



Promoção da utilização do sistema de alarmística ViGIE nas Unidades de Saúde da ULSSA- Unidade Local de Saúde de Santo António

DIOGO RIBEIRO CORREIA

Outubro de 2024

Promoção da utilização do sistema de alarmística ViGIE nas Unidades de Saúde da ULSSA- Unidade Local de Saúde de Santo António

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Biomédica, Área de Especialização em
Engenharia Biomédica

Orientador: Professor Doutor Joaquim Alves

Co-orientadores: Eng^a Sílvia Moutinho e Enf^a Joana Costa.

Júri:

Presidente:

Natércia Lima, Professor Adjunto, ISEP

Vogais:

Joaquim Alves, Professor Adjunto, ISEP

César Quintas, Doutor, ULSSA

Resumo

A qualidade nos cuidados de saúde e a monitorização contínua de parâmetros críticos são essenciais para garantir a segurança dos pacientes e a eficácia operacional em ambientes hospitalares. No Centro Hospitalar Universitário de Santo António (CHUdSA), a plataforma ViGIE foi implementada para monitorizar em tempo real parâmetros como a temperatura e a humidade relativa, fundamentais para a preservação de produtos sensíveis e para a redução de riscos associados a falhas nos serviços. No entanto, identificou-se a necessidade de otimizar a plataforma devido à falta de formação dos profissionais, falhas de comunicação, sensores inativos e parâmetros mal configurados. O presente trabalho teve como objetivo reconfigurar os alarmes e sensores, melhorar a eficiência da plataforma e capacitar os profissionais de saúde através de formações específicas, garantindo uma utilização eficaz da solução. Além disso, procedeu-se à integração de novas valências na plataforma, pertencentes à Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA), garantindo a sua expansão e aplicação abrangente. Foi realizada uma análise detalhada de parâmetros operacionais, como a percentagem de sensores inativos, falhas de comunicação e alarmes não validados, tendo sido seguidas normas em saúde para garantir a correta configuração dos sistemas de monitorização. Através desta análise verificou-se uma melhoria nos processos operacionais, com maior eficiência na gestão da plataforma e na monitorização dos novos pólos associados. Os resultados desta otimização comprovam os benefícios da ViGIE, que agora oferece uma monitorização mais precisa, abrangente e adaptada às necessidades atuais do CHUdSA.

Palavras-chave: Plataforma, Monitorização, Gestão de alarmes, Otimização, Normas, Sensores.

Abstract

Quality in healthcare and the continuous monitoring of critical parameters are essential to ensure patient safety and operational effectiveness in hospital environments. At the Centro Hospitalar Universitário de Santo António (CHUdSA), the ViGIE platform was implemented to monitor parameters such as temperature and relative humidity in real time, which are fundamental for the preservation of sensitive products and for reducing risks associated with service failures. However, the need to optimise the platform was identified due to a lack of training for professionals, communication failures, inactive sensors, and poorly configured parameters. This report aimed to reconfigure the alarms and sensors, improve the platform's efficiency, and empower healthcare professionals through specific training, ensuring effective use of the solution. Additionally, new units belonging to the Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) were integrated into the platform, ensuring its expansion and comprehensive application. A detailed analysis of operational parameters was conducted, including the percentage of inactive sensors, communication failures, and unvalidated alarms, following health standards to ensure the proper configuration of monitoring systems. Through this analysis, improvements in operational processes were verified, with greater efficiency in managing the platform and monitoring the new associated hubs. The results of this optimisation demonstrate the benefits of ViGIE, which now offers more accurate, comprehensive monitoring adjusted to the current needs of CHUdSA.

Keywords: Platform, Monitoring, Alarm Management, Optimisation, Standards, Sensors.

Agradecimentos

Chegando ao fim, quero deixar os meus sinceros agradecimentos a todos os que me ajudaram e apoiaram durante a realização desta tese de Mestrado.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais, sem eles nada seria possível. Pelo esforço, pelo incentivo, pelo carinho e por acreditarem sempre em mim.

Aos meus amigos que fiz durante todo o meu percurso de cinco anos de faculdade no Porto pelo apoio contínuo e incentivo nos bons e maus momentos.

Aos meus amigos de sempre pelo apoio, carinho e incentivo contínuo ao longo deste tempo e por estarem sempre presentes nos bons e maus momentos.

Ao meu orientador de estágio do ISEP e diretor do Mestrado, Engenheiro Joaquim Alves, pelo apoio e aconselhamento no decorrer da realização da tese e deste documento e pelo apoio fundamental e orientação decisiva que me proporcionou na fase inicial e final do processo.

Ao Instituto Superior de Engenharia do Porto, por me ter facultado a oportunidade de realizar esta tese no Centro Hospitalar Universitário de Santo António e pelo acolhimento durante todos estes anos.

Aos meus supervisores do Centro Hospitalar, Engenheira Sílvia Moutinho e Enfermeira Joana Costa, que me souberam receber e integrar da melhor maneira possível, disponibilizando todo o seu apoio e acompanhamento ao longo da tese. As duas acompanharam diariamente sempre com muita dedicação, vontade de transmitir todos os seus conhecimentos, sempre disponíveis para qualquer dúvida ou situação recorrente, apoiando-me e ajudando-me sempre que necessário e integrando-me como se pertencesse ao grupo desde o início.

Gostaria de agradecer ao Centro Hospitalar Universitário de Santo António pela oportunidade que me deu de realizar esta tese na sua estrutura e a todos os seus colaboradores pela forma como me acolheram e me ajudaram durante a realização deste trabalho, bem como à equipa do Gabinete de Gestão da Qualidade do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, que sempre me integraram no seu meio da melhor maneira e me apoiaram no sentido de obter o maior sucesso.

Aos meus avós, que me apoiaram incondicionalmente e estiveram presentes no meu caminho até agora percorrido.

Por fim, mas não menos importante, um grande agradecimento à minha restante família que esteve sempre presente para me reconfortar e apoiar neste momento tão importante.

A todos, um enorme, sentido e sincero obrigado!

Índice

Índice de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xv
Lista de Gráficos	xv
1 Introdução.....	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Centro Hospitalar Universitário de Santo António.....	2
1.2.1 Serviço de Gestão da Qualidade	4
1.2.2 ULSSA- Unidade Local de Saúde de Santo António, E.P.E.....	5
1.2.3 O Problema das ULS.....	7
2 Revisão Bibliográfica	9
2.1 Monitorização em Saúde	9
2.2 Conformidade Legal e melhores Práticas em Gestão de Plataformas de Saúde e Sistemas de Alarmística	11
2.3 Qualidade – Conceito, Caracterização e aplicações	15
2.3.1 Conceito de Qualidade e Qualidade em Saúde	15
2.3.2 Estrutura Nacional da Qualidade	16
2.3.3 Conceitos de acreditação e certificação	18
2.4 Métodos de otimização na gestão de equipamentos e instalações de saúde	19
2.5 Tecnologias Emergentes- IoT e Inteligência Artificial.....	21
2.6 Equipamentos	23
2.6.1 Equipamentos Termoregulados - Frigoríficos, Arcas e Câmaras de congelação	23
2.6.2 Incubadoras	24
2.6.3 Estufas.....	25
3 Normas em Saúde.....	27
3.1 Decretos-Lei	27
3.1.1 Deliberação n.º 946/2021, de 13 de setembro	27
3.1.2 ANEXO II do Decreto-Lei n.º 176/2006, de 30 de Agosto - VERSÃO CONSOLIDADA COM ALTERAÇÕES À DATA DE 22/08/2019	28
3.2 Normas ISO.....	28
3.2.1 ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade	28
3.2.2 ISO 13485 – Sistemas de Gestão da Qualidade	29
3.2.3 ISO 14644-1:2015	30
3.2.4 NP EN ISO 7730:2021.....	30
3.3 Normas AVAC.....	31
3.3.1 Caderno DGIES n.º4 – Tipificação das Instalações AVAC	31
3.3.2 ET_9_2010_v.2013	33

3.3.3	Portaria nº 138-G/2021 de 1 de julho.....	33
3.4	Recomendações	34
4	Caracterização das Plataformas de Gestão Hospitalar	35
4.1	ViGIE	35
4.1.1	Visão Geral da Plataforma ViGIE 3	36
4.1.2	Serviços Prestados	37
4.1.3	Política de Qualidade	37
4.1.4	Sensores	38
4.1.5	Demonstração da Plataforma ViGIE 3.....	47
4.2	Outras plataformas complementares	69
4.2.1	Gestão Hospitalar Armazém e Farmácia (GHAF - Pedidos)	69
4.2.2	Health Metrology	69
4.2.3	Calibrações Labmetro – ISQ.....	70
4.2.4	Tiny Tag Explorer (Data Loggers)	70
4.2.5	Plataformas “” alternativas”	71
5	Desenvolvimento e Resultados.....	73
5.1	Promoção da Plataforma nos diferentes Pólos Físicos	74
5.1.1	Formações.....	74
5.1.2	Ativação de sensores	75
5.1.3	Otimização dos limites de alarme configurado	76
5.1.4	Otimização de funcionalidades do aplicativo de gestão do Sistema (Falhas de Comunicação)	79
5.1.5	Otimização do elevado número de alarmes	82
5.1.6	Relatórios de Manutenção.....	84
5.2	Integração de Novos Pólos à Plataforma após junção com a ULSSA	84
5.2.1	HML.....	85
5.2.2	ACeS Porto Ocidental.....	86
5.2.3	ACeS Gondomar.....	88
5.3	Evolução dos Parâmetros Analisados para Otimização da Plataforma	90
5.3.1	Sensores Inativos	90
5.3.2	Percentagem de APs Offline	91
5.3.3	Número e Duração de Falhas de Comunicação	92
5.3.4	Percentagem de Sensores Ativos sem Alarmes de Falhas de Comunicação	94
5.3.5	Percentagem de Sensores com parâmetros ativos sem configuração de alarme	94
5.3.6	Percentagem de Sensores com parâmetros ativos incorretamente configurados.....	95
5.3.7	Emissão de Alarmes	96
5.3.8	Alarmes por validar	98
5.3.9	Utilizadores Inativos	99
6	Conclusões e Propostas de Trabalhos Futuros	101

6.1	Conclusão	101
6.2	Dificuldades Encontradas.....	102
6.3	Propostas Futuras	103
	Referências	105
	Anexos.....	109
a.	Datasheet RC25	109
b.	Relatórios de Monitorização	111
c.	Relatório de Manutenção.....	118

Índice de Figuras

Figura 1 - Diferentes Pólos do CHUdSA (HSA em cima; CMIN à esquerda, CGMJM à direita, CICA à esquerda em baixo e Hospital Magalhães Lemos à direita em baixo).	3
Figura 2 – Esquema dos processos de pré-classificação usando Random Forests (Lana, 2022).....	10
Figura 3- Esquema Representativo da Tecnologia Blockchain.....	12
Figura 4- Símbolo Representativo da GDPR.....	13
Figura 5- Esquema explicativo da ocorrência de um ataque de ransomware (Technologies, 2024). 14	
Figura 6 – Esquema do ciclo PDCA (Reyes, 2024).	16
Figura 7- Esquema das características de Customer Success (PM3, 2023).....	20
Figura 8- Esquema demonstrativo do TQM.	21
Figura 9- Evolução da empresa ViGIE.....	35
Figura 10- Esquema da tecnologia IoT utilizada na plataforma ViGIE 3 (ViGIE, Plataforma Integrada de Gestão de Instalações., 2023).	38
Figura 11 – Sensor SENSEANYWHERE que mede a temperatura e a humidade relativa, pertencendo aos Serviços Farmacêuticos do HML. Este mede as condições ambientais da sala.	39
Figura 12 - Sensor SENSEANYWHERE que mede a temperatura, pertencendo aos Serviços Farmacêuticos do HML. Este mede a temperatura de um frigorífico com medicação.	40
Figura 13 – Sonda de um sensor ELTEK que mede a temperatura e Humidade Relativa, pertencendo à Cozinha do HML. Este mede as condições ambientais de uma arca frigorífica ou congeladora.....	40
Figura 14 – Configuração típica de um Sistema de Monitorização (Eltek, 2024).....	41
Figura 15 - Colocação do e-mail institucional.	49
Figura 16 - Colocação da palavra-passe.	49
Figura 17 – Visão Geral da Plataforma de um Superutilizador após a entrada na plataforma.....	50
Figura 18 - Visão Geral da Plataforma com as diferentes funcionalidades identificadas.	50
Figura 19 – Visão do botão de informação pessoal para um superutilizador.....	51
Figura 20 - Módulo de Mapas/Plantas.....	51
Figura 21 – Display Público dos alarmes da dashboard de um superutilizador.....	52
Figura 22 – Módulo Locais para um superutilizador.....	53
Figura 23 – Exemplo de Pesquisa por nome do local.....	53
Figura 24- Vista do equipamento/sensor e a sua secção análise.....	54
Figura 25- Funcionalidades presentes na secção de análise, como o histórico de desativação.....	55
Figura 26 – Secção Alarmes da Vista do equipamento.	55
Figura 27 – Menu editar da secção alarmes.	56
Figura 28 – Secção Geral da Vista do equipamento.....	56
Figura 29 – Informação acerca do sensor e opção desativar sensor.	57
Figura 30 – Módulo Receptores com um exemplo de um recetor específico.	57
Figura 31 – Exemplo de um sensor de transporte e sua secção viagens.....	58
Figura 32 - Exemplo de uma viagem e a sua vista.....	59
Figura 33 - Exemplo de uma ocorrência e a sua validação.	59
Figura 34 – Exemplo de seleção de um alarme que se encontra a aguardar validação.	60
Figura 35 – Exemplo das opções análise e resolvido de um alarme.	60
Figura 36 – Comentário para validação do alarme.	61
Figura 37 – Exemplo da análise de falhas de comunicação dos sensores seleccionados.	61
Figura 38 – Exemplo de comparação de dados entre múltiplos parâmetros de sensores.	62
Figura 39 - Exemplo do 1º Passo de Gerar um Relatório.	63
Figura 40 - Exemplo do 2º Passo de Gerar um Relatório.	63
Figura 41 – Exemplo de um utilizador e a sua vista de utilizador.	64
Figura 42 – Separador de criação de um novo utilizador.	65
Figura 43 – Exemplo de um turno no calendário presente neste módulo.	65
Figura 44 – Secção Geral para a organização ULSSA.....	66

Figura 45 – Secção Módulos para a organização ULSSA de um superutilizador.	67
Figura 46 – Secção Notificações do Módulo Monitorização para a ULSSA.	67
Figura 47 – Configuração da Estrutura para a ULSSA.	68
Figura 48 – Exemplo das alterações realizadas por um utilizador no período de tempo pretendido.	68
Figura 49 – Menu Help, procura através de palavra passe e passo a passo do pretendido.	69
Figura 50 – Exemplo de um Data Logger.	70
Figura 51 – Representação do exemplo de ativação de um sensor na plataforma.	76
Figura 52 – Representação do menu de edição do alarme e todas as opções para a correta configuração do alarme.	78
Figura 53 – Análise de um sensor com várias falhas de comunicação no período selecionado.	80
Figura 54 – Análise um Recetor na Plataforma.	81
Figura 55 – Ativação do Alarme de falha de comunicação na plataforma.	82
Figura 56 – Análise da evolução do parâmetro a ser monitorizado de um sensor ao longo dos trinta dias.	83
Figura 57 – Exemplo de Seleção de um sensor e local para Alocação na Estrutura Geral da Plataforma.	87
Figura 58 - Exemplo de Alocação de um sensor e local após criação destes.	88

Lista de Tabelas

Tabela 1- Tipos de Tecnologia ELTEK.	42
Tabela 2 - Tipos de Tecnologia SenseAnywhere.	45
Tabela 3 - Resumo das ações específicas realizadas durante o estágio.	73
Tabela 4 - Levantamento de necessidades para o ACeS Gondomar.	88
Tabela 5 - Valores da percentagem de Sensores Inativos ao longo dos meses analisados.	90
Tabela 6 - Valores da percentagem de APs Offline ao longo dos meses analisados.	91
Tabela 7 - Média do número de falhas de comunicação por dia ao longo dos meses.	92
Tabela 8 - Média da duração de falhas de comunicação por dia ao longo dos meses em horas.	92
Tabela 9 - Média da duração e número de falhas de comunicação de sensor ativo, por mês.	93
Tabela 10 - Média da duração e número de falhas de comunicação de sensor com falhas de comunicação, por mês.	93
Tabela 11- Valores da percentagem de sensores ativos sem alarmes de falhas de comunicação.	94
Tabela 12 - Valores da percentagem de Sensores ativos com parâmetros ativos sem configuração de alarme ao longo dos meses analisados.	94
Tabela 13 - Valores da percentagem de Sensores ativos com ativos incorretamente configurados ao longo dos meses analisados.	95
Tabela 14 - Média do número de alarmes por dia ao longo dos meses.	96
Tabela 15 - Média do número de alarmes por parâmetro ativo e por parâmetro a gerar alarmes, ao longo dos meses.	96
Tabela 16 - Percentagem de parâmetros a gerar alarmes e a gerar um elevado número de alarmes (superior a 10), ao longo dos meses.	97
Tabela 17 - Média do número de alarmes por validar por dia ao longo dos meses.	98
Tabela 18 - Média do número de alarmes a validar por parâmetro ativo e a validar por parâmetro a gerar alarmes, ao longo dos meses.	98
Tabela 19 - Valores da percentagem de Utilizadores Inativos ao longo dos meses analisados.	99

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Percentagem de Sensores Inativos ao longo dos meses analisados.	91
Gráfico 2 - Percentagem de APs Offline ao longo dos meses analisados.	92
Gráfico 3 - Percentagem de Sensores ativos com parâmetros ativos sem configuração de alarme ao longo dos meses analisados.	95
Gráfico 4 - Percentagem de Sensores Inativos ao longo dos meses analisados.	99

Acrónimos e Símbolos

Lista de Acrónimos

ACeS	Agrupamento de Centros de Saúde
AP	<i>AccessPoint</i> (Ponto de Acesso)
APCER	Associação Portuguesa de Certificação
APIs	<i>Application Programming Interfaces</i> (Interface de programação de Aplicações)
ARS	Administração Regional de Saúde
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado
CDP	Centro de Diagnóstico Pneumológico
CGMJM	Centro de Genética Médica Doutor Jacinto Magalhães
CICA	Centro Integrado de Cirurgia de Ambulatório
CISS	Centro Integrado de Saúde Sexual
CFR	<i>Code of Federal Regulations</i> (Código de Regulamentos Federais)
CHP	Centro Hospitalar do Porto
CHUdSA	Centro Hospitalar Universitário de Santo António
CHUPorto	Centro Hospitalar Universitário do Porto
CMIN	Centro Materno-Infantil do Norte Dr. Albino Aroso
CNPD	Comissão Nacional de Proteção de Dados
CSM	Customer Success Manager
CSV	<i>Comma-separated values</i>
DAC	Device Assignment Client
DAMEH	<i>Data Management in eHealth Domain</i>
DEFI	Departamento de Ensino, Formação e Investigação
DHCP do Anfitrião)	<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i> (Protocolo de Configuração Dinâmica
DNS	<i>Domain Name System</i> (Sistema de Nomes de Domínio)
EN	<i>European Standard</i> (Normas Europeias)
FIV	Fertilização in Vitro
GHAF	Gestão Hospitalar Armazém e Farmácia
GMAC	Gestão da Manutenção Assistida por Computador

HIPAA	Lei de Portabilidade e Responsabilidade do Seguro Saúde
HM	<i>Health Metrology</i>
HML	Hospital Magalhães Lemos
HSA	Hospital de Santo António
IA	Inteligência Artificial
IEC	International Electrotechnical Commission ABNT/CB-026
IP	<i>Internet Protocol</i> (Protocolo da Internet)
IPQ	Instituto Português da Qualidade
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IOHT	Internet of Health Things (Internet das Coisas da Saúde)
IoT	Internet of Things (Internet das Coisas)
ISQ	Instituto de Soldadura e Qualidade
ISO	International Organisation for Standardisation (Organização Internacional de Normalização)
KPI's	Key Performance Indicators (Indicador-chave de desempenho)
LED	Díodo emissor de luz
MKT	Mean Kinetic Temperature (Temperatura cinética médica)
OMS	Organização Mundial de Saúde
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PMV	Predicted Mean Vote
PM2,5	Partículas em suspensão com menos de 2.5 µm
PM10	Partículas em suspensão com menos de 10 µm
PPD	Predicted Percentage of Dissatisfied
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
RH	Relative Humidity (Humidade Relativa)
SPQ	Sistema Português da Qualidade
SQL	Structured Query Language (Linguagem de consulta estruturada)
SNS	Serviço Nacional de Saúde
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i> (Protocolo de Controlo de Transmissão)
TQM	<i>Total Quality Management</i> (Gestão da qualidade total)

UAG	Unidade de Apoio à Gestão
UCI	Unidade de Cuidados Intensivos
ULS	Unidade Local de Saúde
ULSSA	Unidade Local de Saúde de Santo António
URAP	Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados
USP	Unidade de Saúde Pública
VAC	<i>Volts Alternating Current</i> (Tensão Alternada)

1 Introdução

No contexto dos serviços de saúde, a eficácia operacional e a qualidade dos cuidados prestados são elementos fundamentais para garantir a segurança dos pacientes e a excelência dos serviços. Neste sentido, a utilização de plataformas de monitorização desempenha um papel crucial, fornecendo ferramentas essenciais para a gestão hospitalar. Um exemplo destacado é a plataforma ViGIE, que oferece monitorização contínua e em tempo real de uma variedade de parâmetros relevantes para a qualidade e segurança dos cuidados de saúde (ViGIE, A plataforma Inteligente para gestão de instalações de saúde, 2023).

A presente pesquisa apresenta o objetivo de abordar um desafio significativo enfrentado pelo Centro Hospitalar Universitário de Santo António (CHUdSA): o índice de oportunidade de melhoria da plataforma. Este índice reflete áreas em que a eficácia operacional da plataforma pode ser aprimorada, potencialmente impactando negativamente a qualidade dos serviços prestados.

Os objetivos principais desta pesquisa são, portanto, direcionados para a melhoria dos índices de utilização da plataforma, concentrando-se na promoção da correta utilização do seu sistema de alarmística e na verificação e correção dos acessos dos utilizadores. Pretende-se, assim, não só diminuir o índice de oportunidade de melhoria, mas também promover uma cultura de utilização eficaz e otimizada da plataforma.

Além disso, esta pesquisa busca analisar os principais pontos necessários para garantir a qualidade nos serviços de saúde, trabalhando em conjunto com a equipa responsável pela plataforma. Será realizada uma análise detalhada dos requisitos legais, boas práticas e normas de qualidade relacionadas com instalações, equipamentos e processos de monitorização hospitalar. Este foco permitirá identificar lacunas e oportunidades de melhoria na utilização da plataforma ViGIE, contribuindo para elevar os padrões de qualidade e segurança nos serviços de saúde.

Por fim, como parte integrante deste trabalho, será realizada a integração de todos os dispositivos existentes no âmbito das Unidades de Saúde Familiar pertencentes à Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) na plataforma, garantindo uma implementação transversal em todas as áreas relevantes. Esta abordagem abrangente tem o objetivo de maximizar os benefícios da plataforma, promovendo uma gestão mais eficaz e uma prestação de cuidados de saúde de maior qualidade.

Em suma, esta pesquisa propõe-se a abordar criticamente o problema do índice de oportunidade de melhoria na plataforma, com o objetivo de identificar áreas específicas de intervenção e propor estratégias eficazes para otimizar a sua utilização. Ao fazê-lo, espera-se contribuir para a melhoria contínua da qualidade e segurança dos serviços de saúde oferecidos pelo CHUdSA.

