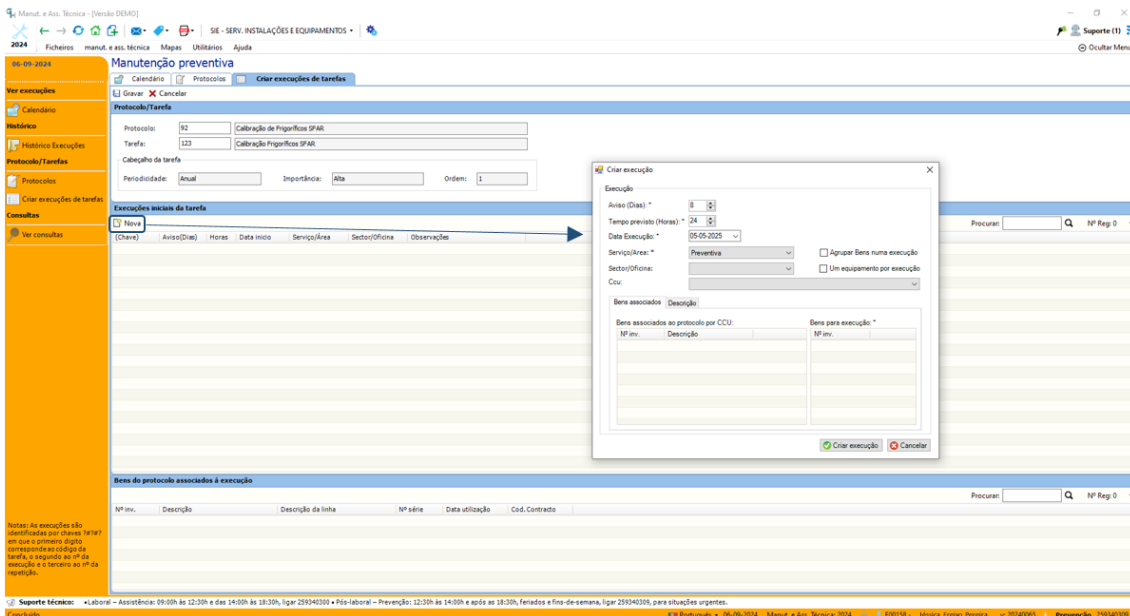
A tarefa foi definida.



- Passo 5 – Criar execução:

Após definir a tarefa e o protocolo, clique em “Novo”.

Um novo separador denominado “Criar execução” irá aparecer.



- Passo 6 – Preencher os detalhes da execução:

Na janela “Criar execução”, definir os seguintes campos:

Aviso: inserir o número de dias de aviso para a execução da tarefa.

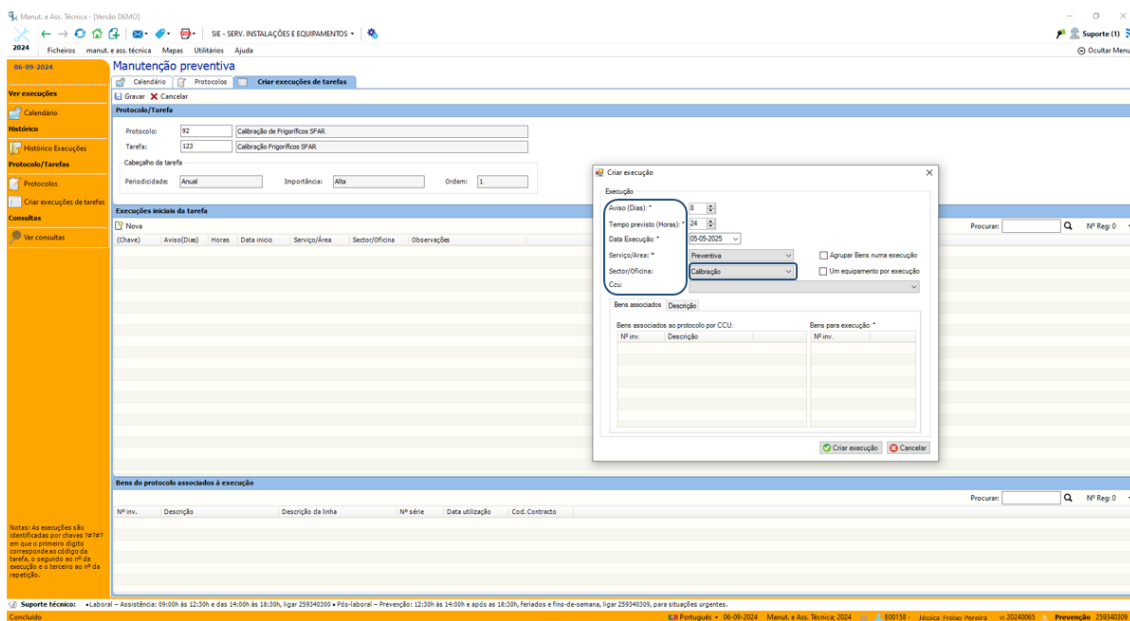
Tempo previsto: indicar o tempo estimado para a realização da tarefa, em horas.

Data de execução: seleccionar a data em que a tarefa será executada.

Serviço/ área: escolher o serviço responsável pela execução.

Setor / oficina: escolher a oficina associado à execução.