1.1 Objetivos

Os objetivos propostos a cumprir foram vários, nomeadamente:

1. Investigar a importância da plataforma ViGIE para o setor de saúde, examinando o seu papel na melhoria da qualidade dos serviços e na segurança do paciente.
2. Analisar e diminuir o índice de oportunidade de melhoria atual na plataforma ViGIE e a sua relevância para a eficácia operacional das instituições de saúde. Isto é possível através da promoção da execução dos pontos de ação identificados pela equipa de *Customer Success* ViGIE. Dentro destes, destacam-se a promoção e implementação da correta utilização do sistema de alarmística ViGIE e a verificação e correção dos acessos dos utilizadores à plataforma.
3. Identificar e compreender as principais áreas de oportunidade de melhoria na utilização da plataforma ViGIE, abordando questões como falhas de comunicação, sensores inativos e parâmetros sem configuração de alarme.
4. Propor e desenvolver estratégias práticas e eficazes para promover melhorias na utilização da plataforma ViGIE, visando maximizar os benefícios para as instituições de saúde e pacientes. Isto será concretizável através da listagem de todos os requisitos legais e boas práticas a cumprir por cada serviço do hospital.
5. Proporcionar a integração na plataforma de todos os dispositivos já existentes, no âmbito das Unidades de Saúde Familiar (USF) pertencentes à ULSSA, e implementação transversal da mesma, em todas as áreas onde ainda não exista.

Por meio desses objetivos, esta pesquisa pretende contribuir significativamente para a otimização da plataforma ViGIE, fornecendo informações valiosas e direções práticas para aprimorar a sua eficácia e impacto no setor da saúde.

Como estudante finalista do Mestrado em Engenharia Biomédica, escolhi realizar o meu estágio no Centro Hospitalar Universitário de Santo António (CHUdSA), com o objetivo de adquirir experiência prática na área de gestão de plataformas de apoio hospitalar. A decisão de estagiar nesta instituição foi motivada pelo interesse em participar na área da gestão hospitalar, através de uma plataforma que desempenha um papel crucial na monitorização de parâmetros críticos na instituição. Durante o estágio, tive a oportunidade de colaborar com o Serviço de Gestão da Qualidade, onde contribuí para a otimização da utilização da plataforma, com o objetivo de melhorar a eficiência e segurança dos processos hospitalares. A seguir, será feita uma análise detalhada da instituição e do papel do Serviço de Gestão da Qualidade nesse contexto.

1.2 Centro Hospitalar Universitário de Santo António

O CHUdSA foi criado em janeiro de 2023, por fusão entre o Centro Hospitalar Universitário do Porto e o Hospital de Magalhães Lemos, instituição psiquiátrica (CHUdSA, Centro Hospitalar Universitário de Santo António, 2024).

O CHUdSA tem uma história rica e diversificada que remonta a várias instituições de saúde consolidadas ao longo dos anos.

Fundado em 2007 como Centro Hospitalar do Porto (CHP), o CHUdSA surgiu inicialmente como resultado da fusão do Hospital Geral de Santo António, o Hospital Central Especializado de Crianças Maria Pia e a Maternidade de Júlio Dinis, com adições subsequentes do Hospital Joaquim Urbano e do Instituto de Genética Médica Doutor Jacinto Magalhães (CHUdSA, Centro Hospitalar Universitário de Santo António, 2024).

Ao longo do tempo, diversas mudanças e expansões ocorreram, refletindo o compromisso contínuo com o avanço da saúde na região do Porto. Em 2014, foi estabelecido o Centro Materno-Infantil do Norte Albino Aroso (CMIN), seguido pela instalação das valências cirúrgicas de ambulatório no Centro Integrado de Cirurgia de Ambulatório (CICA) em 2016. Em 2018, o centro foi renomeado Centro Hospitalar Universitário do Porto (CHUPorto), destacando a sua associação específica com a educação médica e pesquisa. Hoje, o CHUdSA é composto por quatro pólos físicos principais: o Hospital Geral Santo António, incluindo o CICA, o Hospital Magalhães Lemos, o Centro Materno-Infantil do Norte Albino Aroso e o Centro de Genética Médica Jacinto de Magalhães (CHUdSA, Centro Hospitalar Universitário de Santo António, 2024), conforme o esquema da figura 1.

Além disso, o CHUdSA compartilha o Centro Académico Clínico com o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, fortalecendo ainda mais as conexões com o ensino e a pesquisa médica.

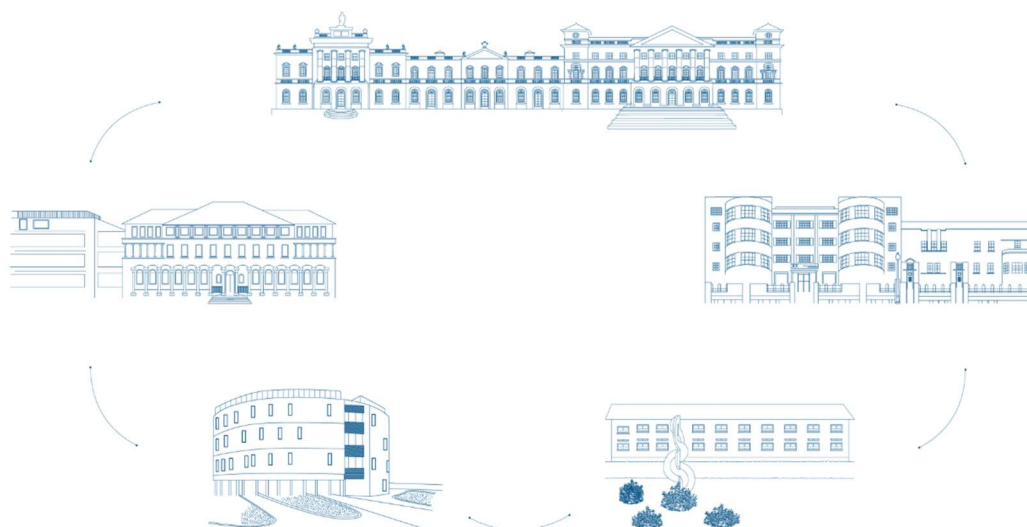


Figura 1 - Diferentes Pólos do CHUdSA (HSA em cima; CMIN à esquerda, CGMJM à direita, CICA à esquerda em baixo e Hospital Magalhães Lemos à direita em baixo).

A cronologia do CHUdSA e as suas instituições predecessoras traçam uma linha do tempo impressionante, desde o estabelecimento do Hospital de Santo António em 1799 até a evolução subsequente das várias instituições de saúde que o compõem.

No que diz respeito ao ensino, o Hospital de Santo António desempenhou um papel crucial ao longo dos anos, ao hospedar várias instituições educacionais, desde a Real Escola de Cirurgia do Porto no século XIX até ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, que continua a fornecer educação médica de excelência até os dias atuais (CHUdSA, Santo António - Centro Hospitalar Universitário de Santo António., 2024).

A missão do CHUdSA é proporcionar cuidados de saúde de excelência, humanizados e competitivos, estabelecendo-se como referência no setor. Além disso, esta busca promover a integração com outros parceiros do sistema de saúde, valorizar o ensino pré e pós-graduado, incentivar a formação profissional e impulsionar a pesquisa e desenvolvimento científico na área da saúde. A sua visão é ser reconhecido como o melhor hospital para cuidar e tratar pacientes, e como o ambiente ideal para os profissionais de saúde trabalharem. Destaca-se pela implementação de boas práticas clínicas e de gestão, buscando sempre elevar os padrões de qualidade e excelência nos seus serviços (CHUdSA, Santo António - Centro Hospitalar Universitário de Santo António., 2024).

Os valores essenciais do CHUdSA incluem a priorização da saúde dos pacientes e a busca contínua pela excelência nos serviços prestados. O orgulho e o sentimento de pertença são incentivados, juntamente com a promoção de um ambiente de trabalho baseado no respeito mútuo, na colaboração e na integridade. O CHUdSA reafirma o seu compromisso com a qualidade e segurança em todas as atividades, enquanto mantém uma postura de responsabilidade e ética em todas as interações e decisões. O CHUdSA tem como principal objetivo a prestação de cuidados de saúde à população. Além disso, realiza atividades complementares de investigação, formação e ensino. A sua participação na formação de profissionais de saúde é realizada de acordo com sua capacidade formativa e pode ser objeto de contratos de programa que definem as formas de financiamento correspondentes.

O Hospital de Santo António continua a ser um ponto de partida para a inovação, mantendo vivas as suas origens e lembrando o esforço necessário para a fusão que deu origem ao atual Centro Hospitalar.

1.2.1 Serviço de Gestão da Qualidade

O Serviço no qual exerci as minhas funções foi o Serviço de Gestão da Qualidade, o qual é dirigido pela Engenheira Sílvia Moutinho. Este encontra-se dotado de várias responsabilidades, tais como:

- Garantir a manutenção da acreditação internacional das unidades HSA, HML e CMIN, promovendo a acreditação das outras unidades integrantes do CHUdSA;
- Coordenar os processos de Certificação dos serviços com referências internacionais ISO implementadas;
- Gerir o património documental da instituição, garantindo a sua correta codificação, rastreabilidade e disponibilização na plataforma digital desenvolvida para o efeito de gestão;
- Apoiar os serviços na gestão dos sistemas de monitorização *online*;
- Apoiar os serviços na gestão dos equipamentos médicos com função de medição na sua perspetiva metrológica;
- Colaborar com os serviços no desenvolvimento e aplicação de ferramentas de avaliação de satisfação;

- Trabalhar em cooperação na formação profissional contínua de carácter institucional e obrigatório em parceria com o Departamento de Ensino, Formação e Investigação (DEFI);
- Articular a sua atividade com as demais áreas de intervenção do Departamento da Qualidade.

1.2.2 ULSSA- Unidade Local de Saúde de Santo António, E.P.E.

O Decreto-Lei n.º 102/2023 de 7 de novembro procede à criação de unidades locais de saúde (ULS) como entidades públicas empresariais integradas no Serviço Nacional de Saúde (SNS). Esta medida tem como objetivo a integração de cuidados de saúde primários e hospitalares para reforçar a promoção da saúde e a prevenção da doença, de acordo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Os seus objetivos principais são:

- **Melhoria do Acesso e Eficiência:** Responder ao aumento das necessidades de saúde da população, devido ao envelhecimento e outras demandas;
- **Gestão Integrada de Cuidados:** Promover a articulação entre cuidados primários e hospitalares para garantir um foco centrado nas pessoas;
- **Modelo Organizacional ULS:** Adotar modelos organizacionais que facilitam a gestão integrada de cuidados de saúde.

O decreto-lei reestrutura diversas entidades, integrando hospitais e agrupamentos de centros de saúde (ACeS) no modelo de ULS, resultando em mudanças nas denominações e na organização dessas entidades. As ULS apresentam o propósito de simplificar processos, melhorar a articulação entre profissionais de saúde, aumentar a autonomia administrativa e promover a participação de cidadãos, comunidades e autarquias na definição e avaliação das políticas de saúde. A integração promete reestruturar o SNS, obtendo uma maior eficiência na gestão dos recursos públicos e reforça a participação dos municípios no planeamento e gestão dos serviços de saúde, mantendo a proximidade e gestão em rede. O processo de descentralização reconhece o papel dos municípios e entidades intermunicipais na promoção da saúde, salvaguardando as suas competências transferidas e a transferir.

Portanto, uma ULS é uma entidade pública empresarial dentro do SNS de Portugal, que integra e coordena a prestação de cuidados de saúde primários e hospitalares numa determinada área geográfica

A área de influência direta da ULSSA abrange o Porto Ocidental e Gondomar.

A ULSSA apresenta as seguintes Unidades:

1. Hospital de Santo António
2. Centro Materno-Infantil do Norte Dr. Albino Aroso (CMIN)
3. Centro Integrado de Cirurgia de Ambulatório (CICA)
4. Centro de Genética Médica Doutor Jacinto de Magalhães (CGMJM)
5. Hospital Magalhães Lemos (HML)
6. ACeS do Grande Porto II – Gondomar

- Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados (URAP) Gondomar
 - Unidade de Saúde Pública (USP) Gondomar – Unidade Foz do Sousa
 - Unidade de Saúde Familiar São Pedro da Cova/Rio Tinto – Unidade Rio Tinto
 - Unidade de Saúde Familiar São Pedro da Cova/Rio Tinto – Unidade São Pedro da Cova
 - Unidade de Saúde Familiar Amanhecer – Unidade Foz do Sousa
 - Unidade de Cuidados na Comunidade Inovar
 - Unidade de Cuidados na Comunidade Coração d’Ouro
 - Centro de Diagnóstico Pneumológico Gondomar
 - Unidade de Saúde Familiar Baguim
 - Unidade de Saúde Familiar Beira Douro (Pólo de Melres)
 - Unidade de Saúde Familiar Beira Douro (Pólo de Rio Mau)
 - Unidade de Saúde Familiar Brás Oleiro
 - Unidade de Saúde Familiar Despertar
 - Unidade de Saúde Familiar Fânzeres
 - Unidade de Saúde Familiar Monte Crasto
 - Unidade de Saúde Familiar Nascente
 - Unidade de Saúde Familiar Renascer
 - Unidade de Saúde Familiar Sete Caminhos
 - Unidade de Saúde Familiar São Bento
 - Unidade de Saúde Familiar Santa Maria
 - Unidade de Saúde Familiar Valbom
 - Unidade de Saúde Familiar Medas
 - Unidade de Apoio à Gestão Gondomar
7. ACeS do Grande Porto V – Porto Ocidental
- Unidade de Saúde Familiar Aldoar
 - Unidade de Saúde Familiar Carvalhido
 - Unidade de Saúde Familiar São João
 - Centro de Diagnóstico Pneumológico (CDP) Porto
 - Serviço Atendimento Prolongado Porto Ocidental
 - Unidade de Cuidados na Comunidade Baixa do Porto
 - Unidade de Cuidados na Comunidade Boavista
 - Unidade de Cuidados na Comunidade Cuidar
 - Unidade de Cuidados na Comunidade Foz do Douro
 - Unidade de Saúde Familiar Porto Douro
 - Unidade de Saúde Familiar Aníbal Cunha
 - Unidade de Saúde Familiar Bom Porto
 - Unidade de Saúde Familiar Cedofeita
 - Unidade de Saúde Familiar Espaço Saúde
 - Unidade de Saúde Familiar Garcia Orta
 - Unidade de Saúde Familiar Homem do Leme
 - Unidade de Saúde Familiar Lordelo do Ouro
 - Unidade de Saúde Familiar Prelada
 - Unidade de Saúde Familiar Rainha D. Amélia
 - Unidade de Saúde Familiar Ramalde
 - Unidade de Saúde Familiar Serpa Pinto
 - Unidade de Saúde Familiar UAG (Unidade de Apoio à Gestão)
 - Unidade de Saúde Familiar URAP (Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados)

- Centro Integrado de Saúde Sexual (CISS) Porto
- Centro de Vacinação Internacional Porto

1.2.3 O Problema das ULS

Segundo o bastonário da Ordem dos Médicos (OM), a recente criação das ULS resultou num recuo na ligação entre os cuidados primários e hospitalares em algumas zonas do país. Algumas áreas foram completamente esquecidas no meio da reforma e por isso é preciso uma necessária oportunidade de melhorar os aspetos negativos do processo de desenvolvimento das ULS.

Devido à mudança de governo PS para PSD em março de 2024 a situação das ULS tornou-se um tema em análise, o que provocou uma expectativa entre as entidades de saúde. Os problemas a resolver no formato ULS, a posição desfavorável à replicação do modelo de ULS de forma simultânea em todo o país, bem como a possibilidade de uma reestruturação da Direção Executiva do SNS tornou o cenário imprevisível e de um futuro incerto.

A decisão do fim das ARS (Administrações Regionais de Saúde) pelo anterior governo, tornou a transição da ARS para as ULS, principalmente nos ACeS, um tema expectante e ainda por resolver. Portanto, as ULS estão em “standby” e a transição do sistema de monitorização da ViGIE para os ACeS é um tema complicado e difícil de concretizar e resolver.

2 Revisão Bibliográfica

A literatura existente destaca a importância de uma abordagem focada na qualidade dos serviços de saúde, com boas práticas na gestão de equipamentos, integração de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA), e atenção a questões éticas e legais. Além disso, enfatiza a necessidade de uma monitorização constante e sistemas de alarme eficazes para garantir a segurança dos pacientes e a eficácia das operações hospitalares.

Esses elementos são fundamentais para otimizar a eficiência e a qualidade dos cuidados de saúde, promovendo a satisfação do cliente e garantindo o sucesso das plataformas de monitorização no setor da saúde.

2.1 Monitorização em Saúde

Os sistemas de monitorização de saúde sem fios são amplamente utilizados em hospitais e outras práticas de saúde e são vistos como uma revolução no campo médico. No contexto da saúde e da monitorização remota da saúde, é crucial uma abordagem sistemática para medidas de segurança e privacidade no fabrico de dispositivos, interconexão de dispositivos, comunicação e produção de objetivos significativos, produtividade e custo-efetividade.

Nos últimos anos, a monitorização remota da saúde emergiu como um componente fundamental no panorama da saúde. Essa evolução é alimentada pela crescente necessidade de gestão contínua da saúde, como por exemplo para pacientes com condições crónicas ou aqueles que necessitam de cuidados de longo prazo. As tecnologias de monitorização remota permitem que os profissionais de saúde rastreiem o estado de saúde dos pacientes e dos equipamentos em tempo real, independentemente de restrições geográficas, aumentando assim a acessibilidade e eficiência dos cuidados médicos e gestão médica. A importância dessas tecnologias reside não apenas na sua capacidade de facilitar intervenções médicas oportunas, mas também em capacitar os pacientes a participar ativamente da sua própria gestão de saúde. Ao fornecer monitorização constante e feedback imediato, essas ferramentas preenchem a lacuna entre visitas clínicas intermitentes e a supervisão contínua, garantindo uma abordagem mais abrangente e proativa à saúde. No contexto de emergências de saúde pública, como a pandemia de COVID-19, o valor das tecnologias de monitorização remota tornou-se ainda mais impactante, fornecendo um meio seguro e eficaz para a entrega de cuidados de saúde enquanto minimiza o risco de transmissão de doenças (Tariq, 2024).

As tecnologias emergentes no campo da monitorização remota da saúde estão a evoluir rapidamente, trazendo soluções inovadoras que prometem transformar ainda mais o setor da saúde. Avanços em tecnologia de sensores, inteligência artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT) estão na vanguarda dessa transformação. Os dispositivos mais modernos equipados com sensores avançados podem monitorizar uma ampla variedade de métricas de saúde. Esses dispositivos geram vastas quantidades de dados de saúde, que, quando analisados usando algoritmos de IA, podem fornecer informações sobre o estado de saúde de um paciente e de um equipamento, prever possíveis problemas de saúde e realizar intervenções/manutenções necessárias. A integração da IoT na área da saúde estende ainda mais as capacidades da monitorização remota, permitindo a comunicação contínua entre diferentes dispositivos médicos e sistemas de saúde, promovendo assim um ecossistema de saúde mais conectado e

eficiente. A convergência dos novos avanços tecnológicos anuncia uma nova era na área da saúde, uma que promete maior acessibilidade, melhores resultados e uma mudança para modelos de cuidados de saúde e gestão mais ativos e preventivos (Tariq, *Advanced Wearable Medical Devices and Their Role in Transformative Remote Health Monitoring*, 2024).

Os sensores permitem uma melhor visibilidade nos processos e fluxos de trabalho incorporados, analisando padrões numa escala maior. Eles podem monitorizar, regular e aumentar a eficiência operacional. Sensores e transdutores elétricos transformam um estímulo num sinal elétrico, que é então processado pelo computador em informações significativas para o utilizador final. Os sensores podem integrar-se de forma confiável com *smartphones* e a IoT. A redução de custos e a melhoria drástica no controlo de temperatura e configurações de luz, os termostatos e o uso de energia são exemplos de tecnologias baseadas em sensores que mudam a forma como as pessoas conectam-se e trabalham no seu local atual (Javaid, Haleem, Rab, Singh, & Suman, 2021).

A engenharia biomédica adapta técnicas e métodos de engenharia para desenvolver tecnologias de saúde, levando em conta a complexidade e as necessidades dos sistemas biológicos, como o corpo humano ou ecossistemas biológicos. A consultoria de pesquisa, geralmente em conjunto com engenheiros químicos, médicos e outros profissionais de saúde, é fundamental para a criação de dispositivos biomédicos. A engenharia biomédica ajuda a projetar *software* para gerir dispositivos médicos complexos e outras tecnologias de saúde. A engenharia biomédica desempenha um papel essencial na pesquisa, desenvolvimento e tradução de tecnologias médicas e associadas para um ambiente clínico. Isso ajuda a buscar soluções para os desafios da saúde humana (Javaid, Haleem, Singh, & Suman, 2023).

Um dos exemplos da gestão de grandes quantidades de dados no domínio da eSaúde, especialmente quando se trata de dados coletados por dispositivos inteligentes, como sensores meteorológicos, de poluição e outros, são os processos de pré-classificação usando Florestas Aleatórias (*Random Forests*) para determinar as melhores características para a classificação com base nos registos médicos existentes, representado na figura 2 (Amato, et al., 2021).

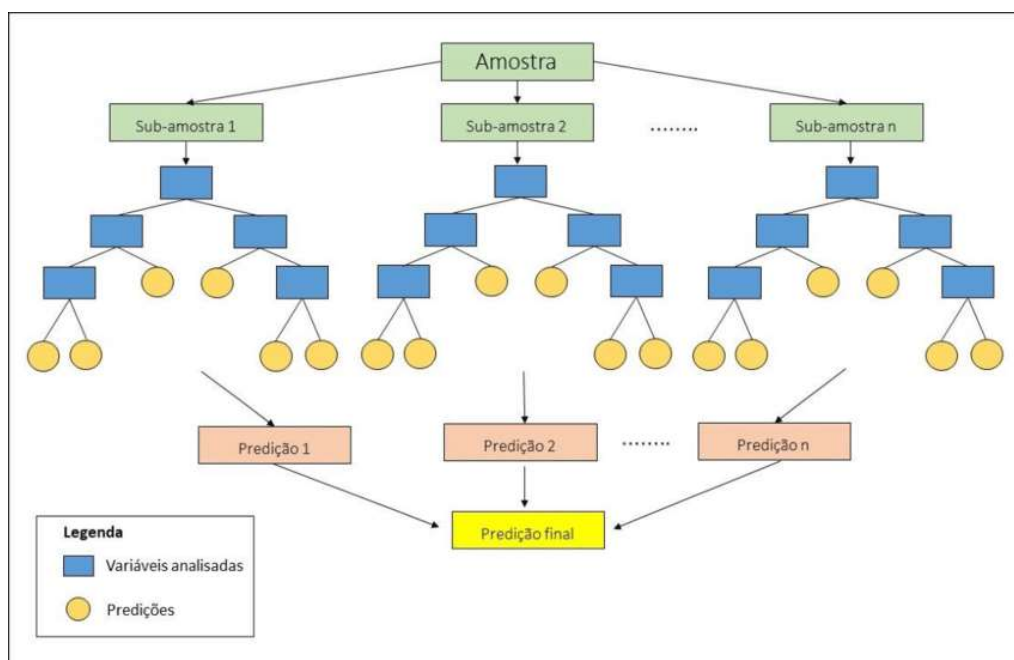


Figura 2 – Esquema dos processos de pré-classificação usando Random Forests (Lana, 2022).

Os dados, combinados com registros médicos escritos em linguagem natural, apresentam desafios para a classificação e análise. O sistema proposto, chamado DAMEH (*Data Management in eHealth Domain*), é descrito como uma solução distribuída para a coleta e processamento de dados de eSaúde. Este inclui um fluxo de trabalho e uma arquitetura concreta para processar todos os dados relevantes de forma semântica e extrair informações estruturadas para classificação. O sistema é implementado usando *hardware* reconfigurável para lidar com a alta complexidade computacional da classificação de grandes volumes de dados de registros médicos. O artigo de *Amato et.al* destaca a importância da classificação precisa e eficiente de dados de eSaúde para apoiar a tomada de decisões clínicas baseadas em evidências. Ele também destaca a validação do sistema DAMEH usando dados do mundo real e as contribuições do trabalho para o campo da eSaúde (Amato, et al., 2021).

2.2 Conformidade Legal e melhores Práticas em Gestão de Plataformas de Saúde e Sistemas de Alarmística

O cuidado com o paciente é um elemento-chave das práticas de saúde. A gestão eficaz de plataformas de saúde requer a adoção de melhores práticas que abranjam desde a configuração e monitorização contínua até a análise e intervenção oportuna em eventos críticos. Isso inclui a definição clara de parâmetros de monitorização e alarmes, a integração perfeita com sistemas existentes, a garantia de disponibilidade e confiabilidade da plataforma e a implementação de protocolos de resposta rápida a eventos adversos. Além disso, os sistemas de alarmística devem ser projetados para fornecer alertas precisos e acionáveis, minimizando falsos positivos e garantindo que os profissionais de saúde possam responder rapidamente a situações de emergência.

Enquanto a partilha de registros médicos eletrónicos pode auxiliar na melhoria da precisão do diagnóstico, a preservação da privacidade e segurança são imperativas. Na rede de dispositivos IoT, essa troca envolve dados médicos sensíveis, sendo que a monitorização de pacientes deve ser totalmente segura contra riscos de privacidade e ataques. Atrasos no progresso do tratamento e tratamentos de emergência também podem resultar em violações de segurança e confidencialidade de dados médicos. A aplicação da tecnologia *blockchain* à indústria da saúde pode melhorar a gestão da segurança da informação, permitindo que os dados de saúde sejam analisados e comunicados enquanto se preserva a privacidade e segurança (Farouk, Alahmadi, Ghose, & Mashatan, 2020).

A tecnologia *blockchain*, apresentada no esquema da figura 3, pode ser aplicada ao componente de partilha de informações de IoT. Ela fornece um método seguro para compartilhar informações vitais capturadas por dispositivos IoT. O *blockchain* também pode ser usado como um sistema de monitorização de eventos, onde anúncios marcam a ocorrência de eventos significativos, e esses eventos podem ser tornados executáveis através do uso de contratos inteligentes/cadeias de blocos e software programado para responder a certos tipos desses eventos. Os princípios de orientação para projetar uma aplicação *blockchain* devem ser uma série de perguntas de sim/não que a organização deve concordar antes de iniciar o *design* da solução. Isso não significa que a solução não possa ou não fará o oposto, ou seja, se for necessário realizar o oposto este requer justificação. Em outras palavras, se não houver dados para armazenar, não há necessidade de *blockchain* (Farouk, Alahmadi, Ghose, & Mashatan, 2020).

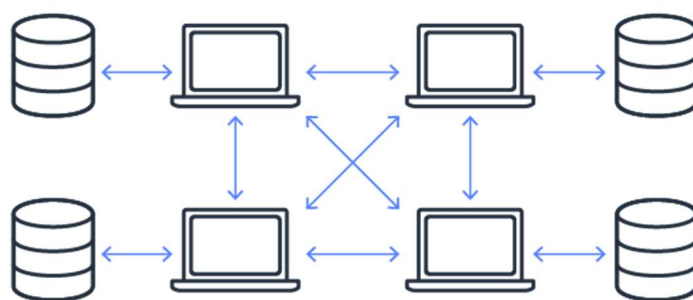


Figura 3- Esquema Representativo da Tecnologia Blockchain.

Para proteger os dados de saúde contra violações, medidas de segurança eficazes como soluções criptográficas são necessárias para garantir a comunicação sem fio, bem como as informações armazenadas no dispositivo ou no servidor. As soluções de criptografia leves podem fornecer um meio para controlar o acesso a dispositivos de saúde e proteger contra falsificação e adulteração de dados. No entanto, incorporar mecanismos criptográficos em dispositivos de saúde implica que dispositivos atuais devem ser substituídos ou redesenhados. A confiabilidade é outra principal prioridade em sistemas de saúde críticos para a vida. Durante o processo de fabricação, geralmente é possível identificar um grande número de defeitos de *hardware* ou *software*, mas testes exaustivos e cobertura completa de falhas podem não ser possíveis (NEWAZ, SIKDER, & RAHMAN, 2021).

Ter um padrão de comunicação para dispositivos de saúde é uma boa prática, e muitos padrões internacionais são considerados como pré-requisitos para a certificação de dispositivos de saúde. No entanto, muitas falhas de segurança e vulnerabilidades correspondentes, como injeção de SQL e estouro de *buffer*, são consequências de um design de software inadequado, que pode estar relacionado aos padrões de comunicação usados nesses dispositivos. Diferentes padrões médicos, como 62304/82304/80002, são cruciais para a cibersegurança e são brevemente descritos. Embora seguir os padrões mencionados anteriormente seja uma boa prática nos processos de ciclo de vida do desenvolvimento, eles não lidam com a proteção cibernética fundamental necessária para os dispositivos médicos (NEWAZ, SIKDER, & RAHMAN, 2021).

A conformidade legal e a adesão a boas práticas são fundamentais para garantir a qualidade e segurança dos serviços de saúde. Isso inclui o cumprimento de regulamentações e normas específicas do setor, como HIPAA (Lei de Portabilidade e Responsabilidade do Seguro Saúde) nos Estados Unidos ou RGPD (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados) na União Europeia. Além disso, as instituições de saúde devem aderir as diretrizes e padrões reconhecidos internacionalmente, como a ISO 9001 (Gestão da Qualidade) e a ISO 27001 (Gestão da Segurança da Informação), garantindo processos robustos de gestão de dados, segurança da informação e qualidade do serviço. O símbolo representativo da RGPD encontra-se na figura 4.



Figura 4- Símbolo Representativo da GDPR.

A gestão da qualidade é um requisito central na área de dispositivos médicos. Com base nas novas regulamentações europeias, é obrigatório para todos os fabricantes, independentemente da classe de risco dos produtos, introduzir, documentar, aplicar, manter, atualizar e melhorar continuamente um sistema de gestão de qualidade. Além dos requisitos nas regulamentações, a norma internacional EN ISO 13485 é a principal fonte para definir os requisitos para organizações envolvidas no ciclo de vida de um dispositivo médico ou diagnóstico médico *in vitro*. A base desta norma é a abordagem orientada para processos aos sistemas de gestão da qualidade, o que significa que identificar e gerir as atividades inter-relacionadas dentro de uma organização torna-se uma necessidade. A gestão de documentos é um requisito para um sistema de gestão de qualidade eficiente e em conformidade, e é o ponto de partida para auditorias e inspeções externas. Para aqueles que consideram uma migração da EN ISO 9001 para a EN ISO 13485, as diferenças conceituais entre essas duas normas são descritas e, em particular, os seguintes requisitos são introduzidos: responsabilidade da administração, gestão de riscos, documentação, controlo do ambiente de trabalho e Vigilância Pós-Mercado (PMS) (Harer & Schröttner, 2023).

A proteção dos dados pessoais de saúde, à luz do RGPD e de outras legislações nacionais, torna-se cada vez mais relevante devido ao uso crescente e à ampla abrangência desses dados na sociedade contemporânea. Com a relação entre esses dados e a intimidade da vida privada é necessário a proteção robusta para evitar abusos. A autodeterminação informacional, consentimento informado, e princípios como minimização e finalidade dos dados terão de ser aumentados para a proteção e segurança dos dados. A titularidade dos dados de saúde e a importância do consentimento livre e informado do utilizador é reconhecida, sendo que o papel do encarregado de proteção de dados é extremamente relevante, bem como o consentimento no tratamento desses dados (Niuka, 2023).

A Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPd), como autoridade de controlo, desempenha um papel crucial na proteção dos dados pessoais, incentivando boas práticas e garantindo conformidade com a legislação. A proteção dos dados de saúde, dada a sua natureza delicada, especialmente num mundo cada vez mais digitalizado é imperativa. Proteger a nossa privacidade é um desafio constante que requer vigilância e compromisso (Niuka, 2023).

Um dos principais desafios são os problemas éticos, ou seja, encontrar um equilíbrio entre aproveitar os benefícios da tecnologia e manter padrões éticos é fundamental para manter a confiança dos pacientes e garantir o uso responsável da tecnologia na área da saúde.

Em saúde, os ataques de *ransomware* podem ser particularmente devastadores, pois podem bloquear dados críticos do paciente e interromper os serviços de saúde, como se encontra esquematizado na figura 5. Na cibersegurança em saúde, a engenharia social representa uma ameaça significativa, pois os atacantes podem enganar os profissionais de saúde para revelar informações sensíveis ou conceder acesso a sistemas inseguros (Tariq, Enhancing Cybersecurity Protocols in Modern Healthcare Systems: Strategies and Best Practices, 2024).

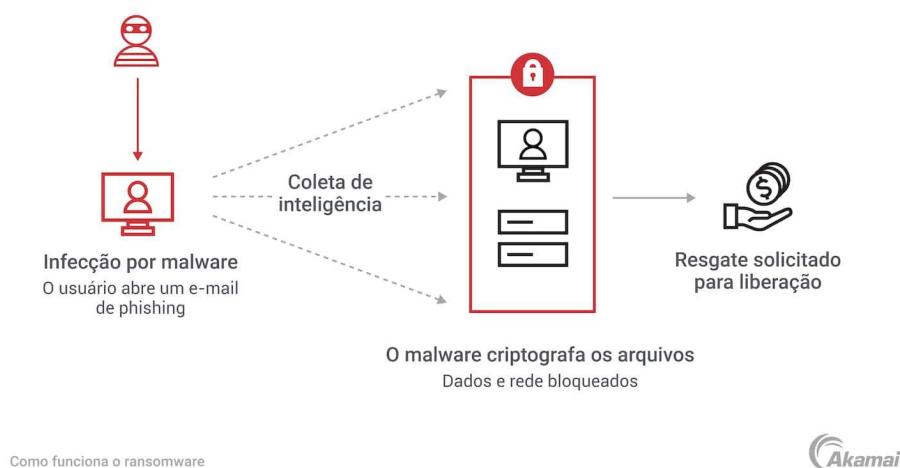


Figura 5- Esquema explicativo da ocorrência de um ataque de ransomware (Technologies, 2024).

A taxa de suscetibilidade elevada dos profissionais de saúde e a falha em reconhecer os ataques de *phishing* são atribuídas aos ambientes de alto stress frequentemente encontrados em hospitais. Além disso, dificuldades como a falta de treino e a conscientização insuficiente impacta as organizações de saúde enfrentando ameaças cibernéticas cada vez maiores. Cada organização de saúde é única e frequentemente enfrenta pressões económicas para fornecer cuidados aos pacientes, com a segurança do sistema de TI não sendo priorizada acima dos serviços médicos. A falta de papéis organizacionais, como os de diretor de informação e diretor de segurança da informação, é também uma razão para o aumento do número de violações de dados relatadas nas infraestruturas de saúde nacionais. Após o lançamento nacional de ataques de *ransomware* contra o Serviço Nacional de Saúde (SNS) do Reino Unido em 2016, houve um aumento visível nas estratégias de defesa organizacional adotadas contra ataques cibernéticos. As mudanças nas políticas organizacionais resultantes como resposta a novas formas de ataques económicos contra organizações de saúde incluem programas de treino para profissionais, de acordo com leis e regulamentos, o impacto da segurança de dados e a necessidade de cultivar o hábito de higiene cibernética (Nifako, et al., 2021).

Embora várias organizações e pesquisadores tenham identificado a necessidade de fornecer treino em cibersegurança para profissionais de saúde, não há consenso dentro da comunidade sobre o modo de entrega, o currículo do programa de treino e os critérios de avaliação do treino. Através do panorama atual é necessária uma abordagem colaborativa e padronizada para o desenvolvimento de programas de treino, campanhas de conscientização e iniciativas de partilha de informações sobre ataques de cibersegurança. Essa abordagem é necessária para aprimorar coletivamente a resiliência das organizações de saúde contra as crescentes ameaças cibernéticas que enfrentam (Nifako, et al., 2021).

A Unidade Local de Saúde de Santo António (ULSSA) e os seus departamentos e serviços estão comprometidos com a privacidade e a proteção dos dados pessoais dos indivíduos, os quais são coletados durante a prestação de serviços. Esta política de privacidade visa informar os titulares dos dados sobre como os seus dados pessoais são tratados, incluindo os tipos de dados coletados e as finalidades dos tratamentos, além de garantir a segurança ao conhecer as entidades com as quais os dados são compartilhados. A ULSSA assegura a proteção dos dados pessoais em conformidade com a legislação aplicável, incluindo o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD). Reserva-se o direito de modificar esta Política de Privacidade conforme necessário, com base em exigências legais ou regulamentares, por motivos de segurança ou para atender às instruções das autoridades de proteção de dados. Alterações relevantes são comunicadas no *website* da ULSSA e nos diferentes departamentos/serviços, recomendando-se que os titulares dos dados consultem regularmente a Política de Privacidade para estar cientes de quaisquer modificações (CHUdSA, Santo António - Centro Hospitalar Universitário de Santo António., 2024).

2.3 Qualidade – Conceito, Caracterização e aplicações

2.3.1 Conceito de Qualidade e Qualidade em Saúde

O termo qualidade pode ser entendido como o conjunto de características que fazem um produto ou serviço adequado ao seu propósito, abrangendo critérios como funcionalidade, segurança, resistência a falhas, conforto, durabilidade e facilidade de manutenção. De acordo com Paim et al., a *American Society for Quality Control* define qualidade como a totalidade dos aspectos e características de um produto ou serviço que atendem às necessidades declaradas e implícitas. Atualmente, a procura pela qualidade e satisfação num serviço bem prestado não depende apenas do cliente, mas de todos os envolvidos no processo de atendimento. Isso deve-se ao mercado altamente competitivo, onde a qualidade se tornou um requisito essencial (Meira, Oliveira, & Santos, 2021) (Paim & Zucchi, 2011).

Segundo o SNS, a Qualidade é definida como a "prestação de cuidados de saúde acessíveis e equitativos, com um nível profissional ótimo, levando em consideração os recursos disponíveis e alcançando a adesão e satisfação do cidadão". Isso também implica a adequação dos cuidados de saúde às necessidades e expectativas do cidadão, bem como o melhor desempenho possível destes.

A qualidade na prestação de serviços de saúde tem sido um tema de debate entre instituições, governos e a sociedade, sendo reconhecida desde o início da atividade de fabrico, na época em que predominava a produção artesanal. Durante esse período a observação era o principal método de controlo de qualidade, apresentando o objetivo de evitar falhas no processo de fabricação. Esse período pode ser considerado a primeira fase da gestão da qualidade, marcando o início de uma abordagem científica e sistematizada, com o uso de medidas padronizadas para garantir a Qualidade (Meira, Oliveira, & Santos, 2021).

A aplicação dos princípios de controlo de qualidade em instituições hospitalares começou na década de 1980. A gestão da qualidade nos serviços de saúde é uma exigência que impacta tanto os utilizadores como os prestadores de serviços e os seus gestores. As diferenças nas organizações e instituições de saúde reside na qualidade da estrutura física, no atendimento de

excelência e nos processos operacionais, que seguem padrões previamente estabelecidos (Meira, Oliveira, & Santos, 2021).

O PDCA, representado na figura 6, é uma das ferramentas utilizadas pelos fornecedores na procura da qualidade dos serviços prestados. O ciclo PDCA consiste em quatro etapas (Pacheco, Salles, Garcia, & Possamai, 2020):

1. P (Plan - Planear): Envolve o planeamento por prioridades, estabelecendo métodos, medidas, ambiente, equipamentos, materiais e profissionais envolvidos, além de padronizar as operações.
2. D (Do - Executar): Foca na capacitação dos profissionais que atuam nos serviços, ensinando-os sobre os procedimentos operacionais padrões que devem ser seguidos.
3. C (Check – Avaliar): Refere-se à avaliação dos resultados obtidos, comparando-os com as metas esperadas, por meio de relatórios.
4. A (Act - Agir): Envolve ações para ajustar os resultados que não foram alcançados e, caso tenham sido, padronizar e melhorar continuamente, agindo de forma preventiva.

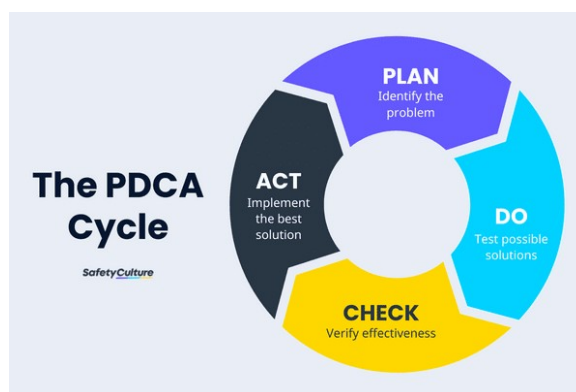


Figura 6 – Esquema do ciclo PDCA (Reyes, 2024).

2.3.2 Estrutura Nacional da Qualidade

2.3.2.1 Sistema Português da Qualidade (SPQ)

O SPQ é um conjunto integrado de entidades e organizações interrelacionadas que seguem princípios, regras e procedimentos aceites internacionalmente nos subsistemas de normalização, qualificação e metrologia. Essas entidades trabalham juntas para promover a qualidade, com o objetivo do desenvolvimento sustentável do país e a melhoria da qualidade de vida da sociedade portuguesa em geral (Qualidade I. P., SISTEMA PORTUGUÊS DA QUALIDADE, 2024).

O SPQ inclui três subsistemas principais que garantem a qualidade em diversas áreas. O Subsistema da Metrologia, que assegura o rigor e a exatidão das medições realizadas, garantindo a sua comparabilidade e rastreabilidade tanto a nível nacional quanto internacional, sendo também responsável pela realização, manutenção e desenvolvimento dos padrões das

unidades de medida. O Subsistema da Normalização estrutura as atividades de elaboração de normas e outros documentos normativos em âmbito nacional, europeu e internacional. Por fim, o Subsistema da Qualificação abrange as atividades de acreditação, certificação e outras formas de reconhecimento de competências e avaliação da conformidade dentro do contexto do SPQ. Juntos, esses subsistemas trabalham para promover a qualidade, que pretende o desenvolvimento sustentável do país e a melhoria da qualidade de vida da sociedade portuguesa em geral (Qualidade I. P., SISTEMA PORTUGUÊS DA QUALIDADE, 2024).

O SPQ rege-se por princípios aceites internacionalmente, que importa transcrever: Credibilidade e transparência, horizontalidade, universalidade, transversalidade da dimensão de género, coexistência, descentralização e adesão livre e voluntária (Qualidade I. P., SISTEMA PORTUGUÊS DA QUALIDADE, 2024).

2.3.2.2 Instituto Português de Qualidade (IPQ)

O IPQ é um instituto público criado em 1986 com o objetivo de assegurar a "procura da qualidade de produtos e serviços para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos e o aumento da competitividade das atividades económicas num contexto de progressiva liberdade de circulação de bens" (IPQ, 2024).

O IPQ é responsável por coordenar o SPQ e outros sistemas de qualificação regulamentar que sejam conferidos por lei. Ele promove e coordena atividades que proporcionam demonstrar a credibilidade das ações dos agentes económicos e desenvolve as atividades necessárias à sua função de laboratório nacional de metrologia. Além disso, o IPQ atua como o Organismo Nacional de Normalização e a Instituição Nacional de Metrologia (IPQ, 2024).

O IPQ enquanto Organismo Nacional Coordenador do SPQ gere, coordena e desenvolve o SPQ integrando todos os componentes relevantes para melhorar a qualidade de produtos, serviços e sistemas, além de dar qualificações às pessoas. Ele promove o desenvolvimento do SPQ para aumentar a produtividade, competitividade e inovação nos setores público e privado (IPQ, 2024).

Como Organismo Nacional de Normalização, o IPQ coordena o Subsistema da Normalização, promovendo e apoiando o desenvolvimento de normas nacionais de forma credível e sustentável. Ele trabalha para fortalecer a rede de intervenientes e utilizadores, e é responsável pela edição, divulgação e venda de normas e publicações normativas em âmbito nacional, europeu e internacional. Isso facilita a disseminação e implementação das melhores práticas, contribuindo para a competitividade e inovação em produtos e serviços. Enquanto Instituição Nacional de Metrologia, o IPQ coordena o Subsistema da Metrologia, garantindo o rigor e a exatidão das medições realizadas, bem como a comparação e rastreabilidade a nível nacional e internacional. Ele realiza, mantém e desenvolve os padrões nacionais das unidades de medida nos domínios da metrologia científica, aplicada e legal, assegurando a soberania nos padrões de medição e no controlo dos instrumentos de medição necessários para a indústria e a sociedade portuguesa em geral (IPQ, 2024).

A nível internacional o IPQ assegura a representação de Portugal em várias estruturas europeias e internacionais relevantes para a sua missão. Entre estas destacam-se o Comité Europeu de Normalização (CEN), o Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC), o *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI), a ISO, a IEC, os Comitês Consultivos do CIPM (Comité Internacional de Pesos e Medidas) do Escritório Internacional de Pesos e Medidas

(EIPM), a Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML), a Associação Europeia dos Laboratórios Nacionais de Metrologia (EURAMET), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) sobre Boas Práticas de Laboratório e a Comissão Europeia sobre Metrologia Legal, entre outras (IPQ, 2024).

2.3.3 Conceitos de acreditação e certificação

Nos últimos anos, muitas instituições de saúde começaram a adotar modelos internacionais de gestão. Alguns desses modelos focam na excelência do desempenho profissional e na avaliação individual, enquanto outros priorizam a análise externa dos serviços prestados. Esses modelos têm objetivos comuns, como simplificar processos, implementar melhorias eficazes, otimizar procedimentos e garantir o reconhecimento da qualidade tanto internamente quanto externamente.

Este tópico aborda os conceitos dos processos mais importantes para garantir a qualidade e a segurança em diversos setores, especialmente na saúde.

2.3.3.1 Acreditação

A atividade de acreditação envolve a avaliação e reconhecimento da competência técnica de entidades para realizar atividades específicas de avaliação da conformidade, como ensaios, calibrações, certificações e inspeções. Em Portugal, essa função é desempenhada pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), conforme estabelecido no Decreto-lei n.º 23/2011, de 11 de fevereiro. O IPAC é responsável por cumprir o Regulamento (CE) n.º 765/2008 e está sujeito à supervisão do Ministro da Economia, atuando em diversos setores de governação (IPAC, 2024).

A avaliação em conformidade abrange atividades como ensaios, calibrações, inspeções, certificações e verificações, e tem como objetivo confirmar quais produtos, processos ou serviços cumprem os requisitos estabelecidos. Em alguns casos, essa avaliação é obrigatória por lei, especialmente para garantir a segurança. Também pode ser uma exigência contratual ou servir como uma garantia de que o produto ou serviço é adequado para o uso previsto. À medida que a sociedade evolui, surgem novas áreas para avaliação da conformidade, enquanto outras podem se transformar ou desaparecer (IPAC, 2024).

A acreditação serve para estabelecer e transmitir confiança nas atividades técnicas, confirmando que uma entidade possui um nível mínimo de competência técnica reconhecido internacionalmente.

2.3.3.2 Certificação

É importante distinguir entre acreditação e certificação: a acreditação é responsável por regular os organismos de certificação e adota critérios e métodos distintos daqueles utilizados na certificação.

A Certificação é o processo de avaliação externa pelo qual um organismo independente e acreditado fornece uma garantia formal, por meio de um certificado, de que um produto, serviço ou sistema atende a requisitos específicos pré-estabelecidos. Esta é uma ferramenta importante para aumentar a credibilidade, mostrando que o produto ou serviço está em

conformidade com as expectativas dos clientes. Em alguns setores, a certificação não é apenas útil, mas também é exigida por lei ou por contratos (ISO, Certification, 2024).