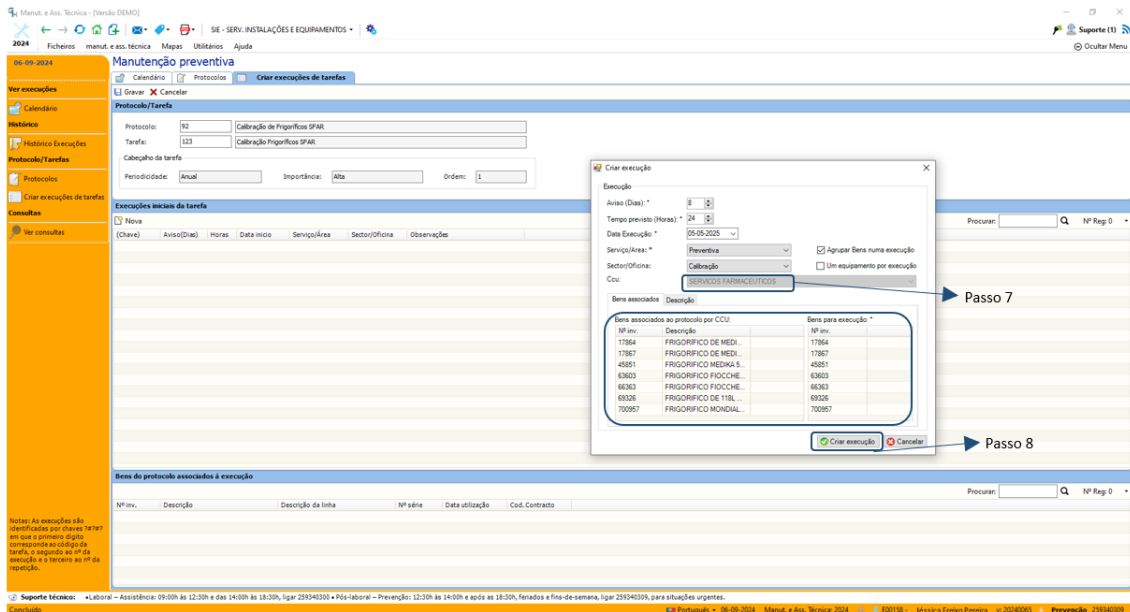
Nota: No campo "Setor/Oficina", deve ser sempre seleccionada a opção "Calibração" para atividades relacionadas à calibração.



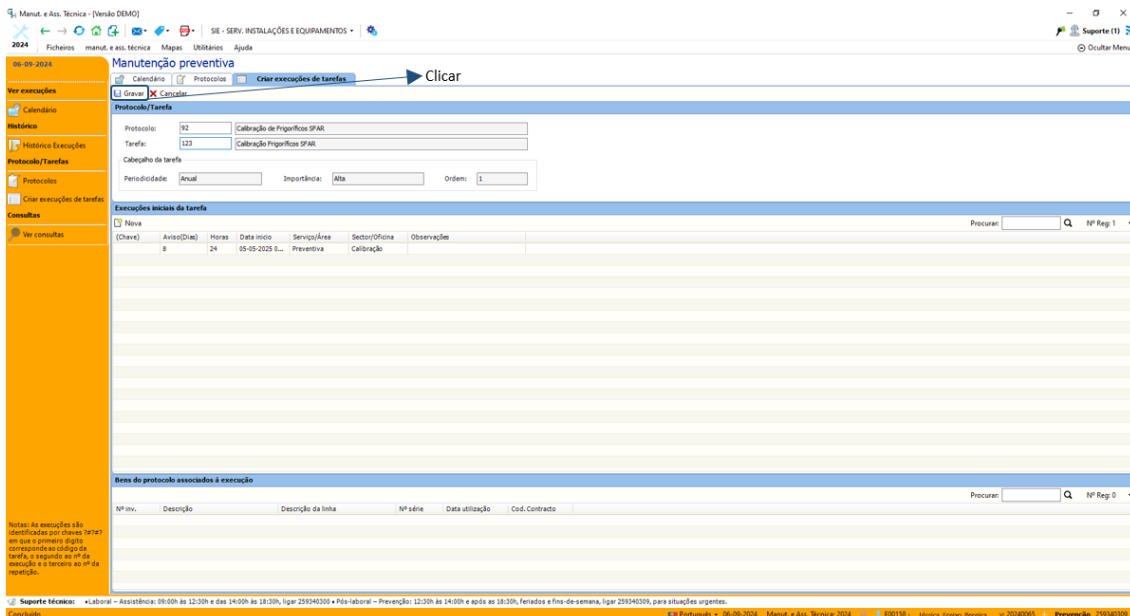
- Passo 7 – Adicionar equipamentos: Adicionar os equipamentos previamente definidos durante a criação do protocolo, seleccionando o centro de custo correspondente (ex: Serviços Farmacêuticos) para vincular os equipamentos no processo. Marcar a opção “Agrupar bens numa execução” para incluir todos os equipamentos numa única tarefa da execução.

- Passo 8 - Criar execução: Após seleccionar os equipamentos e marcar as opções desejadas, clicar no botão “Criar execução” para confirmar e concluir o processo. Esta