A entidade responsável pela certificação é chamada de organismo de certificação ou certificador. Este organismo pode realizar a inspeção diretamente ou transferir a tarefa para um inspetor ou órgão de inspeção. A decisão de certificação, ou seja, o processo do certificado formal, baseia-se no relatório de inspeção, que pode ser complementado por outras fontes de informação (ISO, Certification, 2024).

Fundada em 1947, a *International Organization for Standardization* (ISO), é uma entidade não-governamental com sede em Genebra, considerada uma das maiores organizações internacionais que desenvolve normas. O seu propósito original é promover a padronização e segurança em organizações globalmente, facilitando o comércio de bens e serviços e contribuindo para a eficiência e eficácia das indústrias (Qualidade G. d., 2024).

As normas ISO definem o que é excelente, estabelecendo pontos de referência consistentes para empresas e consumidores. Elas garantem a confiabilidade, constroem confiança e facilitam a tomada de decisões, tornando a vida mais fácil, segura e melhor. Os reguladores e governos confiam nas normas ISO para desenvolver regulamentações mais eficazes, sabendo que estas têm uma base sólida devido à participação de especialistas globalmente reconhecidos (ISO, Benefits of ISO standards, 2024).

2.4 Métodos de otimização na gestão de equipamentos e instalações de saúde

Os serviços de saúde são parte integrante de hospitais ou clínicas de saúde. No hospital, o planeamento da capacidade relaciona-se à garantia de um equilíbrio entre a qualidade dos cuidados de saúde prestados e os custos fornecidos, a quantidade e atributos dos recursos que serão necessários para fornecer serviços de saúde em um certo nível de qualidade e o custo. Os componentes de cuidados de saúde inteligentes são uma boa prática de uso, que incluem sensores corporais existentes e uso de hospitais inteligentes (Pardede, Mawengkang, Muhammad, & Tulus, 2019).

A abordagem de *Customer Success* tem ganho destaque como um modelo estratégico para garantir a satisfação do cliente e maximizar o valor do produto ou serviço oferecido. Em plataformas de monitorização de saúde, o conceito de *Customer Success* envolve não apenas a entrega eficiente da solução, mas também o acompanhamento contínuo do cliente para garantir que ele alcance os seus objetivos e extraia o máximo benefício da plataforma. Isso inclui a identificação proativa de necessidades do cliente, a oferta de suporte personalizado e a implementação de soluções orientadas para resultados. A figura 7 mostra o esquema do Customer Success.



Figura 7- Esquema das características de Customer Success (PM3, 2023).

Ao rastrear os dados do cliente, o CRM (*Customer Relationship Management*) permite que as empresas visualizem toda a jornada do cliente e implementem a gestão e *design* da experiência do cliente. Ao implementar a gestão e *design* da experiência do cliente, as empresas pretendem maximizar a satisfação e lealdade do cliente, aumentando assim o valor vitalício do cliente e o valor do cliente para a empresa. Quanto mais uma empresa se envolve com os seus clientes, maior a probabilidade de a empresa manter e expandir os clientes existentes, bem como atrair novos clientes. Em resumo, a relação entre CRM, experiência do cliente e envolvimento do cliente segue um modelo sequencial e lógico. Em contrapartida, a CSM (*Customer Success Manager*) desafia esse modelo de três etapas, pois coloca o cliente em primeiro lugar como o ator primário apoiado pelo vendedor, em vez de o vendedor agir sobre o cliente. Como resultado, a CSM pode representar a próxima evolução na prática de gestão de clientes (Hilton, Hajihashemi, Henderson, & Palmatier, 2020).

Segundo, a CSM transforma a gestão de clientes de uma função de suporte para uma função principal. A CSM tem o potencial de transformar as vendas, marketing e funções de serviço em funções de suporte ao cliente. A CSM foca no sucesso do cliente como a unidade fundamental de medida de sucesso, em vez de o sucesso da empresa. As empresas assim podem precisar rever as suas práticas operacionais para se alinharem com os objetivos de sucesso do cliente. Em particular, as empresas podem precisar de rever os seus processos de tomada de decisão, sistemas de recompensa e sistemas de medida do desempenho para aumentar o sucesso do cliente (Hilton, Hajihashemi, Henderson, & Palmatier, 2020).

Outro método utilizado no setor de saúde é a implementação da filosofia de *Total Quality Management* (TQM), representado na figura 8. Este pode ajudar a aprimorar a segurança do paciente e auxiliar as organizações de saúde a melhorar o desempenho e a adotar práticas de gestão eficazes em termos de custo. Um estudo na rede pública dos hospitais dos Emirados Árabes Unidos foi realizado para avaliar a filosofia de TQM nestes. Uma análise comparativa dos dados do Desenvolvimento Econômico (2018) indicou que os custos com saúde representaram 9,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nos países europeus. Da mesma forma, nos Emirados Árabes Unidos (EAU), os custos com saúde aumentaram, com despesas correspondendo a 16,9% do PIB em 2018, um aumento de 33% em relação aos 18 anos anteriores. Os sistemas de saúde operam a meio a mudanças sociais, económicas e tecnológicas rápidas. Os investimentos em saúde pelo governo dos EAU cresceram significativamente no passado recente, refletindo o

aumento da população e o aumento das incidências de doenças crônicas e doenças relacionadas ao estilo de vida. Portanto, a gestão da qualidade é considerada essencial no setor de saúde, e nos EAU, tem havido um foco geral na qualidade dos serviços de saúde (Aburayya, et al., 2020).

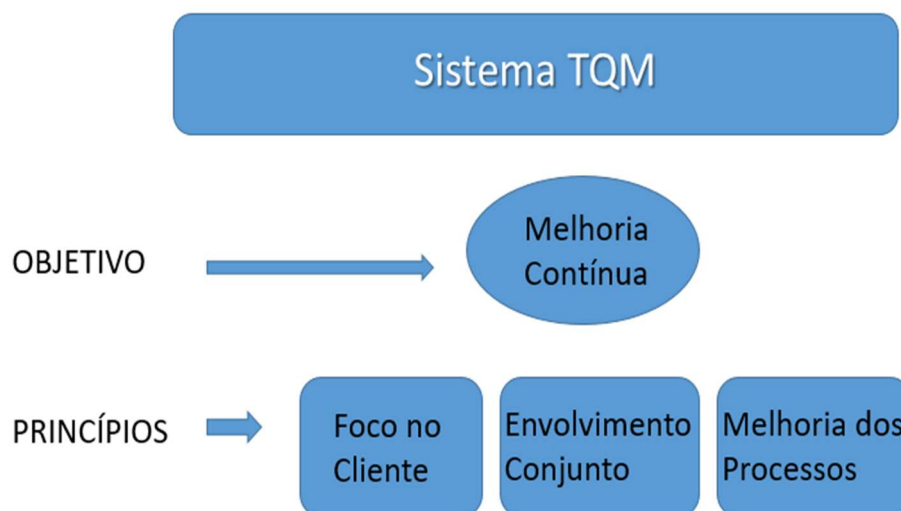


Figura 8- Esquema demonstrativo do TQM.

Uma das principais abordagens de gestão da qualidade é o TQM. O TQM é uma abordagem de gestão que tem o objetivo de melhorar a qualidade em todas as etapas e níveis de uma organização, focando em atender às expectativas dos clientes. A sua implementação bem-sucedida em hospitais depende da compreensão dos seus princípios, do apoio contínuo da liderança e da cooperação entre diferentes departamentos e profissionais. O TQM promove a melhoria contínua da qualidade dos serviços, resultando em maior eficiência, desempenho e satisfação dos clientes. Além de aumentar a competitividade e as habilidades de liderança, o TQM melhora as competências dos funcionários, elevando a qualidade dos cuidados de saúde prestados. (Aburayya, et al., 2020).

2.5 Tecnologias Emergentes- IoT e Inteligência Artificial

A IoT, como uma rede de dispositivos conectados que interagem entre si, pode desempenhar um papel fundamental em sistemas de saúde remotos e inteligentes. Tecnicamente, a IoT é composta por algumas tecnologias populares, como redes sem fio de área corporal. Com o aumento do desejo de tornar os cuidados de saúde mais personalizados, proativos e econômicos, a IoT pode ser considerada e aplicada como uma tecnologia significativa em sistemas de gestão de saúde. A implementação da IoT na área da saúde pode ser classificada em três partes: rastreamento de pessoas e outros objetos, coleta automática de dados e sensação. Por exemplo, a IoT permite a monitorização de saúde a qualquer momento e em qualquer lugar ao redor do corpo humano com tecnologia de WBAN (Wireless Body Area Networks) e pode prevenir infecções hospitalares, gestão de emergências e cuidado pós-alta (Kashani, Madanipour, Nikravan, Asghari, & Mahdipour, 2021).

Os benefícios da IoHT (Internet das Coisas da Saúde) apoiam operações ao permitir a utilização aprimorada de ativos médicos móveis, o que também reduz os custos operacionais gerais. Esta melhoria é facilitada por sensores centrados em equipamentos e capacidades de recolha de dados que podem reduzir custos e fornecer informações em tempo real sobre as taxas de uso e a localização de equipamentos. Isso permite que o equipamento seja atribuído de forma mais eficaz e localizado mais rapidamente quando necessário, economizando tempo valioso para os cuidadores. Além disso, as entradas sensoriais da IoHT podem mostrar aos técnicos o *status* de desempenho em tempo real de máquinas (Farouk, Alahmadi, Ghose, & Mashatan, 2020).

No entanto, esses sistemas também apresentam riscos significativos em termos de problemas de privacidade e segurança relacionados à transferência, processamento, monitorização e documentação de dados. Tais preocupações com segurança, proteção e privacidade dos dados de saúde podem resultar em atrasos no desenvolvimento de diagnósticos ou tratamentos, colocando até mesmo a vida do paciente em risco (Awotunde, et al., 2021).

A aplicação crescente da IA na saúde trouxe avanços em diagnósticos e tratamentos, mas também muitos riscos e desafios éticos, afetando a confiabilidade da IA médica. Existem cinco temas que influenciam essa confiabilidade: qualidade dos dados, eficiência algorítmica, opacidade, segurança e responsabilidade atribuída. A qualidade dos dados médicos, geralmente não estruturados, impacta diretamente os modelos algorítmicos, enquanto a eficiência e a transparência dos algoritmos afetam a confiança de pacientes e médicos. Erros e vulnerabilidades de segurança podem causar danos significativos. Para garantir a confiabilidade da IA médica, é necessário adotar uma abordagem ética, legal e regulatória, promovendo a saúde humana, garantindo a responsabilidade humana e melhorando a transparência e a gestão da qualidade dos dados (Zhang & Zhang, 2023).

Em relação ao uso da IA e à ética desta para a saúde, a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece que, para alcançar plenamente os benefícios da IA, os desafios éticos para sistemas de cuidados de saúde, profissionais e beneficiários de serviços de saúde clínicos e de saúde pública devem ser abordados. Isso requer a implementação de tecnologias de IA projetadas de forma moral e ética. Consequências graves podem resultar se os padrões éticos e as responsabilidades de direitos humanos não forem priorizados por aqueles que financiam, projetam, modificam ou usam tecnologias de IA para a saúde. Essas ações podem moldar as decisões dos formuladores de políticas de saúde ou alocar recursos dentro dos sistemas de saúde (WHO, 2021).

Para todo o potencial da IA na saúde ser utilizado, os profissionais e sistemas de saúde devem ter acesso a tecnologias de IA confiáveis e eficazes, bem como às condições necessárias para garantir o uso confiável e apropriado. Os trabalhadores de saúde e os sistemas de saúde devem ter acesso à educação e treino para detetar riscos para a saúde dos pacientes ou da comunidade. Para ocorrer de forma eficaz é necessário adotar a educação em habilidades digitais. Isso deve ajudar a construir sistemas de saúde eficazes, evitando a possibilidade da IA prejudicar a saúde dos pacientes ou da comunidade (WHO, 2021).

O documento de orientação, produzido em conjunto pelo Comitê de Ética e Administração da Saúde da OMS, destaca os desafios éticos da IA e recomenda políticas, padrões e práticas para o uso ético da IA na saúde, além de maneiras de evitar seu uso indevido para colocar em perigo os direitos humanos. As preocupações éticas relacionadas à vigilância, violações da privacidade e autonomia, desigualdades de saúde e sociais e as condições necessárias para a

confiança e usos válidos de sistemas intensivos em dados foram levantadas por meio de programas de IA na saúde.

Um dos princípios mais importante é proteger a autonomia humana, ou seja, o uso da IA pode resultar em situações em que as decisões são tomadas automaticamente. No contexto dos cuidados de saúde, isso significa que as pessoas devem permanecer no controlo dos sistemas de saúde e das decisões médicas. Além disso, é crucial garantir que as pessoas estejam devidamente preparadas para usar sistemas de IA de forma segura e eficaz e que compreendam o papel que a IA desempenha na assistência à saúde (WHO, 2021).

2.6 Equipamentos

Os equipamentos hospitalares são essenciais para o funcionamento eficaz de unidades de saúde, impactando diretamente a qualidade do atendimento e a precisão dos diagnósticos e tratamentos.

Segundo um estudo publicado na revista “Medical & Biological Engineering & Computing”, a gestão adequada desses equipamentos é crucial para garantir a sua disponibilidade e confiabilidade, o que, por sua vez, assegura a segurança dos pacientes e a eficiência dos procedimentos médicos. A pesquisa aumenta a necessidade de um sistema de gestão de equipamentos baseado em indicadores de desempenho que avaliem fatores financeiros, tecnológicos e organizacionais, assegurando que os dispositivos estejam sempre operacionais e prontos para uso clínico (Iadanza, Gonnelli, Satta, & Gherardelli, 2019).

Essa abordagem é fundamental para minimizar o tempo de inatividade dos equipamentos e maximizar o seu tempo de operação, garantindo que o hospital possa fornecer cuidados de alta qualidade de maneira contínua e eficaz.

De seguida, são apresentados três tipos de equipamentos, que foram os mais utilizados durante o estágio com a plataforma. Os três tipos de equipamentos são: Termorregulados (Frigoríficos, Arcas e Câmaras de congelação), incubadoras e estufas.

2.6.1 Equipamentos Termoregulados - Frigoríficos, Arcas e Câmaras de congelação

Os equipamentos como frigoríficos são necessários em todo o edifício hospitalar, assim como as câmaras frigoríficas, os armários frigoríficos e as arcas congeladoras.

As câmaras frigoríficas devem estar equipadas de controlador local e medidores de temperatura de leitura digital local, que possibilite a obtenção de dados. As temperaturas interiores deverão ser definidas em função do produto armazenado, recorrendo para tal à legislação em vigor. Dentro de um hospital, as câmaras e arcas frigoríficas são localizadas em vários setores, dependendo da função que desempenham:

- **Farmácia:** Utilizadas para armazenar medicamentos e vacinas que necessitam de controlo rigoroso de temperatura para manter a sua eficácia. É comum encontrá-las em áreas de armazenamento de medicamentos, próximas aos locais onde as preparações farmacêuticas são feitas ou distribuídas.
- **Laboratórios (Central, Anatomia Patológica):** Presentes em laboratórios para conservar amostras biológicas, como sangue, plasma, tecidos, e outros materiais

biológicos que precisam ser mantidos a baixas temperaturas para evitar a degradação.

- Bancos de Sangue (Por ex. Imuno-hemoterapia): Localizadas nos bancos de sangue para a conservação de bolsas de sangue, hemocomponentes e outros derivados sanguíneos, garantindo que estejam em condições adequadas para transfusões.
- Cozinha: Encontradas em cozinhas hospitalares para armazenar alimentos deterioráveis, garantindo a segurança alimentar para pacientes e equipa hospitalar.
- Casa Mortuária: Câmaras frigoríficas são essenciais na morgue do hospital para preservar corpos até que possam ser transferidos para funerárias ou submetidos a autópsias.

Estas localizações estratégicas garantem que os materiais sensíveis estejam sempre armazenados de forma adequada e acessível rapidamente quando necessário (Iadanza, Gonnelli, Satta, & Gherardelli, 2019).

Os armários frigoríficos podem estar localizados em diversos locais, como:

- Armazéns e Centros de Distribuição: Para armazenamento de grandes volumes de produtos perecíveis.
- Laboratórios: Para conservação de amostras biológicas e químicas.
- Cozinha, Cafeteria/Refeitórios e Copas: Processamento e armazenamento de alimentos.
- Farmácia: Para manter medicamentos e vacinas em condições adequadas.
- Bancos de Sangue: Para armazenar sangue e componentes sanguíneos a temperaturas específicas, garantindo a preservação e a segurança dos produtos para transfusão.

Estes são equipamentos projetados para manter produtos a temperaturas baixas, essenciais para a conservação de itens deterioráveis e sensíveis à temperatura (Iadanza, Gonnelli, Satta, & Gherardelli, 2019).

2.6.2 Incubadoras

As incubadoras são equipamentos projetados para manter condições controladas, como temperatura, humidade e, às vezes, CO₂, para promover o crescimento e desenvolvimento de organismos vivos ou a preservação de amostras sensíveis.

A incubadora é um dispositivo médico que fornece um ambiente climático para um recém-nascido e um bebé prematuro. No ambiente da incubadora, especialmente, a temperatura aumenta significativamente a taxa de sobrevivência dos bebés.

Estas são equipamentos amplamente utilizados nas unidades pediátricas hospitalares, tendo como principal função assistir na manutenção do equilíbrio térmico do bebé.

2.6.3 Estufas

As estufas são usadas para culturas microbiológicas, incubação de amostras clínicas, desenvolvimento de testes diagnósticos e preservação de amostras biológicas, oferecendo condições controladas e estáveis de temperatura, e às vezes umidade e CO₂, essenciais para processos laboratoriais e diagnósticos precisos.

Existem vários tipos de estufas, cada uma adequada para diferentes aplicações. As estufas de incubação, estufas de crescimento, de secagem e as estufas de CO₂, que proporcionam um ambiente com níveis específicos de dióxido de carbono, crucial para o cultivo de células e tecidos que necessitam desse gás para se desenvolverem adequadamente.

3 Normas em Saúde

Numa unidade hospitalar, a conformidade com diversas normas e regulamentos é crucial para garantir a qualidade e segurança dos serviços prestados. Para assegurar que estas normas sejam seguidas de forma eficaz, foram revistos vários decretos-lei, normas ISO e AVAC e recomendações relevantes. Esses documentos estabelecem diretrizes específicas para diferentes áreas do hospital, desde a gestão de processos clínicos, condições das cadeias de frio até à manutenção das instalações e à gestão da qualidade.

Para facilitar a implementação e a monitorização, foi elaborado um documento em Excel que lista todos esses regulamentos e normas (Regulamentos e Normas, 2024). Contudo, neste capítulo são apresentados os mais importantes e relevantes.

3.1 Decretos-Lei

Os decretos-lei são as leis que estabelecem obrigações e regulamentações específicas para o funcionamento dos hospitais. Eles podem abranger desde requisitos de infraestrutura até normas de segurança e qualidade no atendimento.

3.1.1 Deliberação n.º 946/2021, de 13 de setembro

A alteração do Regulamento das Boas Práticas de Distribuição por Grosso de Medicamentos de uso Humano estabelece princípios e diretrizes para assegurar a integridade e qualidade dos medicamentos durante todas as etapas de distribuição. O objetivo é garantir que todos os envolvidos na cadeia de distribuição, desde a fabricação até o consumidor final, mantenham altos padrões de qualidade e segurança, protegendo a saúde pública e promovendo a confiança nos produtos farmacêuticos (Saúde - INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, 2021).

As normas a cumprir incluem (Saúde - INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, 2021):

1. Definição e Controlo de Atividades Subcontratadas: As atividades subcontratadas devem ser claramente definidas, acordadas e monitorizadas;
2. Autoinspeções: Realização e controlo através de autoinspeções regulares;
3. Proteção dos Medicamentos Durante o Transporte: Responsabilidade do distribuidor em garantir a proteção dos medicamentos durante o transporte;
4. Controlo da Temperatura: Manter a temperatura de transporte dentro dos limites adequados (2°C a 8°C para medicamentos que requerem refrigeração e 15°C a 25°C para os demais), com investigação de desvios;
5. Manutenção das Condições de Temperatura: Garantir que as condições de temperatura sejam mantidas dentro dos limites aceitáveis;
6. Disposições Específicas para Intermediários: Incluir formação adequada para o pessoal envolvido.

3.1.2 ANEXO II do Decreto-Lei n.º 176/2006, de 30 de Agosto - VERSÃO CONSOLIDADA COM ALTERAÇÕES À DATA DE 22/08/2019

Este anexo define o Sistema Nacional de Farmacovigilância de Medicamentos para Uso Humano em Portugal, com o objetivo de garantir a segurança e eficácia dos medicamentos. O sistema monitoriza e identifica reações adversas e promove a troca de informações a nível nacional e internacional. O INFARMED colabora com outros Estados-Membros da UE e com a Comissão Europeia para criar uma rede de farmacovigilância e compartilhar dados sobre reações adversas aos medicamentos no mercado da UE (INFARMED, 2019).

O sistema é composto por:

- Serviço de Farmacovigilância do INFARMED: Coordena as atividades de farmacovigilância;
- Unidades de Farmacovigilância: Especializadas em farmacologia e farmacoepidemiologia, responsáveis pelo processamento e validação de relatos de reações adversas, divulgação de notificações e realização de estudos;
- Profissionais de Saúde e Serviços de Saúde: Envolvem-se na identificação de reações adversas;
- Titulares de Autorização de Introdução no Mercado de Medicamentos: Responsáveis pela conformidade dos produtos;
- Pacientes: Fornecem relatos sobre reações adversas.

As principais atividades incluem a receção e avaliação de relatos de reações adversas, o desenvolvimento de sistemas de informação, a coordenação de atividades de farmacovigilância, a colaboração com órgãos nacionais e internacionais, e a realização de estudos sobre a segurança dos medicamentos (INFARMED, 2019).

3.2 Normas ISO

As normas ISO fornecem padrões internacionais que asseguram a qualidade e a segurança dos serviços hospitalares.

3.2.1 ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade

A certificação ISO 9001 ajuda as organizações a desenvolver e melhorar o desempenho, demonstrando altos níveis de qualidade ao oferecer as suas propostas de contrato. Ela aumenta a importância do contexto organizacional, liderança, abordagem por processos, melhoria contínua e satisfação do cliente. A certificação ocorre após uma conclusão bem-sucedida de uma auditoria da norma ISO 9001 (SGS, 2024).

O Instituto Português da Qualidade (IPQ) apoia as organizações na interpretação e implementação eficaz da ISO 9001, promovendo a qualidade e a competitividade no mercado. Isso ajuda as organizações a garantir a qualidade de seus produtos e serviços, a aumentar a satisfação do cliente e a melhorar continuamente os seus processos (Qualidade I. P., ISO 9001:2015, 2015)

A implementação de um sistema pode ajudar a melhorar o desenvolvimento sustentável e o desempenho global da qualidade de uma organização. Esta norma adota a abordagem por processos, que incorpora o ciclo Plan – Do – Check – Act (PDCA) e o pensamento baseado em risco.

O ciclo PDCA é um modelo de gestão que permite assegurar que os processos são geridos por recursos adequados e que as oportunidades de melhoria são determinadas e implementadas. Este ciclo deve ser implementado em organizações/empresas que procuram o contínuo aperfeiçoamento dos processos de gestão e a melhoria dos seus serviços (SGS, 2024).

3.2.2 ISO 13485 – Sistemas de Gestão da Qualidade

A certificação de acordo com a ISO 13485 reconhece que uma organização possui capacidade para proporcionar dispositivos médicos e serviços relacionados que cumprem os requisitos do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis aos mesmos. As organizações podem estar envolvidas numa ou mais etapas do ciclo de vida, incluindo conceção e desenvolvimento, produção, armazenamento e distribuição, instalação ou manutenção de um dispositivo médico, e conceção e desenvolvimento ou fornecimento de serviços relacionados (APCER, 2016).