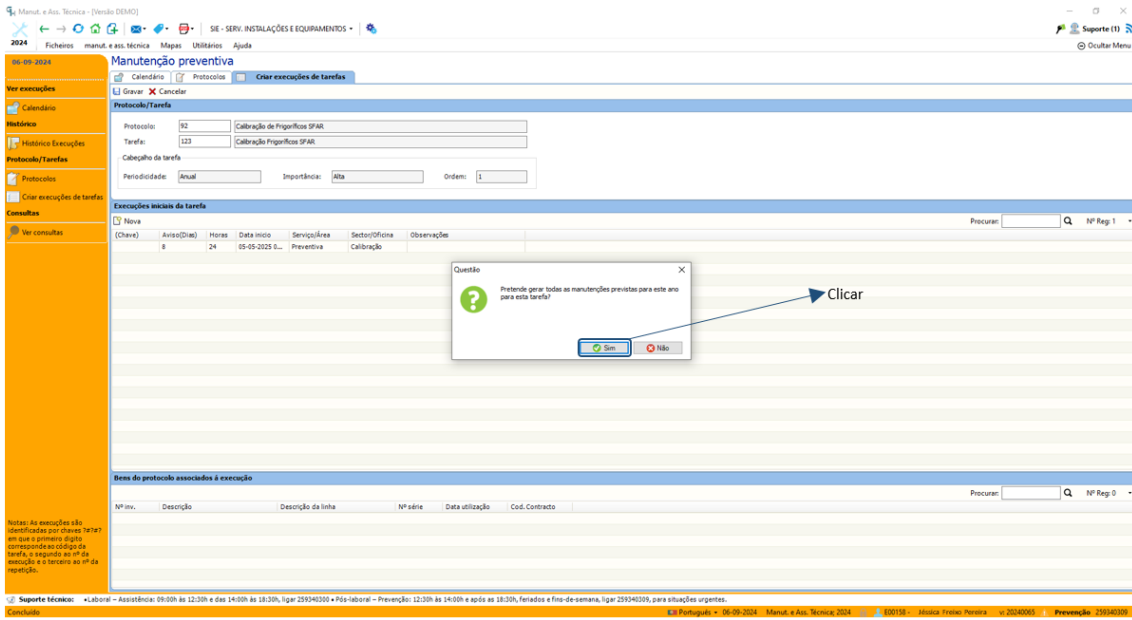
ação irá gerar uma execução para a tarefa com os equipamentos selecionados, finalizando a configuração do protocolo no sistema.



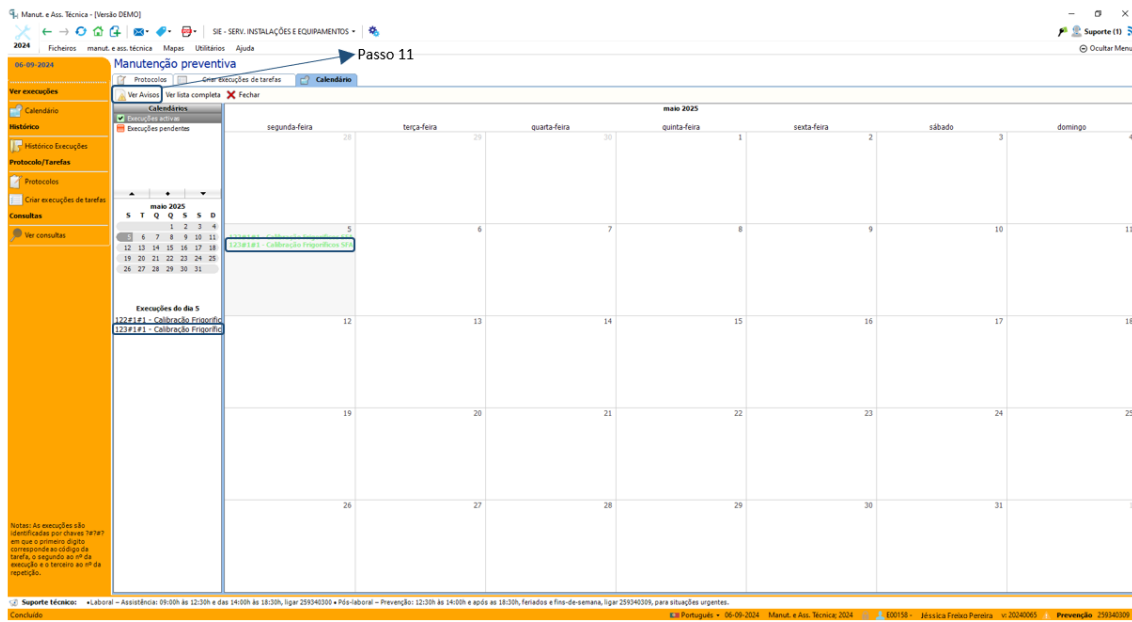
- Passo 9 - Finalizar Execução: Clique no botão "Gravar" para salvar a execução da tarefa. Este passo confirma e finaliza a criação da execução, tornando-a ativa no sistema para acompanhamento e controle.



- Passo 10 - Confirmação da Execução: Uma mensagem de confirmação aparecerá na tela. Clicar em "Sim" para confirmar e gerar todas as manutenções previstas para esta tarefa no sistema. Este passo é importante para ativar a tarefa e iniciar o ciclo de manutenção conforme planejado.



- Passo 11 – Verificar no Calendário: Para confirmar o sucesso do processo, selecionar a opção “Ver aviso”. Em seguida, verificar se a tarefa está marcada no dia estabelecido. Isso garante que a execução foi agendada corretamente no sistema.



## Criar pedido

- Passo 1: Definir a "Data de Início de Execução": Selecionar a data de início da execução da tarefa, preenchendo o campo "Data Início Execução" conforme necessário. Esta ação garantirá que o pedido seja agendado corretamente.

The screenshot shows the 'Manutenção preventiva' application window. A 'Criar pedido' dialog box is open, displaying a table of tasks. The 'Data Início Execução' field is highlighted with a red box and labeled 'Passo 1'. The table lists tasks with columns for 'Pedido', 'Tarefa', 'Aviso(Dias)', 'Horas', 'Data inicio', 'Dt.Prev. Concl', 'Serviço/Área', 'Sector/Oficina', 'Nº bens', and 'Obs'. The 'Data Início Execução' field is set to '06-09-2024'.