Esta pode ser utilizada por fornecedores ou partes externas que fornecem produtos, incluindo serviços relacionados com o sistema de gestão da qualidade a tais organizações.

Esta define os critérios para certificação e aborda possíveis sanções, como suspensão temporária ou anulação do certificado, incluindo os procedimentos para essas sanções. A norma destaca a importância da colaboração com a APCER (Associação Portuguesa de Certificação) durante o processo de acreditação. Também define critérios para a suspensão e reativação do certificado, além de procedimentos para lidar com reclamações, recursos contra decisões de certificação e adiamentos de auditorias (APCER, 2016).

As organizações que pretendam e precisam de demonstrar a sua capacidade em fornecer dispositivos médicos e serviços relacionados de qualidade devem identificar e gerir os vários processos vinculados. Assim, quando se utiliza um sistema de gestão da qualidade, essa abordagem enfatiza a importância de:

1. Compreender e atender aos requisitos;
2. Considerar os processos em termos de valor agregado;
3. Obter resultados de desempenho e eficácia do processo.

Desta forma, as organizações que implementem um sistema de gestão da qualidade devem conhecer e aplicar todas as normas aplicadas a equipamentos médicos, documentar, gerir, garantir a qualidade dos equipamentos, definir a responsabilidade da gestão e garantir que os operadores têm as competências necessárias para o desenvolvimento eficaz do sistema de gestão da qualidade (APCER, 2016).

3.2.3 ISO 14644-1:2015

A norma ISO 14644-1:2015 define os requisitos para salas limpas e ambientes controlados quanto à presença de partículas suspensas no ar. O seu objetivo é assegurar que esses ambientes atendam aos mais altos padrões de pureza do ar, fundamentais em setores como farmacêutico e de dispositivos médicos, onde a contaminação pode comprometer a qualidade e segurança dos produtos (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION, 2015).

A norma estabelece classes de limpeza do ar com base no número máximo permitido de partículas por metro cúbico para diferentes tamanhos de partículas:

- Classe 1: Menos de 10 partículas de 0,1 µm ou maiores por metro cúbico;
- Classe 2: Menos de 100 partículas de 0,1 µm ou maiores por metro cúbico;
- Classe 3: Menos de 1.000 partículas de 0,1 µm ou maiores por metro cúbico;
- Classe 4: Menos de 10.000 partículas de 0,1 µm ou maiores por metro cúbico.

Esta define as classes de limpeza do ar com base no número máximo permitido de partículas por metro cúbico a diferentes tamanhos de partículas, estabelece os requisitos para monitorizar continuamente a limpeza do ar e garantir que os níveis de partículas estejam dentro dos limites especificados, descreve os princípios de *design* e construção de salas limpas, incluindo requisitos para sistemas de ventilação, materiais de construção e *layout* para minimizar a contaminação. A ISO define também os procedimentos para operar e manter salas limpas, incluindo limpeza regular, calibração de equipamentos de monitorização e treino de pessoal e estabelece os requisitos para validar salas limpas, incluindo testes de desempenho iniciais e contínuos para garantir a conformidade com os requisitos especificados (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION, 2015).

3.2.4 NP EN ISO 7730:2021

A norma aborda a ergonomia dos ambientes térmicos, focando na avaliação e interpretação do conforto térmico em ambientes internos. Utiliza os índices PMV (*Predicted Mean Vote*), que prevê a sensação térmica média de um grupo de pessoas numa escala de -3 (muito frio) a +3 (muito quente), e PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*), que estima a percentagem de pessoas insatisfeitas com as condições térmicas, com base no PMV. Além disso, a norma considera o desconforto térmico local, que pode ser influenciado por fatores como correntes de ar, diferenças de temperatura vertical e assimetrias de temperatura de radiação, fornecendo critérios para avaliar e assegurar o conforto térmico geral (OLIVEIRA, 2023).

Em quartos de pacientes, o controlo cuidadoso das condições térmicas é essencial para evitar desconforto e promover a recuperação, dado que os pacientes podem ser mais sensíveis às variações de temperatura. Nos locais de trabalho dos profissionais de saúde, como enfermarias e salas de cirurgia, o conforto térmico é crucial para manter a concentração, eficiência e satisfação.

Os resultados do PMV e PPD são usados para ajustar os sistemas de AVAC mantendo o PMV dentro da faixa aceitável (-0,5 a +0,5) e o PPD abaixo de 10%. Além disso, um ambiente térmico

confortável não só contribui para uma recuperação mais rápida dos pacientes, mas também ajuda a prevenir a proliferação de patógenos em ambientes hospitalares (OLIVEIRA, 2023).

3.3 Normas AVAC

As normas AVAC referem-se às normas relacionadas com a Avaliação da Conformidade e Certificação. Estas normas estabelecem requisitos e diretrizes para garantir que produtos, serviços e sistemas atendam aos padrões de qualidade e segurança definidos.

3.3.1 Caderno DGIES n.º4 – Tipificação das Instalações AVAC

Em 2005, foram lançados concursos para projetar hospitais com elevados padrões de conforto e segurança, exigindo especificações técnicas detalhadas para as instalações de AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) (ACSS, Cadernos DGIES, 2024).

As principais diretrizes incluem:

1. Admissão e Tratamento de Ar Novo: Crucial para manter a qualidade do ar interno. Humidificação: Utilizada principalmente por sistemas de vapor, especialmente em áreas críticas como a Unidade de Cuidados Intensivos (UCI).
2. Áreas Críticas:
 - Bloco Operatório e Partos Distócicos: Requerem ar com filtragem final EU9, sobrepressão, e controlo rigoroso de temperatura e humidade;
 - UCI: Necessita de ventilação e pressurização específicas.
3. Neonatologia e Queimados: Exigem controlo rigoroso de ventilação e humidade.
4. Urgência: Temperatura de 25°C no verão e 20°C no inverno.
 - Quartos de Isolamento: Temperatura de 24°C com 50% de humidade relativa.
 - Infectocontagiosos: Temperatura de 26°C no verão e 20°C no inverno.
5. Unidades de Internamento: Temperatura de 25°C no verão e 20°C a 22°C no inverno.
6. Fisioterapia Geral: Temperatura de 25°C no verão e 20°C a 22°C no inverno.
7. Hidroterapia: Temperatura de 31°C no verão e 60% de humidade relativa durante todo o ano.
8. Hemodiálise, Serviços Médicos e Saúde Ocupacional: Temperatura de 25°C no verão e 20°C no inverno.
9. Salas de Cirurgia: Mantidas entre 18°C e 22°C para ajudar a controlar a temperatura corporal dos pacientes e reduzir a proliferação de microrganismos.
10. Bloco Operatório e Partos Distócicos

- Salas de Operações: Condições ambientais mantidas entre 20°C e 24°C com 60% de humidade relativa.
 - Recuperação (Recobro): Condições ambientais mantidas a 24°C e 60% de humidade relativa.
 - Restante Bloco (Quando Aplicável): Condições ambientais mantidas a 24°C e 50% de humidade relativa.
11. Unidade de Cuidados Intensivos (UCI): Condições ambientais mantidas nos 24°C com 40-50% de humidade relativa.
12. Neonatologia:
- Sala de Prematuros - Temperatura entre 25°C e 27°C com humidade relativa de 60%.
 - Restante Neonatologia - Temperatura de 25°C com humidade relativa entre 40% e 50%.
13. Unidade de Queimados:
- Quarto de Queimados e Banho Salino - Temperatura de 27°C com 60% de humidade relativa.
 - Restante das Áreas de Queimados - Temperatura de 25°C com 50% de humidade relativa.
14. Laboratórios: Temperatura de 25°C.
15. Anatomia Patológica:
- Sala de Autópsias- Temperatura de 25°C com 50% de humidade relativa.
 - Restante Anatomia Patológica - Temperatura de 25°C no Verão e 18°C no Inverno.
16. Farmácia:
- Armazém Geral - Temperatura de 25°C no Verão e 18°C no Inverno.
 - Restante Farmácia- Temperatura de 25°C no Verão e 20°C no Inverno.
17. Imagiologia:
- Sala de exames invasivos - Temperatura de 25°C com humidade relativa entre 40% e 50%.
 - Sala de exames gerais e Restante Imagiologia - Temperatura de 25°C no Verão e 20°C no Inverno.
 - Consultas Externas - Temperatura de 25°C no Verão e 20°C no Inverno.
18. Esterilização - Zona Não Estéril e Zona Estéril- Temperatura de 25°C com humidade relativa entre 40% e 50%.
19. Sangue- O intervalo de temperatura desejado para o armazenamento de sangue é de +2°C a +6°C, com uma temperatura operacional de +4°C. No caso do plasma,

este é armazenado a -80°C e o seu processo de descongelamento tem uma elevada criticidade. Portanto, o plasma que se encontra a uma temperatura de -80°C , é colocado num banho e esse banho tem de possuir uma determinada temperatura para garantir que não há choque térmico.

3.3.2 ET_9_2010_v.2013

A norma intitulada "Especificações Técnicas para Instalações Frigoríficas em Edifícios Hospitalares" define os requisitos mínimos para a instalação de equipamentos frigoríficos em hospitais. Ela especifica os tipos de equipamentos, fluidos frigoríficos permitidos, e as conexões à gestão técnica centralizada. As instalações frigoríficas recomendadas para hospitais incluem câmaras frigoríficas, armários frigoríficos, câmaras de abatimento rápido de temperatura, frigoríficos e arcas congeladoras, distribuídas pelas várias áreas do hospital (ACSS, Especificações Técnicas, 2024).

As câmaras frigoríficas em ambientes hospitalares devem levar em conta variáveis como a quantidade de produto a refrigerar, a temperatura de entrada do produto, a temperatura de conservação ou congelação, o tipo de serviço e o número de renovações de ar. É crucial usar fluidos frigoríficos que atendam aos parâmetros regulamentares e implementar conexões à gestão técnica centralizada. Os armários frigoríficos, especialmente em áreas como cozinhas, laboratórios, serviços de sangue e áreas de investigação, devem ser equipados com portas de vidro e termómetros digitais. As conexões à gestão técnica centralizada devem incluir sensores e registadores de temperatura para assegurar o controlo apropriado (ACSS, Especificações Técnicas, 2024).

3.3.3 Portaria nº 138-G/2021 de 1 de julho

Esta norma estabelece os requisitos para a avaliação da qualidade do ar interior em edifícios de comércio e serviços, especificando limites de proteção, condições de referência, critérios de conformidade, e métodos de medição e fiscalização dos poluentes. Esta inclui a avaliação, limites de proteção e condições de referência, critérios de conformidade, metodologia de medição dos poluentes e fiscalização da qualidade do ar Interior (Ambiente e Ação Climática (Ministério da Saúde), 2021).

A norma estabelece definições e limites para diversos poluentes, incluindo formaldeído, monóxido de carbono, dióxido de carbono (CO_2), compostos orgânicos voláteis, partículas (PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$) e poluentes microbiológicos como bactérias e fungos. As exigências incluem uma avaliação simplificada anual, com medições de CO_2 , PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$. Existem critérios específicos, que são definidos para fungos e bactérias, como a concentração de bactérias no interior ser inferior à do exterior e a concentração de fungos no interior ser menor do que a detetada no exterior. Os métodos utilizados devem seguir normas CEN e ISO, e os operadores

podem avaliar voluntariamente a qualidade do ar interior e manter registros para fiscalização (Ambiente e Ação Climática (Ministério da Saúde), 2021).

3.4 Recomendações

As Recomendações são diretrizes emitidas por organizações de saúde e entidades reguladoras que fornecem orientações práticas para melhorar a qualidade do atendimento e a gestão hospitalar. Essas recomendações podem incluir melhores práticas para o controle de infecções, gestão de riscos, atendimento ao paciente e monitorização do controle da temperatura em diferentes serviços hospitalares.

As normas por serviço individual, correspondentes ao seu conceito, localização, instalações AVAC, interligações entre secções, diversos equipamentos, bem como a gestão de temperatura nestas, encontram-se no Excel correspondente (Regulamentos e Normas, 2024).

4 Caracterização das Plataformas de Gestão Hospitalar

Neste capítulo, serão caracterizadas as plataformas de Gestão Hospitalar utilizadas durante o estágio e as suas alternativas concorrentes.

Primeiramente, o foco será na empresa ViGIE e na sua plataforma ViGIE 3, uma ferramenta essencial para a monitorização e gestão de dados de saúde na ULSSA. Será apresentada uma visão geral da plataforma e uma abordagem dos sensores utilizados na instituição, componentes críticos para o funcionamento eficaz da ViGIE 3. Por fim, será realizada uma demonstração completa da plataforma ViGIE 3, destacando as suas funcionalidades e benefícios para a ULSSA.

O capítulo também explorará outras plataformas complementares na ULSSA, assim como a análise de outras plataformas utilizadas em contextos semelhantes. Assim será evidenciando como a integração de diferentes tecnologias contribui para a melhoria contínua dos serviços prestados pelo Centro Hospitalar Universitário de Santo António.

4.1 ViGIE

A ViGIE Solutions é uma empresa que se dedica ao desenvolvimento de soluções de monitorização contínua sem fios e de gestão da manutenção de instalações. Esta apresenta uma plataforma na área da saúde que combina sensores e inteligência artificial, permitindo a gestão eficiente de instalações e equipamentos de saúde e o aumento a segurança dos pacientes e do staff médico (ViGIE, A plataforma Inteligente para gestão de instalações de saúde, 2023).

A ViGIE foi criada em 2009 e em 2010 lançaram a versão 1.0 da sua plataforma e assim obtiveram os seus primeiros clientes na área da saúde (ViGIE, A plataforma Inteligente para gestão de instalações de saúde, 2023).

A evolução da empresa encontra-se disponibilizada na figura 9.

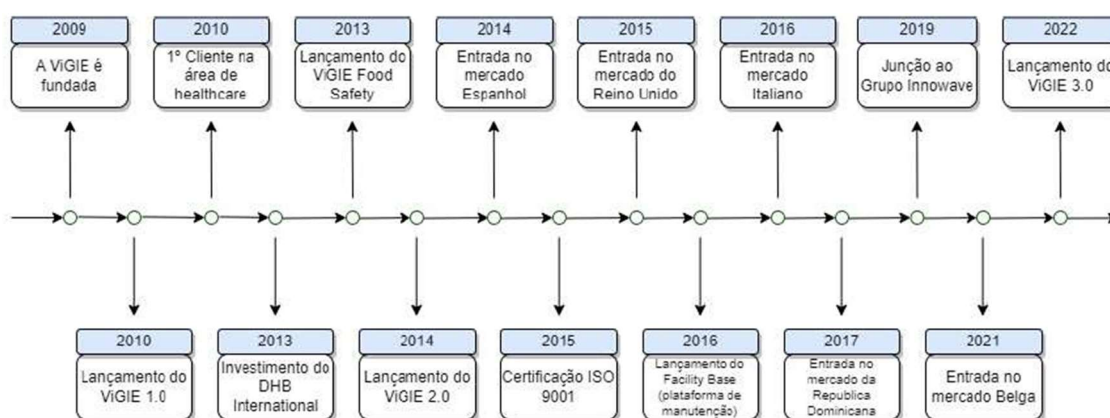


Figura 9- Evolução da empresa ViGIE.

4.1.1 Visão Geral da Plataforma ViGIE 3

Em relação à plataforma propriamente dita, a ViGIE 3 é uma ferramenta que combina funções de monitorização e gestão de manutenção numa única plataforma. Esta abordagem integrada de monitorização e gestão da manutenção proporciona uma solução única para melhorar a eficiência e eficácia global das instalações de saúde (ViGIE, Plataforma Integrada de Gestao de Instalações., 2023).

A plataforma oferece monitorização de equipamentos e registos de manutenção digital para identificar problemas em tempo real, reduzindo o tempo de inatividade e aumentando a produtividade. Além disso, apoia os objetivos de sustentabilidade ao otimizar o uso de recursos e minimizar impactos ambientais.

Esta apresenta diversas características disponíveis para os clientes, tais como (ViGIE, Plataforma Integrada de Gestao de Instalações., 2023):

- Aceder aos dados das instalações e equipamentos, a qualquer hora, em qualquer lugar e a partir de qualquer dispositivo;
- Receber relatórios automáticos com dados precisos e KPI's (Indicadores-chave de desempenho) que servem de evidências em auditorias e conformidade;
- Definir diferentes limites de alarme, fluxos de tempo de reação e escalabilidade para diferentes utilizadores, permitindo-lhe dar prioridade a eventos críticos e responder rapidamente a potenciais problemas,
- Reduzir o tempo de inatividade do equipamento, prolongar a sua vida útil e minimizar o risco de reparações e substituições dispendiosas;
- Manter-se informado com relatórios de manutenção automáticos com KPI's sobre atividades de manutenção e custos de manutenção dos equipamentos.
- Minimizar o tempo de paragem e restauração do equipamento ao seu estado normal de funcionamento o mais rapidamente possível;
- Programar atividades de manutenção, monitorizar o desempenho do equipamento, identificar potenciais problemas e gerar alertas quando a manutenção é necessária. Tudo ocorre num processo digital sem papel, acontecendo em tempo real.

Embora a plataforma ViGIE ofereça uma variedade de benefícios, como monitorização contínua e em tempo real de instalações e equipamentos de saúde, também apresenta algumas desvantagens a serem consideradas. Primeiramente, o custo inicial e contínuo de implementação e manutenção da plataforma pode ser significativo, representando um desafio financeiro para instituições com recursos limitados. Além disso, a complexidade técnica envolvida na configuração e personalização da plataforma pode ser um obstáculo para equipas de saúde com pouca experiência em tecnologia, sendo necessária a formação dos utilizadores e profissionais associados à plataforma. A integração da plataforma ViGIE com sistemas de informação de saúde existentes também pode ser complicado, podendo resultar em problemas de interoperabilidade. Outro fator é a dependência da conectividade com a internet e energia elétrica, que pode impactar a eficácia da plataforma em casos de interrupções.

Por fim, questões relacionadas à privacidade e segurança dos dados também devem ser consideradas, dada a sensibilidade das informações manipuladas pela plataforma. Embora essas

desvantagens não anulem os benefícios da ViGIE, é importante abordá-las proativamente para maximizar os resultados positivos e minimizar possíveis impactos negativos durante a sua implementação e utilização (ViGIE, Plataforma Integrada de Gestão de Instalações., 2023).

4.1.2 Serviços Prestados

A ViGIE *Solutions* presta serviços a diversas instalações de saúde, como hospitais, farmacêuticas, laboratórios e clínicas de Fertilização *in Vitro* (FIV). Em relação aos hospitais, a ViGIE permite através da sua plataforma a automatização de recolha de dados, reduzindo erros, perdas críticas e melhorando a eficiência, conformidade e segurança de pacientes e equipa hospitalar. Um dos exemplos é a garantia de condições ambientais seguras para reduzir os níveis de risco associados aos pacientes e à equipa (ViGIE, Monitoring and Asset Management in Hospitals. , 2023).

A plataforma em contexto hospitalar utiliza (ViGIE, Monitoring and Asset Management in Hospitals. , 2023):

- Sensores sem fios e fáceis de implantar, com bateria com uma vida útil de 10 anos, *hardware* fiável e com segurança de dados;
- Aplicações móveis (*Android* e *IOS*) intuitivas, que permitem um acesso aos dados e alarmes em tempo real;
- IA com a aprendizagem da máquina aplicada aos dados do sensor para permitir a previsão do comportamento do sensor e dos equipamentos;
- Integração com sistemas existentes, baseando-se em APIs, o que permite ligar facilmente *hardware* e software de terceiros já existentes e, desse modo, implementar um processo de integração simples e de baixo custo;
- Melhores práticas de cibersegurança e proteção de dados, em conformidade com o RGPD;
- Implementação mais rápida, com a aplicação de uma solução nativa da nuvem combinada com sensores sem fios.

4.1.3 Política de Qualidade

A Política de Qualidade da “ViGIE *Solutions*” reflete o compromisso integral de toda a organização com a satisfação do cliente e a busca contínua pela melhoria. Para alcançar esse objetivo, estabelecem-se as seguintes intenções (ViGIE, Política de Qualidade, 2023):

1. Identificar e compreender as necessidades do cliente, buscando sempre satisfazê-las completamente;
2. Avaliar regularmente o desempenho dos colaboradores, identificando necessidades de formação profissional e promovendo um alto nível de competência técnica;
3. Promover a motivação e o espírito de equipa entre os colaboradores, proporcionando condições de trabalho adequadas;

4. Estabelecer alianças estratégicas e parcerias com fornecedores, garantindo o seu envolvimento e participação no desenvolvimento e na melhoria contínua de produtos, processos e serviços;

5. Adotar uma conduta ambientalmente responsável por meio da implementação de práticas de economia de recursos e prevenção da poluição;

6. Assegurar o cumprimento de todos os Requisitos Legais e Regulamentos aplicáveis.

Estas diretrizes guiam todas as atividades e decisões, demonstrando o compromisso com a excelência, a satisfação do cliente e a responsabilidade ambiental.

4.1.4 Sensores

A ViGIE 3 utiliza uma tecnologia IoT (Internet das Coisas), que se refere à interconexão de dispositivos físicos, veículos, eletrodomésticos e outros itens incorporados com sensores, *software* e conectividade de rede que permitem que esses objetos sejam realizados e os dados trocados. Essa interconexão permite que esses dispositivos sejam controlados remotamente, automatizem tarefas, forneçam informações e criem novas oportunidades de negócios, como soluções voltadas à sustentabilidade e eficiência energética ou desenvolvimento de novos sensores e dispositivos consoante análise. A IoT na saúde refere-se à aplicação da tecnologia IoT para melhorar os serviços de saúde, monitorização médica e qualidade de vida dos pacientes. A IoT na saúde oferece benefícios como monitorização contínua, diagnóstico precoce, tratamento personalizado e maior acessibilidade aos cuidados de saúde (ViGIE, Plataforma Integrada de Gestão de Instalações., 2023).

Neste caso são usados sensores onde são inseridos dados e seguidamente processados e armazenados na nuvem. Estes dados serão então analisados, apresentados e integrados com terceiros. O esquema da figura 10 demonstra o uso da tecnologia IoT.

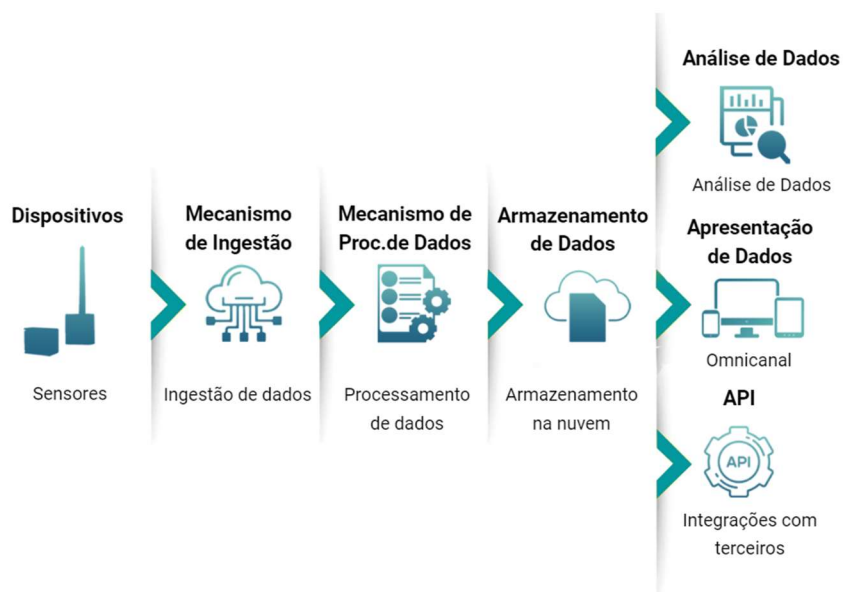


Figura 10- Esquema da tecnologia IoT utilizada na plataforma ViGIE 3 (ViGIE, Plataforma Integrada de Gestão de Instalações., 2023).

Posto isto, a ViGIE utiliza sensores *wireless*, que permitem a monitorização de diversos parâmetros a partir de qualquer localização, tais como:

- Temperatura;
- Humidade relativa;
- Pressão diferencial;
- Qualidade do ar interior;
- Partículas em suspensão;
- Consumos de energia.

Alguns exemplos de sensores analisados durante a presença na instituição encontram-se presentes nas figuras 11, 12 e 13. Os sensores apresentados referem-se respetivamente a sensores de temperatura e humidade relativa da marca SENSEANYWHERE, temperatura da marca SENSEANYWHERE e temperatura e humidade relativa da marca ELTEK. Estes sensores foram os mais analisados e são os que se encontram em maior número na instituição.



Figura 11 – Sensor SENSEANYWHERE que mede a temperatura e a humidade relativa, pertencendo aos Serviços Farmacêuticos do HML. Este mede as condições ambientais da sala.



Figura 12 - Sensor SENSEANYWHERE que mede a temperatura, pertencendo aos Serviços Farmacêuticos do HML. Este mede a temperatura de um frigorífico com medicação.



Figura 13 – Sonda de um sensor ELTEK que mede a temperatura e Humidade Relativa, pertencendo à Cozinha do HML. Este mede as condições ambientais de uma arca frigorífica ou congeladora.

A ViGIE utiliza sensores de duas tecnologias: ELTEK e SENSEANYWHERE.

4.1.4.1 Tecnologia Eltek

A Eltek foi fundada em 1985 e, ao longo dos anos, acumulou uma vasta experiência na oferta de equipamentos de registo de dados portáteis especializados para uma ampla variedade de aplicações. Esta pequena empresa do Reino Unido está sediada em Cambridge e oferece um

serviço personalizado a todos os clientes. A gama de produtos da Eltek inclui equipamentos de registo de dados, telemetria por rádio e *softwares* flexíveis, que atendem às necessidades de monitorização do ambiente (Eltek, 2024).

Os transmissores da Eltek funcionam à base de pilhas que têm de ser trocadas com alguma regularidade e apresentam um display que confere grande vantagem, pois permite ao utilizador consultar num preciso momento, o valor do parâmetro medido (Eltek, 2024).

A comunicação utilizada nestes transmissores é a radiofrequência. Os transmissores operam na gama de frequências de 434,225 MHz e 914,5 MHz (ou outras, dependendo de especificações regionais). A gama de frequências mencionada nos sensores e recetores Eltek indica que eles operam em bandas UHF (*Ultra High Frequency*), que são ideais para comunicação sem fio de longa distância, como telemetria. Essas frequências são comuns em sistemas de baixo consumo energético e alta confiabilidade. Neste caso, a telemetria refere-se ao processo de recolha e transmissão de dados a partir de sensores a uma central de controlo, enquanto a radiofrequência (RF) é o meio pelo qual esses dados são transmitidos. Portanto, a telemetria é a função e a radiofrequência é o método de transmissão (ELTEK, 2024).

A sonda que mede os valores destes sensores é de metal, o que lhe concede maior precisão no momento da leitura, pois reage mais depressa. Para que a comunicação ocorra, como mostrado na Figura 14, é necessário um recetor, que, como o nome sugere, tem a função de receber os dados registados pela sonda do transmissor. O transmissor comunica diretamente com o recetor, que já foi configurado previamente. No entanto, este recetor possui uma capacidade limitada a 160 canais, ou seja, pode receber dados de até 160 transmissores. Em casos em que a distância de comunicação é muito grande, o alcance pode ser ampliado para cobrir grandes áreas por meio da colocação estratégica de repetidores.

O recetor GenII RC250 é um recetor de alto desempenho projetado para uso com a linha padrão GenII de transmissores, repetidores e acessórios. Este recetor necessita de um equipamentos suplementar de processamento e envio dos dados para a *cloud*, sendo este chamado de Moxa Nport 5110. A bateria interna recarregável tem uma capacidade para 72 horas funcionamento. A datasheet deste recetor encontra-se no anexo a.

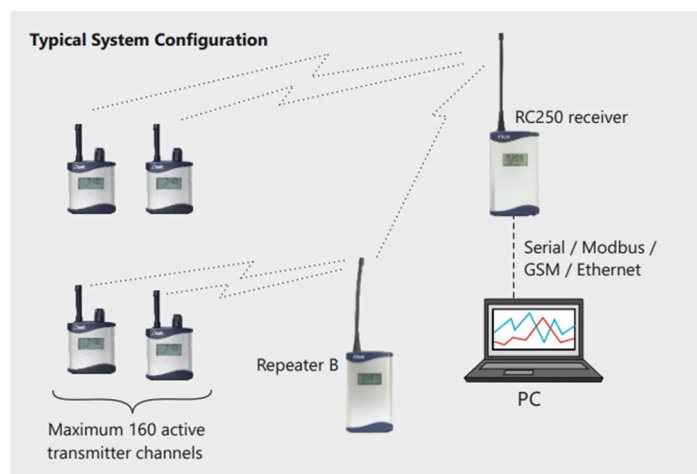


Figura 14 – Configuração típica de um Sistema de Monitorização (Eltek, 2024).

Resumindo, o transmissor lê os dados e a informação apresentada, transmitindo-a via radiofrequência para o recetor GenII RC250 e através do Moxa Nport 5110 os dados são transferidos para a *cloud*. No entanto, no caso da ULSSA os dados não são enviados diretamente do Moxa para a *cloud*, mas sim para um equipamento chamado de Bridge, que está configurado para comunicar com a *cloud* da ViGIE, formando uma ponte de comunicação entre os dados da ULSSA e a ViGIE. Este equipamento surge pois os transmissores não armazenam informação, e este permite que o armazenamento de dados crie alguma segurança para o caso de ocorrer uma falha de rede ou de internet. A Bridge é basicamente um servidor local que armazena os dados localmente e, em seguida, os disponibiliza na base de dados da *Cloud*, assegurando assim, que não existem perdas de dados. Depois de os dados chegarem à *Cloud*, funciona através de *request* de uma interface de programação de aplicações (APIs).

Alguns tipos de transmissores e o recetor da tecnologia Eltek utilizados na ULSSA, assim como, as suas especificações encontram-se na tabela 1 (ELTEK, 2024):

Tabela 1- Tipos de Tecnologia ELTEK.

Recetor *wireless* com comunicação Ethernet

Inclui Módulo de Comunicação Ethernet

Marca: Eltek

Modelo: RC250

Capacidades de receção: 160 parâmetros

Bateria interna recarregável: capacidade para 72 horas funcionamento

Dimensões (*footprint*): 136 x 41 mm

Alimentação externa: 230 V, AC



Sensor de Temperatura e Humidade relativa com display

Inclui Módulo de comunicação Ethernet

Marca: Eltek

Modelo: GD10

Gama de medição: -30 °C a 65 °C/ 0 a 100 % RH

Resolução: 0.1 °C/0.1 %

Duração da Bateria: até 2 anos

Dimensões (*footprint*): 78 x 41 mm

Precisão: 0.4 °C (+5 °C a +40 °C) | 2 % (10 % a 90 % RH)

Aplicações: Condições ambientais em salas e condições de armazenamento.



Módulo *Wireless* com sensor de Pressão Diferencial com display

Módulo *Wireless* com sonda de pressão Diferencial

Marca: Eltek

Modelo: GD84

Gama de medição: -250 Pa a +250 Pa

Resolução: 0.1 Pa

Precisão: +/- 3 Pa

Duração da Bateria: até 2 anos (intervalos de transmissão de 5 minutos)

Dimensões: 136 x 41 mm

Aplicações: Monitorização de pressão diferencial em salas de bloco operatório, salas limpas, câmaras de fluxo laminar e serviços de esterilização.



Transmissores com entradas para monitorização de CO₂

Marca: Eltek

Modelo: GD43E

Gama de medição: -40 a +120 °C / 0-100 % RH / -50 a 150 °C (termistor)

Resolução: 0.1 °C/0.1%

Duração da Bateria: até 2 anos (intervalos de transmissão de 5 minutos)

Dimensões: 78 x 41 mm

Aplicações: Monitorização da temperatura, temperatura/humidade e uma entrada de um sensor externo, como CO₂, O₂, entre outros.

Quando utilizado com uma das sondas o transmissor oferece uma solução de monitorização para incubadoras.



Transmissores com entradas para sensores de temperatura tipo termopar

Marca: Eltek

Modelo: GD21

Gama de medição: -200 to 200°C

Resolução: 0.1°C / 0.2°C

Precisão: ± 0.3°C

Duração da Bateria: até 2 anos (Intervalos de transmissão de 1 segundo a 4 horas)

Dimensões: 78 x 41 mm

Aplicações: Ideal para baixas temperaturas e recipientes de armazenamento de nitrogénio líquido.



Transmissores com entradas para sensores de temperatura tipo termistor

Marca: Eltek

Modelo: GD31

Gama de medição: -50 a 150 °C

Resolução: 0.05 °C (-5 a + 75 °C) / 0.1 °C (-25 a + 100 °C) / 0.2 °C (-40 a + 125 °C)

Duração da Bateria: até 2 anos (Intervalos de transmissão de 1 segundo a 4 horas)

Dimensões: 78 x 41 mm

Aplicações: Monitorização da Temperatura em frigoríficos, estufas, câmaras frigoríficas ou outros equipamentos.



Em 2017, o sistema de gestão da qualidade da Eltek foi aprovado conforme os requisitos da ISO 9001:2015 para o *design*, fabricação e fornecimento de transmissores de dados e equipamentos associados (Eltek, 2024).

4.1.4.2 Tecnologia SENSEANYWHERE

A SenseAnywhere é fabricante e fornecedora internacional de soluções de medição para os setores alimentício e farmacêutico. Os produtos da SenseAnywhere são fáceis de instalar, usar e manter, oferecendo essencialmente uma utilização sem manutenção por até 10 anos. Além da monitorização da temperatura sem fio, a SenseAnywhere também oferece serviços de calibração e soluções de mapeamento. Estes apresentam uma solução sem *backups*, sem manutenção, sem verificações diárias e com uma vida útil da bateria de 10 anos (SenseAnywhere, SenseAnywhere Simply Smarter, 2024).

Esta tecnologia funciona através de um sensor que regista leituras do parâmetro que se pretende monitorizar, e comunica via *wireless* para o recetor denominado *AccessPoint*. Este recetor tem a função de receber os dados do sensor e ao contrário do que acontece com a tecnologia Eltek, este tem a capacidade também para enviá-los diretamente para a *cloud*. Inicialmente, os dados são enviados para a *cloud* da SenseAnywhere e posteriormente a equipa da ViGIE através da sua API, importa essa informação e insere-a na sua *cloud* para ficar à disposição dos clientes.

O *AccessPoint* (AP) da SenseAnywhere conecta-se aos sensores através do serviço na *cloud* da SenseAnywhere. A comunicação via *wireless* entre os sensores e a rede é bidirecional. Um sensor descobre automaticamente os APs da SenseAnywhere em qualquer local e transmite os seus dados para o banco de dados central, aguardando a confirmação de receção bem-sucedida. Quando a confirmação é recebida, a mensagem é removida da memória do sensor. O protocolo inclui tentativas de retransmissão e filtragem de pacotes duplicados, garantindo que nenhum evento seja perdido. O AP não tem limite de sensores interligados a este, permitindo a monitorização totalmente automatizada da temperatura durante o armazenamento ou transporte de produtos sensíveis à temperatura (SenseAnywhere, AccessPoint, 2024).

O AP apresenta um LED com 3 luzes que representam 3 estados diferentes, sendo elas o vermelho, amarelo e verde. Quando este não apresenta nenhuma luz, o aparelho encontra-se

sem energia. Quando a luz encontra-se vermelha constante, indica que o AP encontra-se desconectado com a rede, que o cabo de rede não está ligado ou encontra-se danificado. A luz muda para amarela inconstante se não existir qualquer problema. Se esta se mantiver amarela inconstante, significa que ele está a obter um IP para chegar à *cloud* da SenseAnywhere. Para isto acontecer é necessário os seguintes passos:


1. DHCP *resolution* - está a obter um IP;
2. DNS *resolution* - converte o nome do destino desejado, como se fosse ViGIE.Cloud num endereço IP, pois as máquinas interpretam números em vez de letras;
3. TCP *conection* - estabelece a ligação através da porta 80 (porta da internet);
4. *Resistention to the cloud* - chega à SenseAnywhere, e a luz do AP fica verde.

Quando a luz passa a verde ininterrupta significa que o AP está *online* e quando se encontra verde a piscar, significa que está a haver transmissão de dados. O AP percorre todas estas etapas até a luz fixar-se no verde. Quando a luz não chega a manter-se verde, as etapas são todas repetidas automaticamente.

Os sensores da SenseAnywhere são capazes de identificar automaticamente o recetor mais próximo com a melhor força de sinal e estabelecer comunicação com ele, diferentemente dos transmissores da Eltek, que exigem a configuração prévia de um recetor. Os AiroSensors podem transmitir sem fio até 600 metros (linha de visão) para um AccessPoint e continuar a recolher dados mesmo em situações que se encontra fora de alcance. Se um sensor não conseguir comunicar com um recetor, ele armazena os dados até que a comunicação seja restabelecida. Essa capacidade de armazenamento de dados é uma grande vantagem, pois garante que, em caso de falha de internet ou energia, os dados não sejam perdidos. Quando a conexão é retomada, esses dados podem ser acedidos para verificar se ocorreu algum problema durante o período de interrupção (SenseAnywhere, SenseAnywhere Simply Smarter, 2024).

Alguns tipos de sensores e o recetor da tecnologia SenseAnywhere utilizados na ULSSA assim como as suas especificações encontram-se na seguinte Tabela 2 (SenseAnywhere, Products, 2024):

Tabela 2 - Tipos de Tecnologia SenseAnywhere.

Recetor <i>wireless</i> com comunicação Ethernet	
Marca: ViGIE Airo	
Modelo: ApInEu200110	
Inclui: Módulo Ethernet	
Dimensões (<i>footprint</i>): 80 x 80 x 23 mm	
Alimentação externa: 230 V, AC	

Módulo *Wireless* com sensor de Temperatura integrado

Módulo *wireless*

Marca: SenseAnywhere/ViGIE Airo

Modelo: 202030 / 202031

Gama de medição: -40 °C a 70 °C

Resolução: 0.01 °C.

Classe Proteção: IP67

Precisão: Max. ± 0.10 °C (0 °C a 70 °C) / Max. ± 0.15 °C (-40 °C a 0 °C)

Dimensões: 131 x 33 x 24 mm

Duração da bateria: até 10 anos (intervalos de transmissão de 5 minutos).

Retenção de Dados: Memória interna para 18500* registos com 100 % garantia de dados

Período de Amostragem: Configurável de 1 min a 12 h

Compliance: EN12830:2018 Accuracy class 0.2, Software class III, storage & transport CE, EN300328, EN55022 (868 MHz) FCC

* Retenção de mais de 2 meses de dados (*pooling time* – 5 minutos)



Módulo *Wireless* com sensor de Temperatura e HR integrado

Módulo *wireless*

Marca: SenseAnywhere/ViGIE Airo

Modelo: 202024 / 202025

Gama de medição: -30 °C a 70 °C / 0 % a 100 %

Resolução: 0.02 °C/0.1 %

Classe Proteção: IP62

Precisão:

Max. ± 0.4 °C (-10 °C a 70 °C) Max. ± 0.5 °C (-30 °C a -10 °C)

Max. ± 3 % RH (0 – 80 % RH), Max. ± 4.5 % RH (80-100 % RH)

Dimensões: 131 x 33 x 24 mm

Duração da bateria: até 10 anos (intervalos de transmissão de 5 minutos).

Retenção de Dados: Memória interna para 18500* registos com 100 % garantia de dados

Período de Amostragem: Configurável de 1 minutos a 12 horas

Compliance: EN12830:2018 Accuracy class 0.2, Software class III, storage



& transport CE, EN300328, EN55022 (868 MHz) FCC

* Retenção de mais de 2 meses de dados (*pooling* time – 5 minutos)

Módulo *Wireless* com sensor de Temperatura externo

Módulo wireless

Marca: SenseAnywhere/ViGIE Airo

Modelo: 202043 + 202043_ModPt100

Gama de medição: -200 °C a +200 °C

Resolução: Sonda PT100 *Class - Class A*, (0.15 K + 0.002 x |t|)

Dimensões: 99 x 50 x 21 mm

Duração da bateria: até 10 anos (intervalos de transmissão de 5 minutos).

Retenção de Dados: Memória interna para 18500* registos com 100 % garantia de dados

Período de Amostragem: Configurável de 1 minutos a 12 horas

Compliance: EN12830:2018 *Accuracy class 0.2*, *Software class III*, *storage & transport CE*, EN300328, EN55022 (868 MHz) FCC

* Retenção de mais de 2 meses de dados (*pooling* time – 5 minutos)



Todos os equipamentos de monitorização e sensores são devidamente interligados no sistema de monitorização contínua ViGIE Healthcare e serão controlados a partir do *software* ViGIE Healthcare. Sempre que os equipamentos mencionados necessitem de comunicar via rede informática, será utilizada a rede informática local para esse efeito. Deverão ser fornecidos endereços IP fixos ou atribuídos automaticamente via DHCP, bem como uma tomada de rede Ethernet com acesso ao *endpoint* a.sa.nl porta 80 e uma tomada de alimentação elétrica 230 V, AC.

A ISO/IEC 17025:2017 especifica os requisitos gerais para a competência, imparcialidade e operação consistente dos laboratórios, que mostra o intervalo em que a SenseAnywhere realiza calibrações acreditadas (SenseAnywhere, SenseAnywhere Simply Smarter, 2024).

4.1.5 Demonstração da Plataforma ViGIE 3

Conforme anteriormente descrito o *software* responsável pelo controlo e monitorização das condições das instalações é a Plataforma ViGIE 3. Esta plataforma engloba todos os sensores mencionados anteriormente presentes na ULSSA e está disponível em diferentes idiomas, os quais, português, inglês, francês espanhol e italiano. Esta plataforma está disponível na forma *web*, sendo acedida através de um *web browser* e o mesmo pode ser acedido a partir de

qualquer computador, tablet, *smartphone* ou na forma de App Mobile, disponíveis em qualquer loja de aplicações para *smartphone*, tanto para Android como para iOS.

A plataforma transitou da versão 2 para a versão 3 no final do ano anterior, sendo que muitas das funcionalidades e interface com o utilizador foram alterados, contribuindo para um aumento das funcionalidades disponíveis e apresentadas. A presente plataforma permite-nos analisar de forma prática os dados recolhidos pelos sensores da ViGIE, verificar em tempo real o estado das suas instalações e por fim, receber alertas no caso de alterações dos valores específicos, para que possam ser tomadas medidas.

A plataforma apresenta três tipos de utilizadores: Administrador, Gestor de Sensores e Consultor e Validador de dados. Existe ainda um outro tipo de utilizador que é o Administrador Superutilizador, que tem acesso a todas as funcionalidades da plataforma ViGIE e permissões para consultar, editar e criar qualquer uma delas, em qualquer nível da plataforma. Este cria os seus utilizadores e atribui-lhes as respetivas permissões. O Administrador difere por estar somente atribuído a sub-organizações da plataforma, como um ou mais pólos físicos da ULSSA.

O gestor de sensores encontra-se num nível inferior ao administrador, não podendo criar ou eliminar qualquer sensor ou informação da plataforma. Este pode editar ou configurar informações, bem como consultar a lista de utilizadores e ver turnos de outros utilizadores. O gestor de sensor tem uma única opção de criar, que corresponde às viagens em relação ao transporte, que irá ser demonstrado de seguida.

O Consultor e Validador de Dados, bem como o nome representa, somente tem a permissão para consultar e validar alarmes, consultar os seus turnos, sensores e exportar relatórios de monitorização.

Em quase todas as listagens é possível exportar a lista e os dados para Excel, csv e pdf.

4.1.5.1 Entrada na Plataforma

Para aceder à plataforma é necessário a utilização do endereço de e-mail correspondente ao utilizado na instituição associado, onde irá receber os alertas correspondentes aos alarmes dos sensores associados ao utilizador. É necessário a utilização de uma palavra-passe que irá ser escolhida pelo utilizador na primeira vez que entrar na plataforma. No registo de um novo utilizador, este irá receber uma palavra-passe temporária que irá ter de colocar no registo. De seguida terá de aceitar as políticas de privacidade e irá colocar a palavra-passe que pretende, correspondente às especificações: mínimo de 8 caracteres, 1 letra Maiúscula, 1 número, 1 letra minúscula e um carácter especial (como ! por exemplo). Por fim será pedido a confirmação do número de telefone se o utilizador pretender receber os alertas no telemóvel da instituição e serviço associado, através de um código enviado por SMS para esse mesmo telemóvel. A página inicial de acesso à plataforma encontra-se nas figuras 15 e 16.

Início de sessão

Endereço de e-mail

1190531@isep.ipp.pt

Palavra-passe

Palavra-passe

Início de sessão

[Esqueceu-se da palavra-passe?](#)

Figura 15 - Colocação do e-mail institucional.

Início de sessão

Endereço de e-mail

Endereço de e-mail

Próximo

Portugues

Figura 16 - Colocação da palavra-passe.

O utilizador da instituição poderá entrar no portal de acessos da ULSSA através do ícone ViGIE, que se encontrava nos computadores dos serviços da ULSSA ou através de <https://vigie.cloud/> em qualquer browser.

4.1.5.2 **Dashboard – Visão Geral da Plataforma**

Após a entrada na plataforma com êxito, o utilizador depara-se com a visão geral da plataforma, ou seja, a sua Dashboard, que irá variar do diferente tipo de permissão do utilizador. De uma forma geral o utilizador depara-se com os alarmes dos seus sensores associados, os que se encontra a ocorrer no momento e os que já ocorreram e necessitam de ser validados. O Superutilizador depara-se com os alarmes de todas a ULSSA, conforme apresentado na figura 17, enquanto o consultor e validador de alarmes encontrará os alarmes associados ao seu serviço correspondente.



Figura 17 – Visão Geral da Plataforma de um Superutilizador após a entrada na plataforma.

Na página inicial também é possível visualizar os diferentes tipos de alarmes que se encontram a ocorrer no momento. Os alarmes encontram-se divididos em 2 níveis: os de aviso e os críticos. A configuração de alarmes do ViGIE dispõe de 4 níveis de alarme diferentes e, quando ativados, não devem sobrepor-se uns aos outros:

Limite baixo crítico <Limite baixo de aviso <OK <Limite alto de aviso <Limite alto crítico

Se alguma variável ultrapassar os limites de aviso o alarme de aviso é despoletado após um período de tempo definido, acontecendo o mesmo como alarme crítico.

Na visão geral é possível ver o idioma utilizado, o centro de notificações (com o separador urgente para ter acesso às notificações urgentes e o separador geral para ter acesso às notificações gerais), o botão de informação pessoal no canto superior direito, a barra lateral dos menus e o botão de help. A visão geral do superutilizador com diferentes funcionalidades identificadas encontra-se na figura 18.