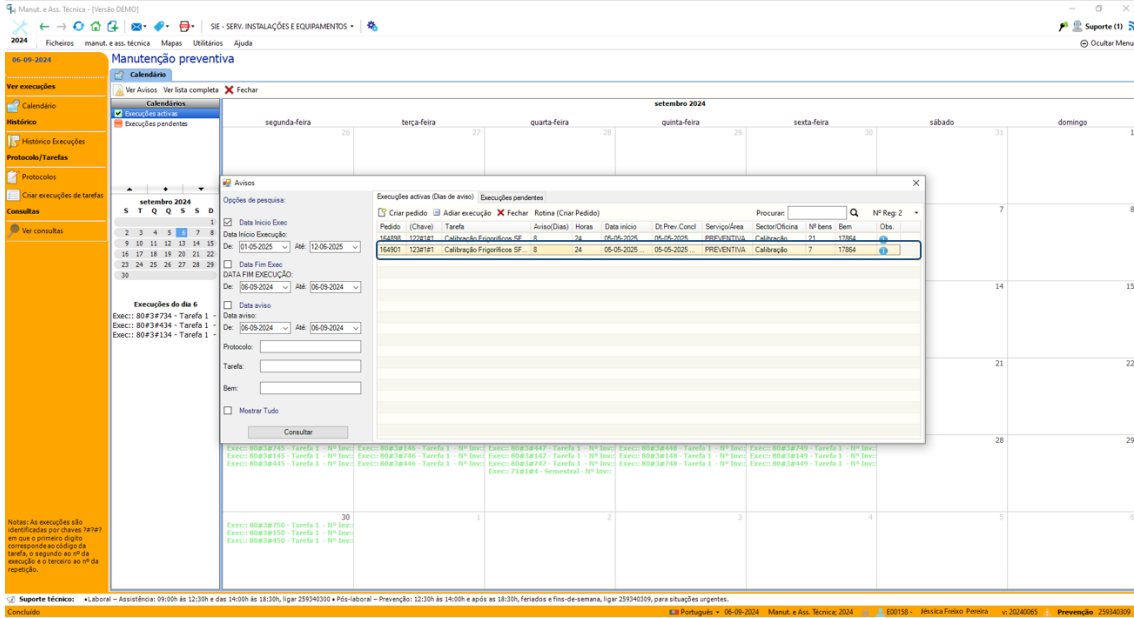
Pedido	Tarefa	Aviso(Dias)	Horas	Data inicio	Dt.Prev. Concl	Serviço/Área	Sector/Oficina	Nº bens	Obs
728195	Tarefa teste	8	24	07-10-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	2	84940
728196	Tarefa teste	8	24	09-12-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	2	84940
718143	Semestral	30	8	14-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	66992
748198	Mudar lampada	8	24	02-10-2024...		PREVENTIVA	OF. Electrotec.	1	20525
748199	Mudar lampada	8	24	04-12-2024...		PREVENTIVA	OF. Electrotec.	1	20525
788184	Trocar o filtro	8	2	02-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	90058
8083114	Tarefa 1	1	24	09-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083115	Tarefa 1	1	24	12-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083118	Tarefa 1	1	24	15-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083121	Tarefa 1	1	24	20-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083122	Tarefa 1	1	24	21-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083125	Tarefa 1	1	24	26-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083128	Tarefa 1	1	24	29-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083129	Tarefa 1	1	24	30-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083132	Tarefa 1	1	24	04-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083135	Tarefa 1	1	24	09-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083136	Tarefa 1	1	24	10-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083139	Tarefa 1	1	24	13-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802

- Passo 2 - Criar Pedido: Após identificar corretamente o protocolo, clicar em "Criar pedido" para iniciar o processo de criação do pedido de manutenção preventiva.

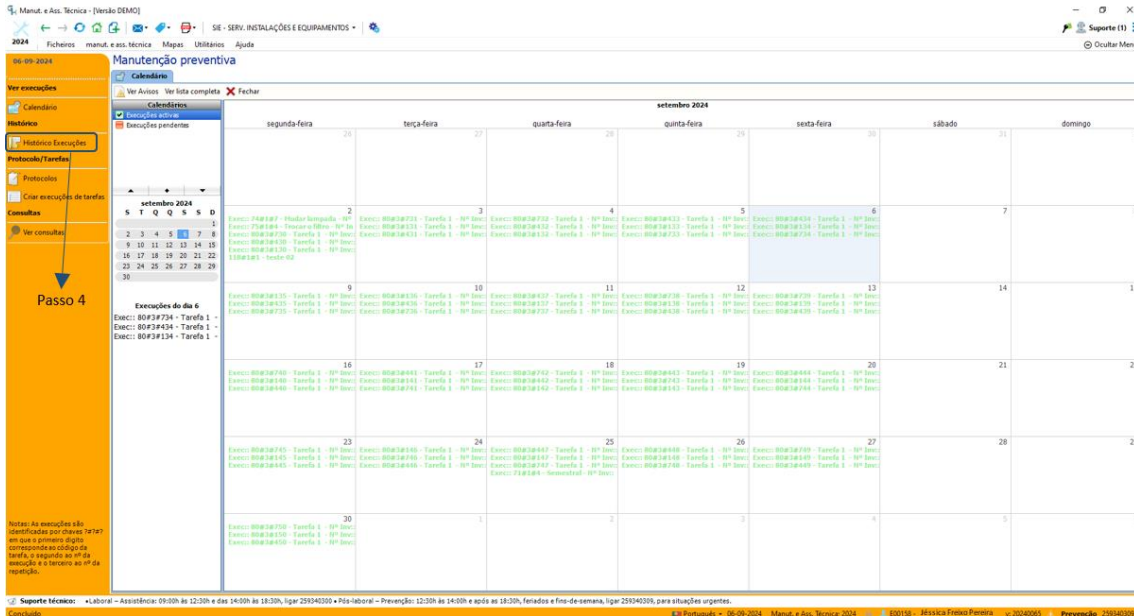
The screenshot shows the 'Manutenção preventiva' application window. A 'Criar pedido' dialog box is open, displaying a table of tasks. The 'Criar pedido' button is highlighted with a red box and labeled 'Passo 2'. The table lists tasks with columns for 'Pedido', 'Tarefa', 'Aviso(Dias)', 'Horas', 'Data inicio', 'Dt.Prev. Concl', 'Serviço/Área', 'Sector/Oficina', 'Nº bens', and 'Obs'. The 'Data Início Execução' field is set to '06-09-2024'.

Pedido	Tarefa	Aviso(Dias)	Horas	Data inicio	Dt.Prev. Concl	Serviço/Área	Sector/Oficina	Nº bens	Obs
728195	Tarefa teste	8	24	07-10-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	2	84940
728196	Tarefa teste	8	24	09-12-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	2	84940
718143	Semestral	30	8	14-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	66992
748198	Mudar lampada	8	24	02-10-2024...		PREVENTIVA	OF. Electrotec.	1	20525
748199	Mudar lampada	8	24	04-12-2024...		PREVENTIVA	OF. Electrotec.	1	20525
788184	Trocar o filtro	8	2	02-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	90058
8083114	Tarefa 1	1	24	09-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083115	Tarefa 1	1	24	12-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083118	Tarefa 1	1	24	15-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083121	Tarefa 1	1	24	20-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083122	Tarefa 1	1	24	21-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083125	Tarefa 1	1	24	26-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083128	Tarefa 1	1	24	29-08-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083129	Tarefa 1	1	24	30-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083132	Tarefa 1	1	24	04-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083135	Tarefa 1	1	24	09-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083136	Tarefa 1	1	24	10-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802
8083139	Tarefa 1	1	24	13-09-2024...		PREVENTIVA	OF. Mecanica	1	112802

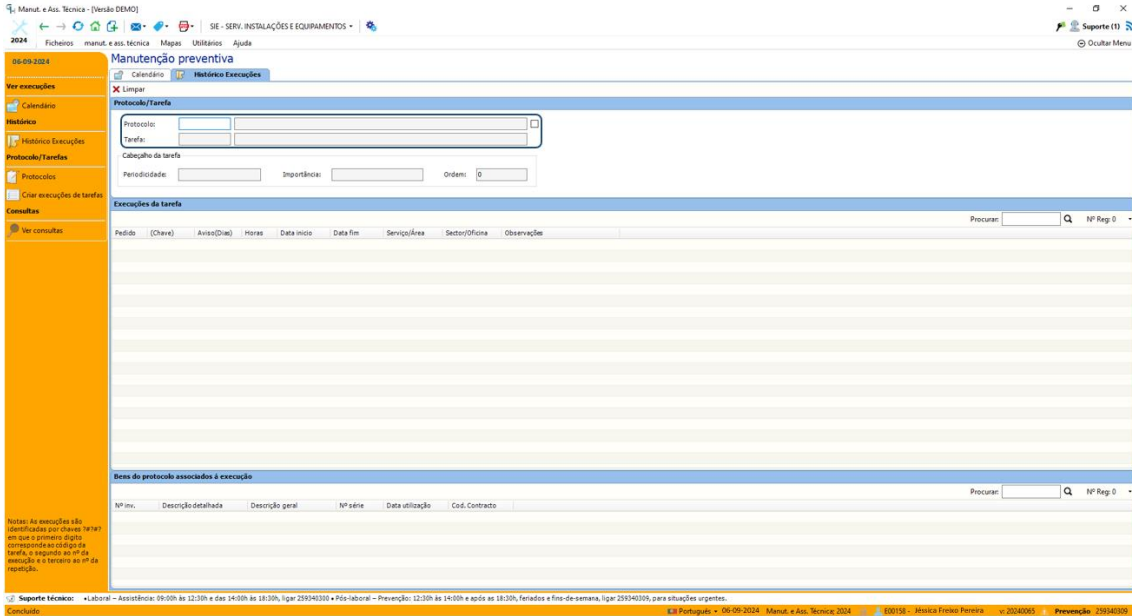
- Passo 3 – Confirmar o Pedido: Após clicar em "Criar pedido", verificar a listagem em "Execuções Pendentes" para garantir que o pedido foi gerado corretamente, incluindo as informações do protocolo, tarefa e data de execução.