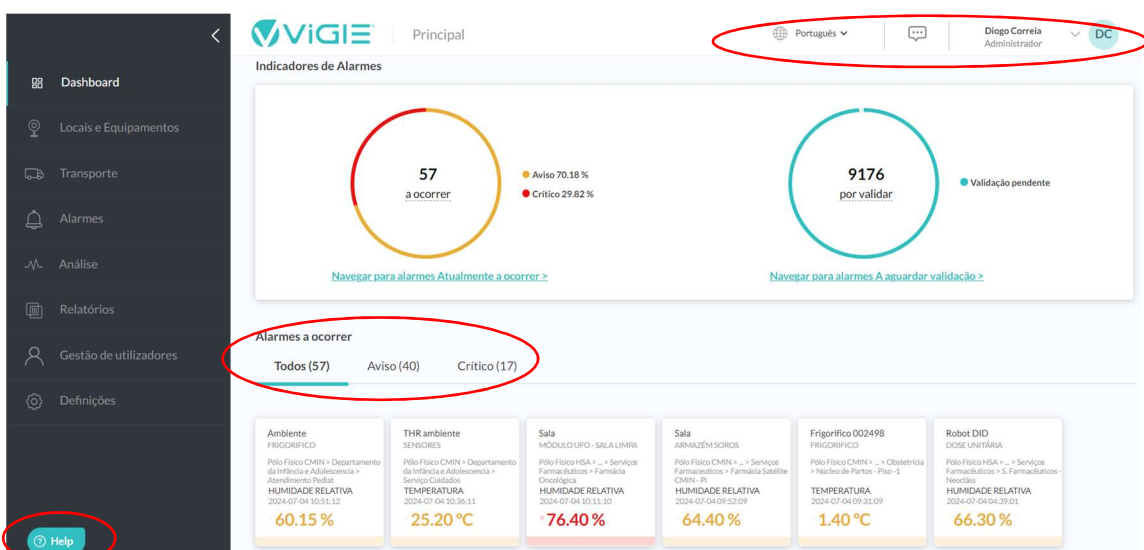


Figura 18 - Visão Geral da Plataforma com as diferentes funcionalidades identificadas.

O botão de informação pessoal tem as opções de terminar sessão, ver e editar informações pessoais, somente para administradores, notificações e alteração de palavra-passe, somente para administradores. Ainda existe a opção de uma visita guiada pela plataforma que permite uma ajuda para ambientação pelas funcionalidades da plataforma, representado na figura 19.

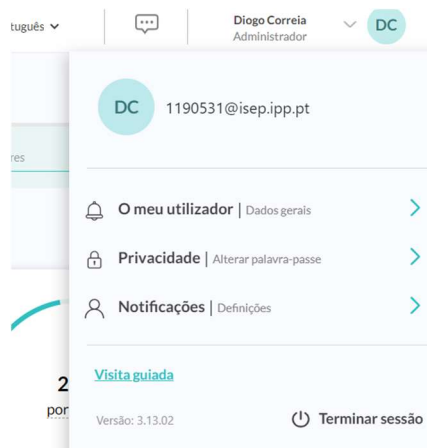


Figura 19 – Visão do botão de informação pessoal para um superutilizador.

4.1.5.3 Módulo Plantas

Na Dashboard também é possível visualizar as plantas, permitindo aos utilizadores de um modo muito intuitivo e visual, identificar rapidamente num mapa/ planta dos serviços para os quais têm permissão, onde estão os equipamentos/salas e qual o seu estado atual. É possível ver: a Identificação/Nome da Planta previamente adicionado no módulo de configurações das plantas; o Estado do Sensor (OK, Crítico, Aviso, Alarme não configurado, Sensor sem dados ou desativado); o Tipo quer seja Sensor, Recetor ou Repetidor. Para editar as configurações das plantas existentes e adicionar ou eliminar uma planta, é utilizar o Configurar Plantas, só disponível para administradores. Este módulo está representado na figura 20.

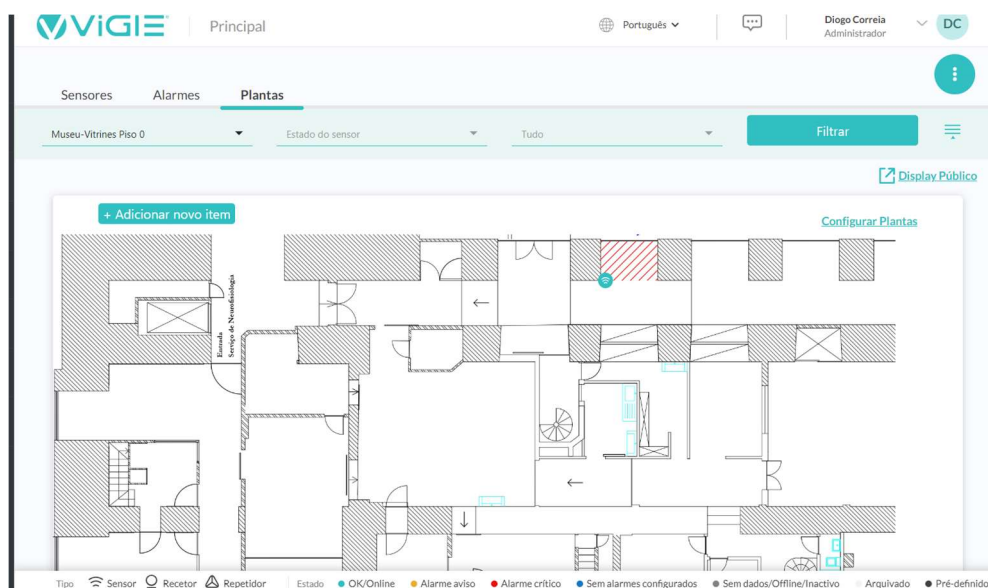


Figura 20 - Módulo de Mapas/Plantas.

4.1.5.4 Display Público

A funcionalidade do display público serve para exportar os separadores do *dashboard* (Manutenção, Alarmes, Sensores e Plantas) como um Display Público, para utilizar como painel de informação. O Display Público é atualizado automaticamente e não expira a sessão. Esta funcionalidade serve para os utilizadores terem a possibilidade de acompanhar o estado dos seus sensores associados aos seus equipamentos num ecrã diferente, de forma constante. Um link é exportado para ser utilizado sempre que necessário. Este método é representado na figura 21.

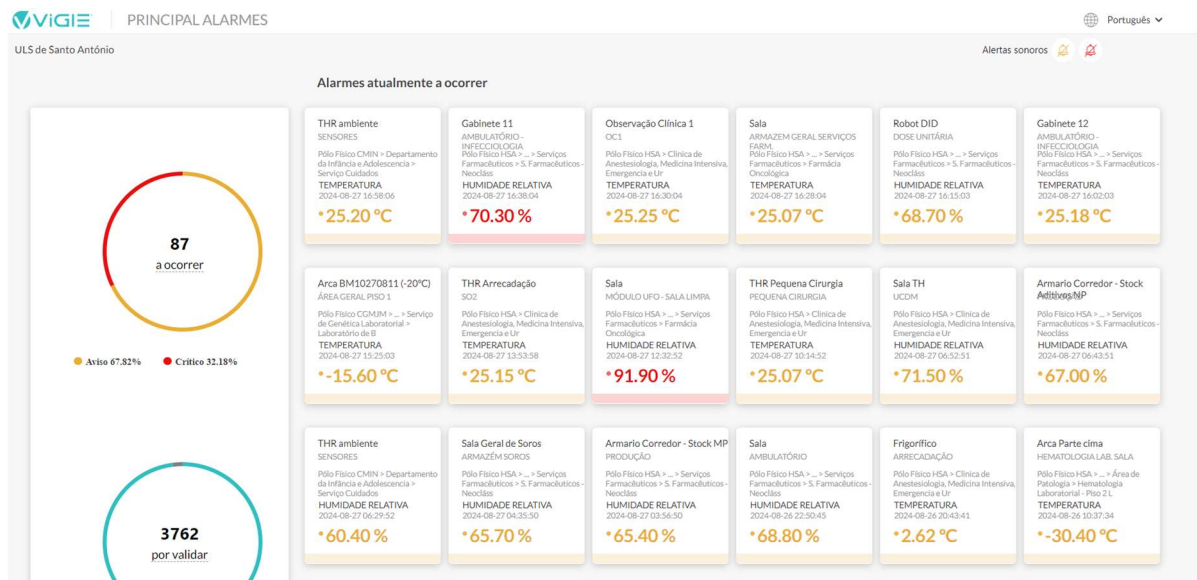


Figura 21 – Display Público dos alarmes da dashboard de um superutilizador.

4.1.5.5 Locais e Equipamentos

Neste menu é possível aceder aos sensores e locais específicos para cada utilizador conforme a permissão que lhe foi configurada. Cada utilizador é criado e é dada a permissão conforme o serviço em que está alocado na ULSSA e neste caso este irá ter acesso ao seu local específico e mais nenhum, havendo a exceção do superutilizador que tem acesso a todos os locais e sensores.

Na opção Locais é possível encontrar, na estrutura organizacional do seu lado esquerdo, o local que se pretende. Em alternativa, poder-se-á introduzir o nome do local que se procura na barra de pesquisa, conforme demonstrado nas figuras 22 e 23.

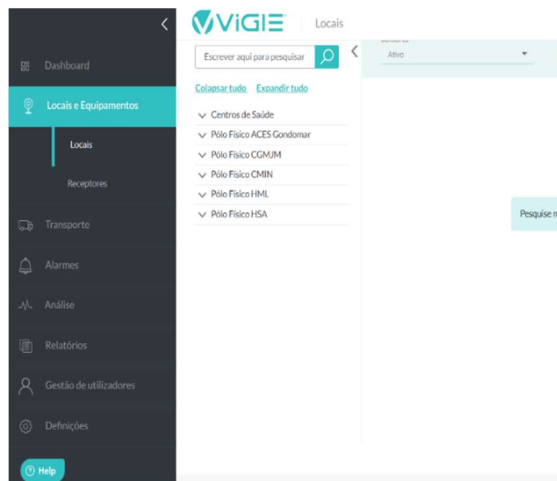


Figura 22 – Módulo Locais para um superutilizador.

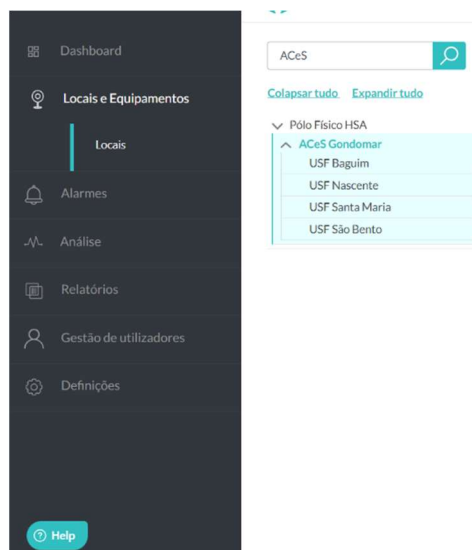


Figura 23 – Exemplo de Pesquisa por nome do local.

De seguida é possível escolher o nome do sensor ou equipamento que se pretende consultar ou editar. Seleciona-se o equipamento desejado e abrir-se-á a Vista do Equipamento/Sensor. Existe ainda a possibilidade de filtrar equipamento por estado, alarmes e tipo. A plataforma ViGIE possui três estados possíveis para um sensor: Ativo, Inativo ou Arquivado. O sensor quando se encontra ativo regista valores para os parâmetros que estão a monitorizar e gera alarmes e alertas, desde que estes estejam configurados. No entanto, o sensor quando se encontra inativo, este integra alguns cenários possíveis para o sensor como Configuração, Manutenção ou sensor Fora de Serviço. Este estado depende que, por alguma das razões referidas acima, o sensor está Inativo temporariamente, mas voltará ao estado ativo em breve. Neste estado, não são gerados nem enviados alarmes nem alertas. A arquivação de um sensor é uma operação irreversível, que deverá ser realizada se o sensor não for mais utilizado. A partir do momento em que o sensor é arquivado, não receberá mais dados nem gerará nenhum tipo de alarme ou alerta. Contudo, não será removido da plataforma e os dados do seu histórico podem ser consultados quando necessário.

Abrindo a Vista do equipamento, representada na figura 24, é possível observar 4 secções: Análise, Alarmes, Geral e Calibração.

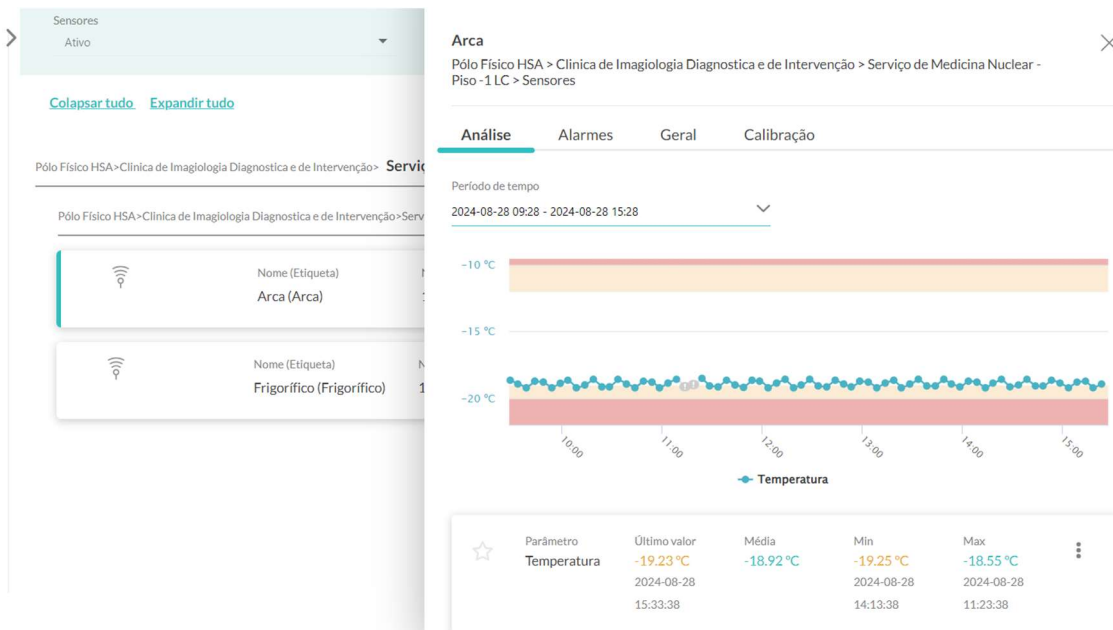


Figura 24- Vista do equipamento/sensor e a sua secção análise.

A secção análise começa com a representação gráfica dos parâmetros do sensor das últimas 6 horas, permitindo a seleção de uma janela temporal diferente (6, 12 e 24 horas ou até 7 dias). É possível interagir com o gráfico e com a informação presente no mesmo, nomeadamente, com a validação de alarmes. De seguida, é possível ver um resumo estatístico por variável do tempo escolhido onde encontramos a opção de adicionar o parâmetro deste sensor à lista de favoritos. Clicando no botão de opções à direita da estatística de cada variável, temos disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Adicionar o parâmetro em causa ao módulo de análise para observação e/ou correlação posterior;
- Ativar ou desativar os limites de alarme no gráfico;
- Mostrar os dados preditivos calculados pelo Algoritmo de Inteligência Artificial para o referido parâmetro.

A secção de análise do sensor encerra com a estatística de alarmes e com o histórico de desativação do sensor, onde pode ser consultado o utilizador responsável por cada evento de desativação, a data e hora do mesmo e a respetiva razão associada. Estas funcionalidades estão dispostas na figura 25.

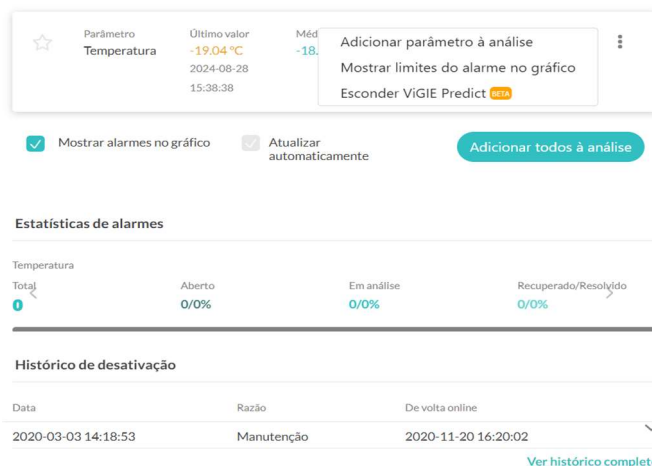


Figura 25- Funcionalidades presentes na secção de análise, como o histórico de desativação.

A secção permite a configuração de alarmes do sensor para um utilizado com permissão para tal. Para visualizar a configuração do alarme dos parâmetros do sensor, basta consultar o resumo do alarme definido, sendo possível identificar todos os níveis, temporizadores e utilizadores configurados. Esta secção está apresentada na figura 26.

Para configurar um alarme de parâmetro de sensor é possível: Ativar/desativar o alarme como um todo, clicando no interruptor à frente de cada parâmetro; Copiar as definições de alarme de outro sensor para este sensor ou deste sensor para outro sensor, clicando em "Copiar configurações para" e "Copiar configurações de"; Adicionar/Alterar configurações de alarme, clicando no botão de lápis; Eliminar as configurações de alarme, clicando também no botão de lápis. O menu de editar, representado pelo lápis está presente na figura 27.

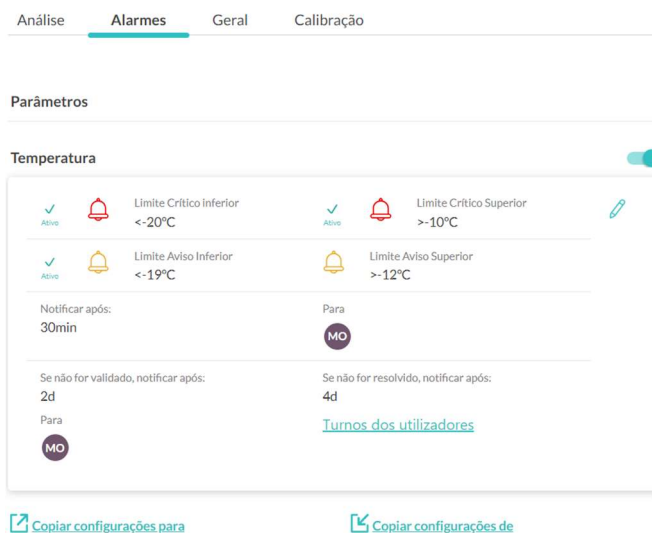


Figura 26 – Secção Alarmes da Vista do equipamento.

The image shows a configuration menu for alarms, divided into several sections:

- Limite Crítico inferior:** Valor < -20 °C. Permissão de envio: SMS (desativado), E-mail (ativado), APP VIGIE (ativado), Chamada de voz (desativado).
- Limite Crítico Superior:** Valor > -10 °C. Permissão de envio: SMS (desativado), E-mail (ativado), APP VIGIE (ativado), Chamada de voz (desativado).
- Limite Aviso Inferior:** Valor < -19 °C. Permissão de envio: SMS (desativado), E-mail (ativado), APP VIGIE (ativado), Chamada de voz (desativado).
- Limite Aviso Superior:** Valor > -12 °C. Permissão de envio: SMS (desativado), E-mail (ativado), APP VIGIE (ativado), Chamada de voz (desativado).
- Notificar após:** Dias: 0, Horas: 0, Minutos: 30. Para: MIO (+).
- Notificações de 2º nível:** Ativado (botão deslizado para a direita).
- Enviar alarme se não for validado em:** Dias: 2, Horas: 0, Minutos: 0. Para: MD (+).
- Enviar alarme se não for resolvido em:** Dias: 4, Horas: 0, Minutos: 0. Para: MD (+). Alarma recursivo (desativado).
- Alertas adicionais:** (seção vazia).

Figura 27 – Menu editar da secção alarmes.

No menu editar é possível então alterar os limites críticos e de aviso do alarme, a maneira de envio desses mesmos alarmes, os utilizadores que irão receber as notificações e o tempo que demora o sensor a estar fora dos limites normais antes de haver uma notificação. A opção chamada de voz está disponível somente em alarmes e falhas de comunicação de sensores, que é basicamente um telefonema.

A secção Geral permite o acesso às definições gerais do sensor, permitindo a possibilidade de consultar as informações do estado do sensor (valores de bateria e de força de sinal) e configurar alarmes de segurança para diferentes níveis de bateria (num período até 30 dias). Os superutilizadores recebem sempre os alarmes de bateria. É também permitido a consulta/editação das informações gerais do sensor, ativação/inativação dos parâmetros do sensor e ativação/inativação do envio de falhas de comunicação do sensor, definindo o tempo sem dados após o qual é despoletada a falha e os utilizadores a notificar. A opção de desativar ou arquivar o sensor também está presente nesta secção. Esta secção está presente nas figuras 28 e 29.



Figura 28 – Secção Geral da Vista do equipamento.

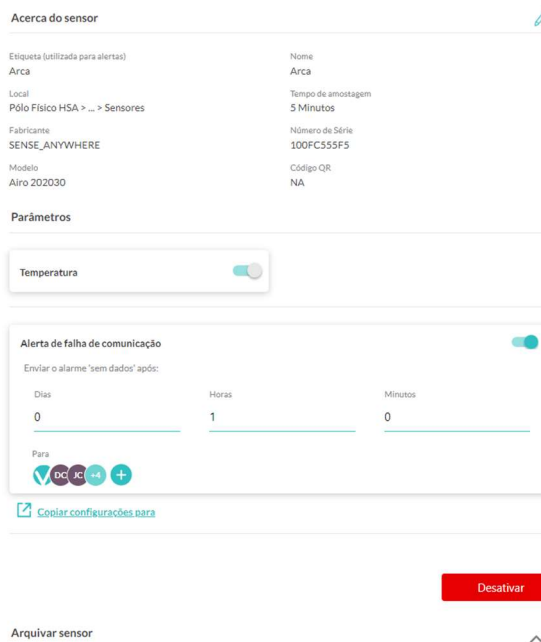


Figura 29 – Informação acerca do sensor e opção desativar sensor.

A última secção é a da Calibração, a menos usada neste tipo de plataforma na ULSSA. A secção calibração disponibiliza o histórico das calibrações periódicas do sensor, possibilitando a anexação dos respetivos certificados de calibração. Também é possível realizar o agendamento das próximas calibrações através da programação do envio de lembretes. Os utilizadores com perfil de Superutilizador são sempre configurados, por defeito, para receber os lembretes das próximas calibrações.

4.1.5.6 Recetores

No módulo Locais e equipamentos também existe a possibilidade de visualizar os recetores. É possível filtrar por *online*, *offline* e inativos. Neste módulo é permitido selecionar o recetor específico para alterar a sua localização, consultar o gráfico de falhas de comunicação do recetor, consultar os sensores associados ao recetor, desativar ou eliminar o recetor e até consultar a sua informação. Este módulo está representado na figura 30.

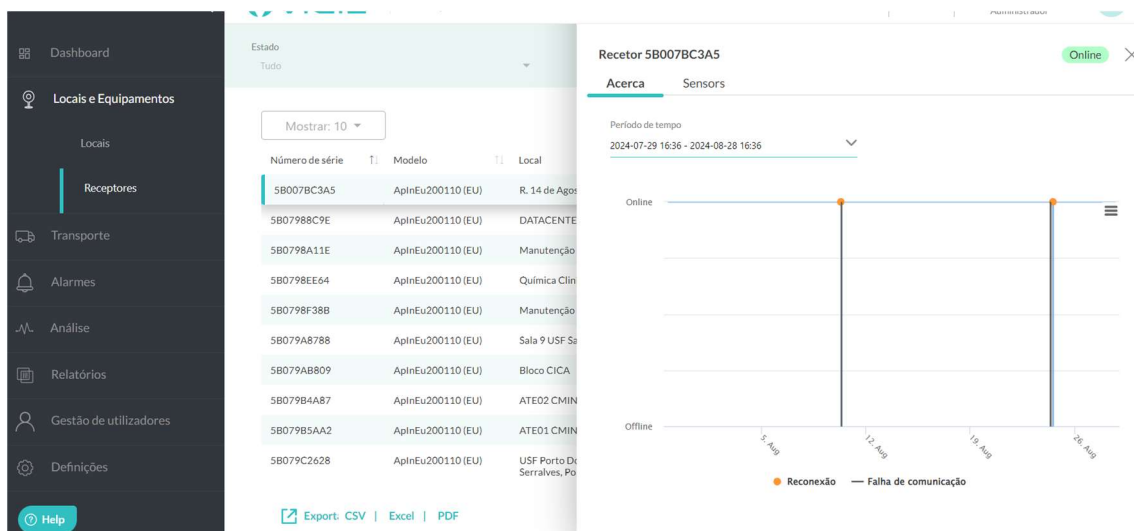


Figura 30 – Módulo Receptores com um exemplo de um recetor específico.