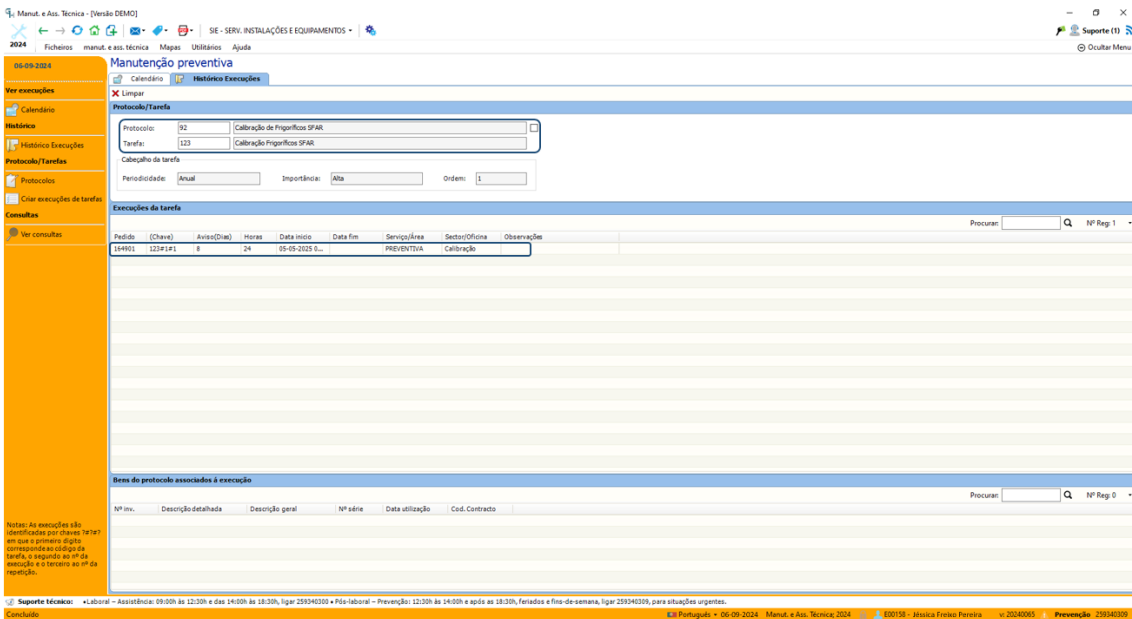
- Passo 4 - Consultar a "Execução": Para visualizar o resumo da execução e consultar o número do pedido, clicar na opção "Histórico de Execuções" no menu à esquerda.



- Passo 5 - Visualizar detalhes da execução: Na tela do "Histórico de Execuções", selecione o protocolo e a tarefa desejada para visualizar os detalhes da execução, incluindo informações como data, serviço/área, setor/oficina e outras observações.

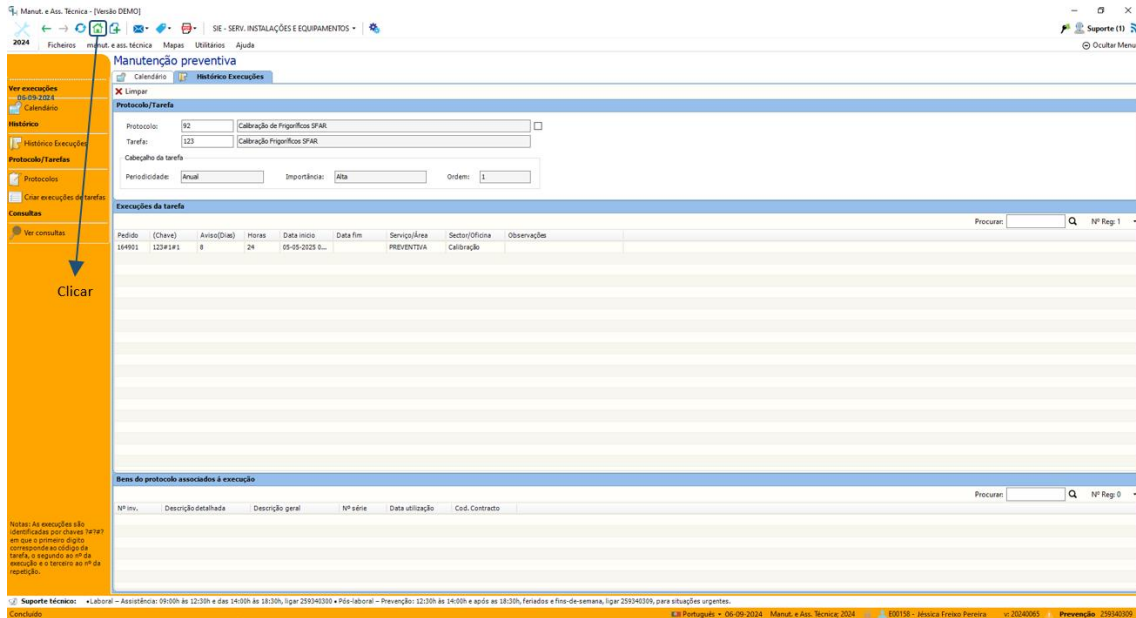


- Passo 6 - Conferir detalhes do pedido: Na lista de execuções exibida, verifique o resumo do pedido, incluindo seu número, horário de início, centro de custo, serviço/área e outros detalhes importantes para a manutenção preventiva.

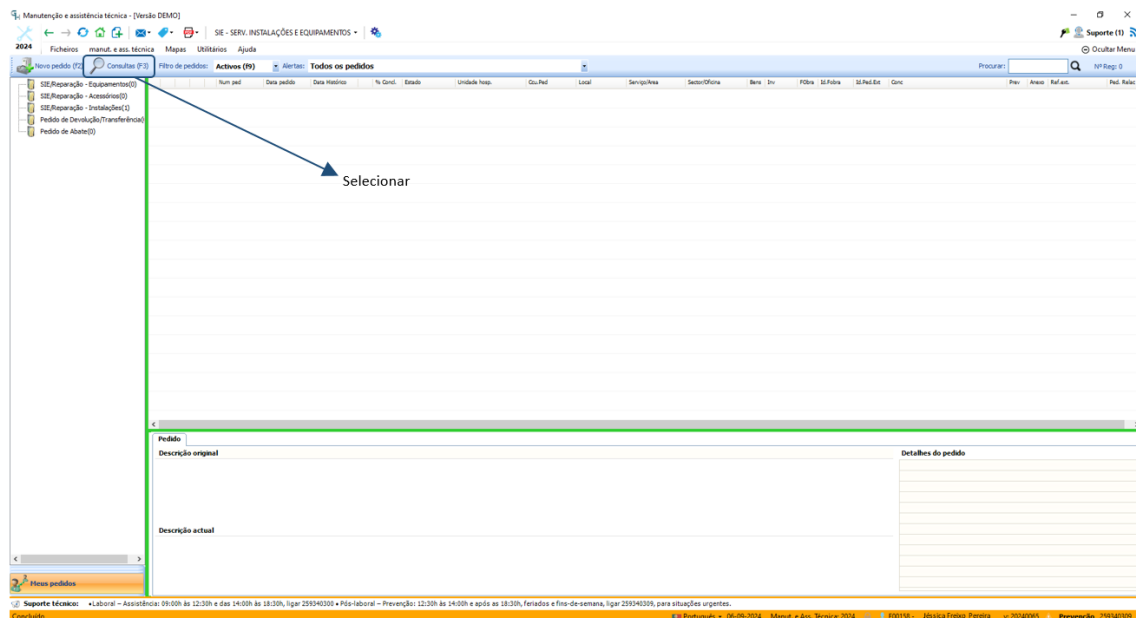


## Consulta do pedido

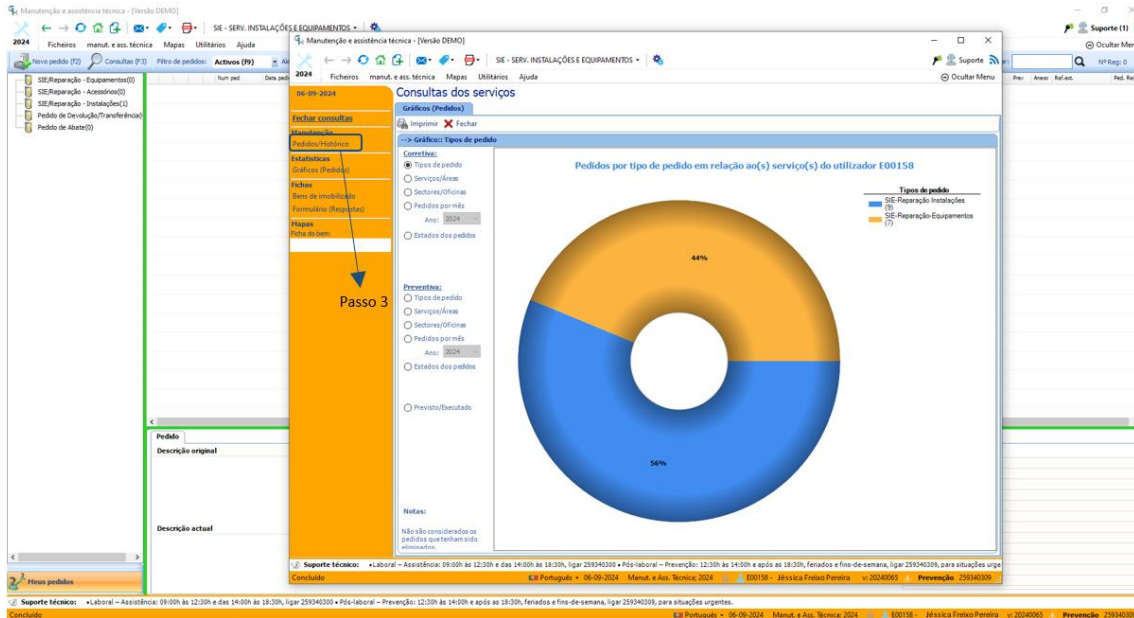
- Passo 1 - Voltar à página inicial: Clicar no ícone da "Casa" no canto superior esquerdo para retornar à página inicial de "Manutenção e Assistência Técnica" e aceder à consulta do pedido.



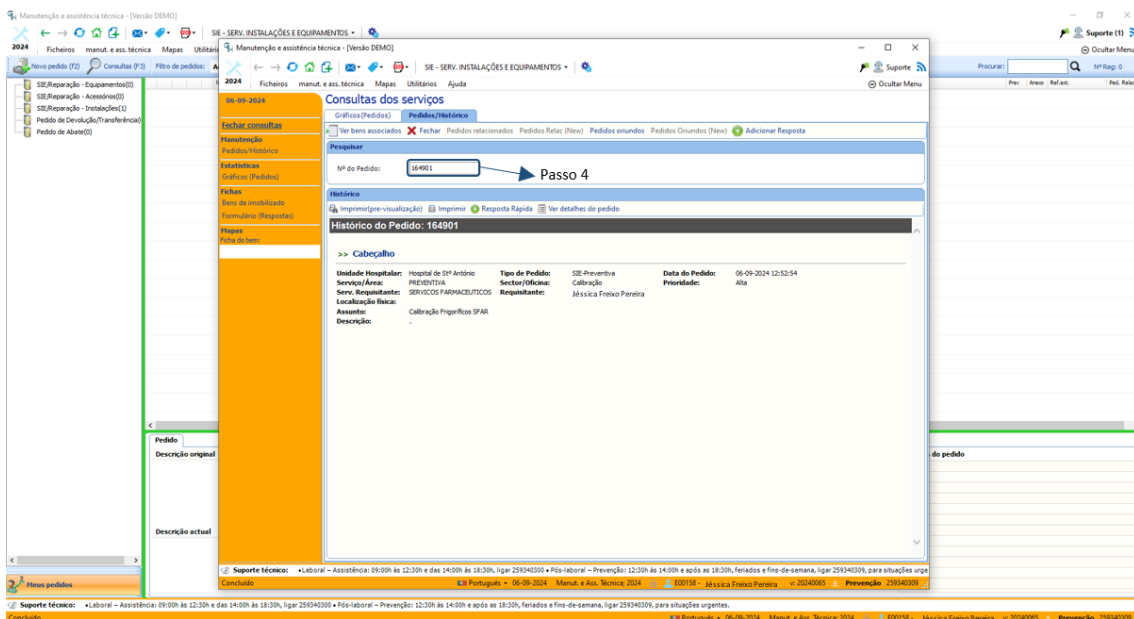
- Passo 2 - Selecionar: Na página "Manutenção e Assistência Técnica", selecionar a opção "Consulta (P3)" para aceder à lista de pedidos e visualizar o pedido desejado.



- Passo 3 - Selecionar "Pedidos/Histórico": Na aba de consultas, selecionar "Pedidos/Histórico" para visualizar os gráficos de pedidos e aceder a informações detalhadas sobre os tipos e estados dos pedidos realizados.



- Passo 4 - Inserir o Nº do Pedido: Inserir o número do pedido no campo indicado e clicar em "Ver detalhes do pedido" para consultar informações detalhadas sobre o histórico do pedido selecionado.



## Anexo 2 – Ficha de Equipamento de Medição e Monitorização

	Health Metrology <b>Ficha de Equipamento de Medição e Monitorização</b> IMGQ.GER.070/0	Pág.: 1 / 1 2024/06/13 14:59:32 Coord.Gab.Qualidade
---	--	---

CARACTERÍSTICAS	
Cód. Interno	
Equipamento	05811 - Frigorífico
Centro / C.Localização	HSA-Serviços Farmacêuticos
Marca	Sanyo Medicoool
Modelo	MPR-213F
Nr. Série	10807801
Nr. Inventário	017864


METROLOGIA	
Periodicidade de Intervenção	Anual
Entidade responsável pela Intervenção	Instituto de Soldadura e Qualidade
Unidade de Medida	°C - Temperatura (°C)
Gama	[2; 8] °C
Resolução	
Menor Divisão	
Critério de Aceitação	± 3°C
Documento de Referência	N/A - Não Aplicável
Padrão Referência / Rastreabilidade	Não Aplicável
Pontos a Calibrar	5°C
Outras Características	Equipamento com sistema de monitorização de temperatura (NS 10:0F:A4:72:84)

TIPO DE FORNECIMENTO		
<input checked="" type="checkbox"/> Aquisição	<input type="checkbox"/> Contra consumo	<input type="checkbox"/> Oferta






## Anexo 5 – Etiqueta

<b>Código Interno:</b>		
<b>Equipamento:</b> Refrigerífico		
<b>Serviço:</b> HSA-Serviços Farmacêuticos		
<b>Marca:</b> Sanyo Medicoool	<b>Modelo:</b> MPR-213F	
<b>Nr.Inventário:</b> 017864 (05811)	<b>Nr.Série:</b> 10807801	

## Anexo 6 – Plano de Calibração

		Health Metrology <b>Plano de Calibração/Ensaio/Verificação</b> IML.GQ.GER.060/2				Pág.: 9 / 11 2024/06/13 15:17:36 Coord.Gab.Qualidade	
Centro: SA23 - HSA-Serviços Farmacêuticos Centro Loc.: Todos Entidade: Todos Designação: Todos Equipamento: Todos Incluir Inoperantes: Não		EMM: Apenas EMM Dt. Próx. Calibr.: 2024/01/01 a 2024/12/31 Localização: Todos Gest. Calibr.: Todos Equip.Padrão: Todos Ordenação: Dt. Próx. Calibr. - Instrum.				Área: Todos Periodicidade: Todos Status Equip.: Todos Críticidade: Todos Metrolog.Legal: Todos Quebra Plano: Não	
<b>Centro : SA23 - HSA-Serviços Farmacêuticos</b>							
Equipamento	Cód. Interno	Nr. Série	Nr. Inventário	Marca	Localização	Periodicidade	Data Próxima Calibração
<b>Geral</b>							
13738 Refrigerífico		82710	98362	Fiocchi	SFAR - Ambulatório Infeciologia	Anual	2024/06/11
05811 Refrigerífico		10807801	017864	Sanyo Medicoool	SFAR - Lab. Produção (não estéréis)	Anual	2024/11/15
06392 Balança	0016	H07160	24751	Mettler	SFAR - Lab. Produção (não estéréis)	Anual	2024/11/15
06682 Refrigerífico	F1	47287	63603	Fiocchi	SFAR - Ensaios Clínicos	Anual	2024/11/15
06684 Balança	0043	WJC1100545	60999	Kern	SFAR - Lab. Produção (estéréis)	Anual	2024/11/15
06686 Balança		ND	21737	Ohaus	SFAR - Lab. Produção (não estéréis)	Anual	2024/11/15
06785 Refrigerífico		60906116	24607	Sanyo Medicoool	SFAR - Lab. Produção (não estéréis)	Anual	2024/11/15
10926 Refrigerífico	FRIGORIFICO 2	72236	81196	Fiocchi	SFAR - Ensaios Clínicos	Anual	2024/11/15