4.1.5.7 Transporte

O módulo transporte apresenta os sub-módulos Sensores, Viagens e Ocorrências. O módulo Sensores apresenta uma página que contém a listagem dos sensores de transporte a que tem acesso. É possível encontrar o sensor utilizando os filtros disponíveis na parte superior da página ou utilizar o campo de pesquisa. Após selecionar o sensor, a vista do sensor aparece tal e qual como a vista do sensor nos locais. A Vista do sensor de transporte encontra-se dividida em 5 separadores: Análise, Alarmes, Geral, Calibração e Viagens. As quatro primeiras secções são exatamente iguais só alterando a secção Viagens, pois os sensores de transporte distinguem-se por não serem estáticos, encontrando-se em equipamentos como malas de transporte para monitorizarem os produtos a serem transportados de um local para o outro. Na secção viagem é possível adicionar uma nova viagem, ajustando a data, hora e local de início e fim da viagem, bem como a sua descrição. A consulta das viagens desse sensor também está disponíveis. Este módulo encontra-se representando com um exemplo na figura 31.

ID	Estado	Registo
3083	Completa	Ana Barros 2024-08-27 10:05:37
3078	Completa	Pedro Gonçalves 2024-08-26 11:45:18

Figura 31 – Exemplo de um sensor de transporte e sua secção viagens.

O módulo Viagens serve para consultar as viagens que se encontram pendentes, um registo das que já foram completadas e as que foram descartadas. Estas podem ser filtradas para ser escolhida a viagem pretendida e a vista de viagem é aberta. Esta vista oferece a análise das informações associadas à viagem, a análise dos dados recolhidos durante o transporte, o valor mínimo, médio e máximo registado durante a viagem, os limites de alarme e, caso a viagem gere alguma ocorrência, uma secção onde poderá validar a ocorrência. A exportação dos dados da viagem também é possível. Este módulo encontra-se representando com um exemplo na figura 32.

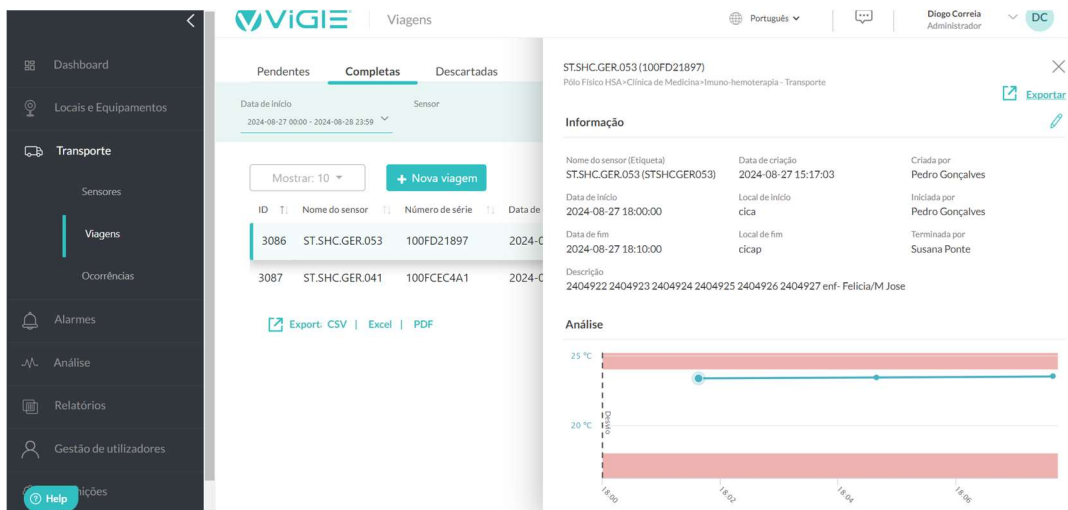


Figura 32 - Exemplo de uma viagem e a sua vista.

O módulo ocorrências contém uma página que apresenta uma listagem de ocorrências por validar e o histórico de ocorrências. No final de uma viagem, a plataforma analisa os dados que foram recolhidos pelos sensores durante o período da viagem. Se a percentagem de dados recolhidos pelo sensor na zona de alarme for igual ou superior ao limite de dados configurados nos alarmes para gerar uma ocorrência, a plataforma gerará uma ocorrência associada à viagem. Esta pode ser de aviso ou crítica, dependendo dos limites do alarme. Após encontrar a ocorrência pretendida, a vista de viagem é aberta onde é analisado os dados da viagem, as informações, os limites de alarme e, na parte inferior, a secção onde é possível validar a ocorrência. Para validar é só premir o botão validar, apresentar um comentário para validação da ocorrência e encontra-se validado. Este é um processo semelhante à validação de um alarme. Este módulo encontra-se representando com um exemplo na figura 33.

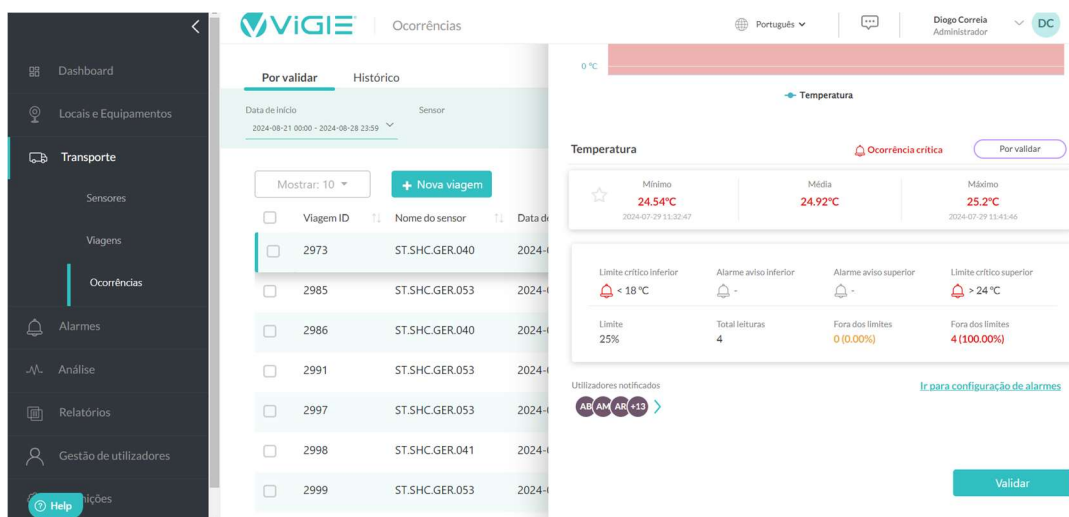


Figura 33 - Exemplo de uma ocorrência e a sua validação.

4.1.5.8 Alarmes

O módulo alarmes apresenta 3 sub-módulos sendo estes: alarmes, falhas de comunicação e análise de falhas de comunicação.

O módulo dos alarmes apresenta três secções: Atualmente a Ocorrer, A Aguardar Validação e Histórico. A primeira secção permite o acesso da lista de alarmes atualmente a ocorrer, sendo

possível filtrar para escolher o alarme pretendido. Aqui a lista representa os sensores que se encontram em alarme, no momento. Na segunda secção é possível ver os alarmes que já ocorreram e recuperaram num sensor/equipamento mas que ainda não foram validados. Na terceira secção é possível ver o histórico dos alarmes que já foram validados.

Para a validação de um alarme é possível escolher um dos alarmes, dos que aguardam validação, abrindo a vista do alarme, seleccionando-o. No painel de informação do Alarme é possível resolvê-lo ou colocá-lo em análise. Se for pretendido resolver e validar o alarme é seleccionado o botão resolvido, introduzido um comentário ou seleccionado um comentário predefinido e escolhida a opção validar. Este processo encontra-se representado nas figuras 34, 35 e 36.

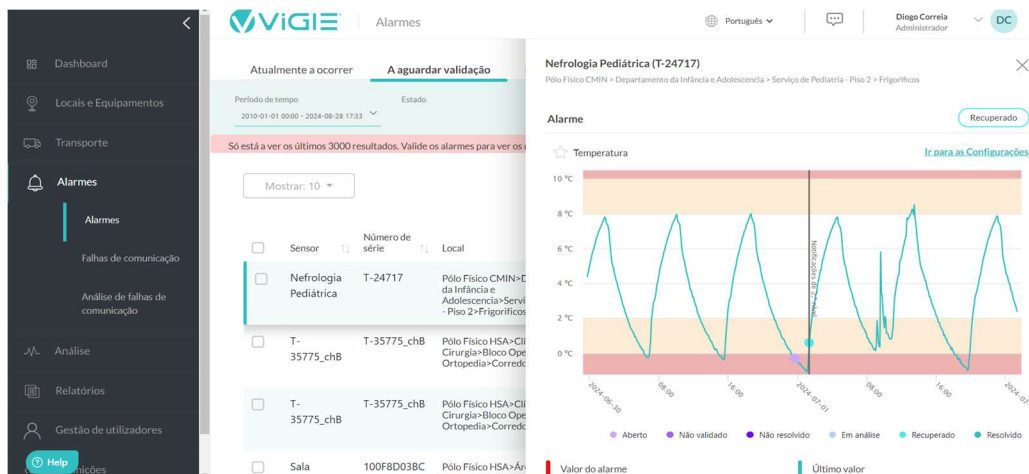


Figura 34 – Exemplo de seleção de um alarme que se encontra a aguardar validação.

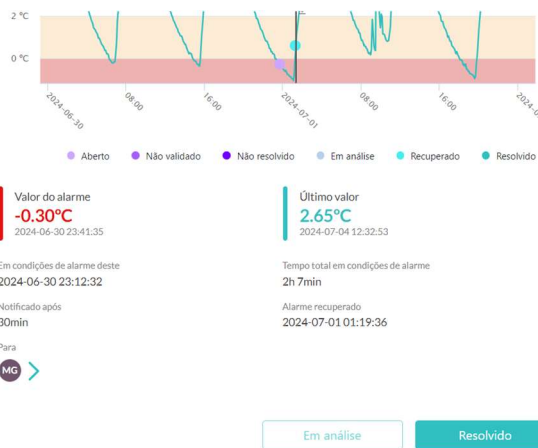


Figura 35 – Exemplo das opções análise e resolvido de um alarme.

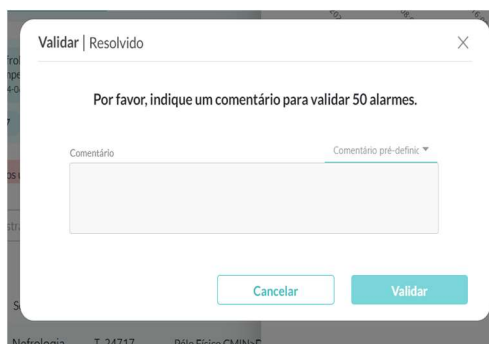


Figura 36 – Comentário para validação do alarme.

A validação de alarmes pode ser feita separadamente ou até 50 simultaneamente. Nos casos em que o motivo da ocorrência do alarme não esteja resolvido, efetua-se "snooze" ao alarme colocando o mesmo em análise por um tempo, durante o qual não receberá nenhuma notificação. A seleção da opção em análise e o comentário para justificação é obrigatória.

4.1.5.9 Falhas de Comunicação

No módulo falhas de comunicação é possível ver as secções dos alarmes de falha de comunicação que se encontram atualmente a ocorrer e a do histórico destas. É possível abrir uma vista da falha de comunicação com um gráfico com a bateria do sensor e a sua força de sinal. As informações sobre o momento da falha e do sensor estão presentes.

No módulo análise de falhas de comunicação, selecionando os sensores que se pretende analisar e os parâmetros que o sensor mede, é possível consultar o número de falhas de comunicação num período de tempo selecionado. Aparecerá um gráfico de dispersão, do número de horas em função dos dias, com o número de falhas representado em cada quadrado, que permite visualizar a que horas e em que dia é que aconteceu a (s) falha (s) de comunicação. Para além do gráfico, apresenta-se também a informação descritiva do número de falhas por sensor, assim como, a duração cumulativa das falhas. A análise encontra-se na figura 37.

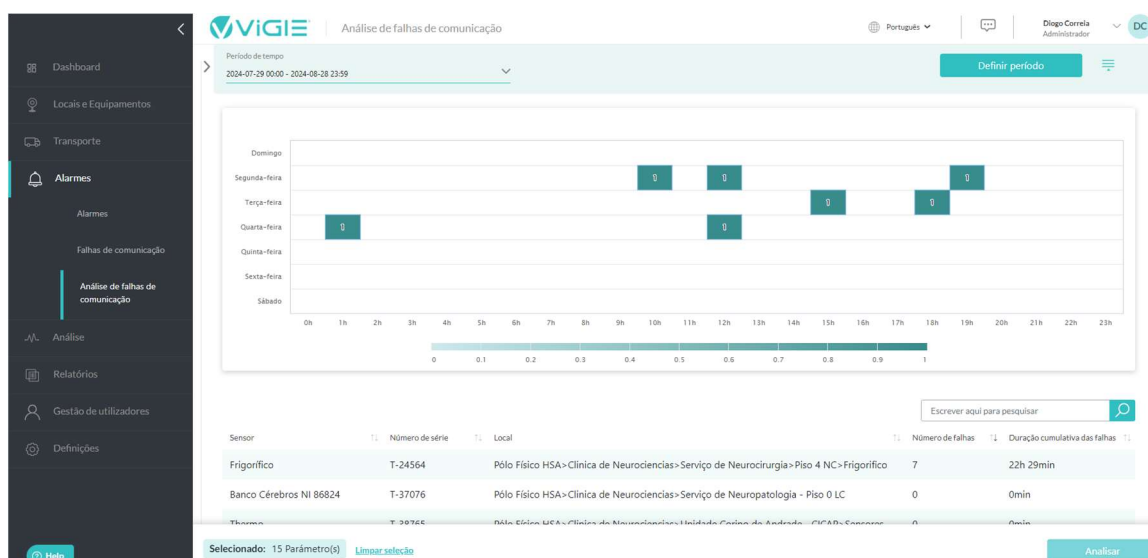


Figura 37 – Exemplo da análise de falhas de comunicação dos sensores selecionados.

4.1.5.10 Análise

O módulo Análise do Menu Principal permite-lhe analisar os dados recolhidos pelos sensores da ULSSA. Neste módulo é possível visualizar os dados dos sensores, apresentando-se a evolução gráfica do parâmetro do sensor escolhido para o período temporal seleccionado, conforme a secção análise da vista do sensor, sendo possível exportar os dados do sensor. Outra funcionalidade é a comparação de dados entre múltiplos sensores. É possível realizar a comparação de dados entre múltiplos parâmetros de sensores (máximo de 6 parâmetros) em períodos temporais homólogos. A validação de alarmes também é permitida no botão validar alarmes. A comparação encontra-se representada na figura 38.

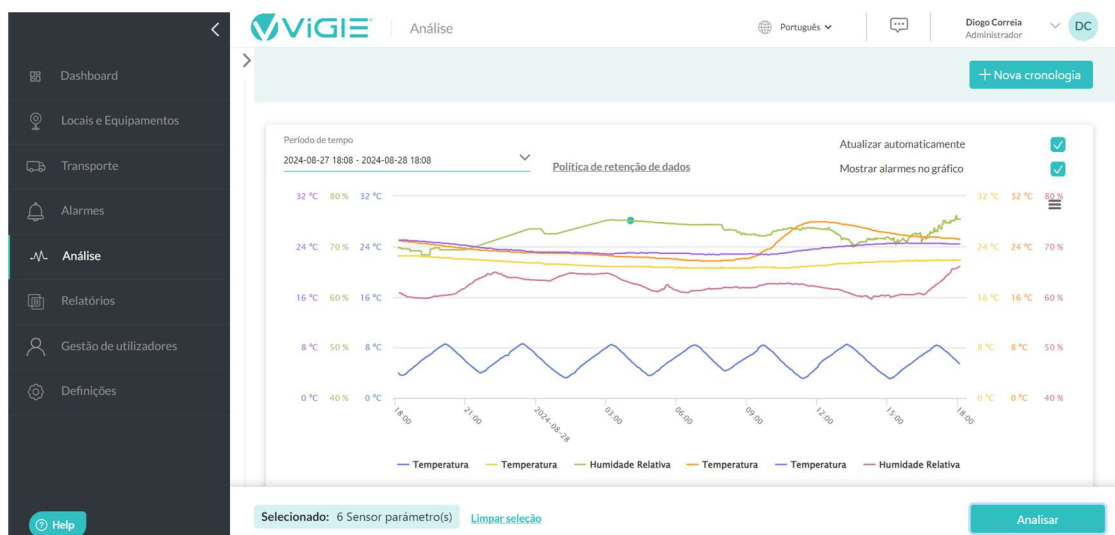


Figura 38 – Exemplo de comparação de dados entre múltiplos parâmetros de sensores.

4.1.5.11 Relatórios

Este módulo apresenta dois sub-módulos que têm a função de gerar relatórios e gerar/consultar relatórios programados, respetivamente.

No primeiro sub-módulo, para gerar um relatório é necessário dar-lhe um nome, adicionar os sensores que se pretende incluir, sendo possível seleccionar até 50 sensores por relatório. De seguida é necessário seleccionar o período de tempo das informações do relatório, sendo o período de tempo máximo seleccionável para os relatórios de monitorização de 31 dias. Por fim, existem opções adicionais para ativar ou desativar conforme o pretendido no relatório, sendo estas:

- A opção Alarmes, que inclui estatísticas de alarmes e detalhes de alarmes;
- A opção Tabelas, que inclui tabelas de resumo dos parâmetros no tempo escolhido;
- A opção Períodos de desativação/ Eventos, que inclui períodos de desativação e eventos importantes como falhas de comunicação.

Após esta escolha, o relatório é gerado e um separador novo é aberto e a possibilidade de transferência para pdf e a impressão são disponibilizadas. Os passos para gerar um relatório encontram-se apresentados nas figuras 39 e 40.

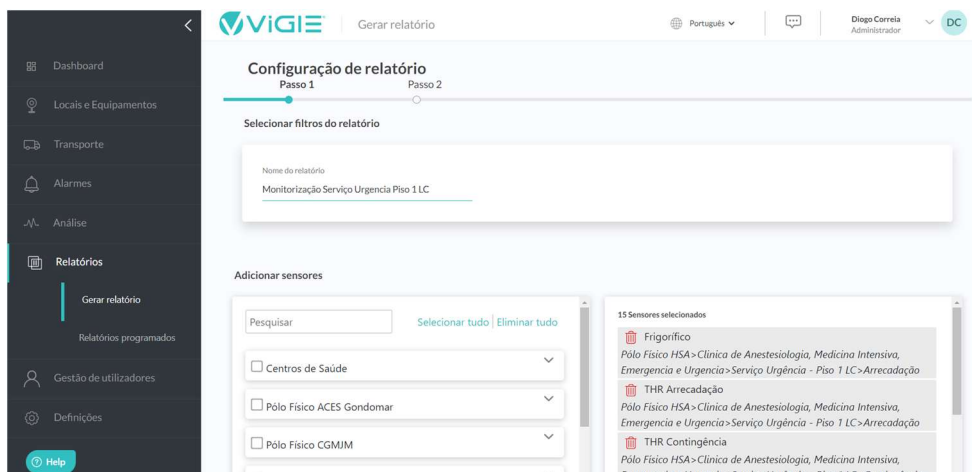


Figura 39 - Exemplo do 1º Passo de Gerar um Relatório.

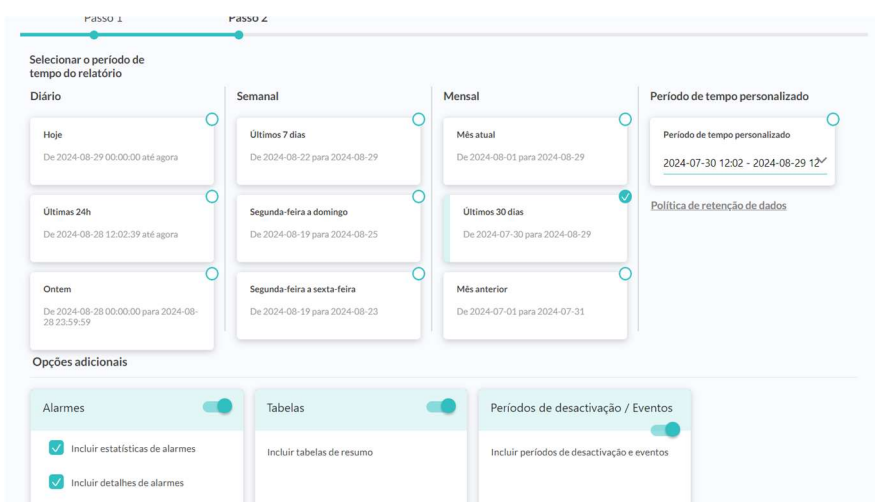


Figura 40 - Exemplo do 2º Passo de Gerar um Relatório.

O exemplo de um relatório de monitorização usado encontra-se no anexo b.

No segundo sub-módulo, os relatórios programados encontram-se listados e é possível criar ou eliminar um destes relatórios. Esta lista contém diversas informações acerca dos relatórios, nomeadamente o nome, o Tipo (Monitorização), por quem foi criado, para quem é que está a ser enviado e qual o período de tempo do relatório. Se for pretendido eliminar ou editar a informação presente nos relatórios programados, selecciona-se o relatório no qual se pretende fazer a alteração, seleccionando a opção que for aplicável. Para criar um relatório programado o processo é semelhante ao anterior, sendo que é necessário escolher entre as opções Diário, Semanal ou Mensal. Se por exemplo, for pretendido Mensal, ele vai do primeiro até ao último dia do mês, e este relatório vai ser enviado sempre no último dia de cada mês. Por outro lado, se nenhum dos períodos de tempo que estão aqui definidos corresponder às necessidades, pode-se configurar um período de tempo personalizado.

4.1.5.12 Gestão de Utilizadores

Este módulo apresenta os sub-módulos Utilizadores e Turnos. Estes servem para a gestão de utilizadores, criação, edição, bloqueio, eliminação e permissões de utilizadores, bem como o escalonamento dos utilizadores.

Nos Utilizadores está presente uma lista de todos os utilizadores da plataforma para a ULSSA. Podem ser filtrados pela sua função (Administrador, Gestor de Sensores, Consultor de dados e validador de alarmes), locais atribuídos e estado (Ativo, Ainda não fez login, Renovação de palavra-passe, Múltiplas falhas de palavra-passe, Bloqueio pelo Administrador, Inativo).

Para editar um utilizador, é necessário seleccioná-lo e a vista do utilizador irá aparecer. Aqui estão presentes os dados pessoais do utilizador como o seu nome, e-mail institucional, idioma, país e número de telefone associado. Existem outras opções presentes: bloqueio da conta, eliminação da conta, repor palavra-passe (uma forma forçada de o administrador permitir ao utilizador repor a sua *password*) e enviar e-mail de teste (uma maneira de se saber se o e-mail está a funcionar corretamente). O separador permissões serve para consultar as permissões permitidas ao utilizador e para alterá-las, se assim for necessário, bem como os seus locais associados. Esta vista do utilizador encontra-se representada na figura 41.

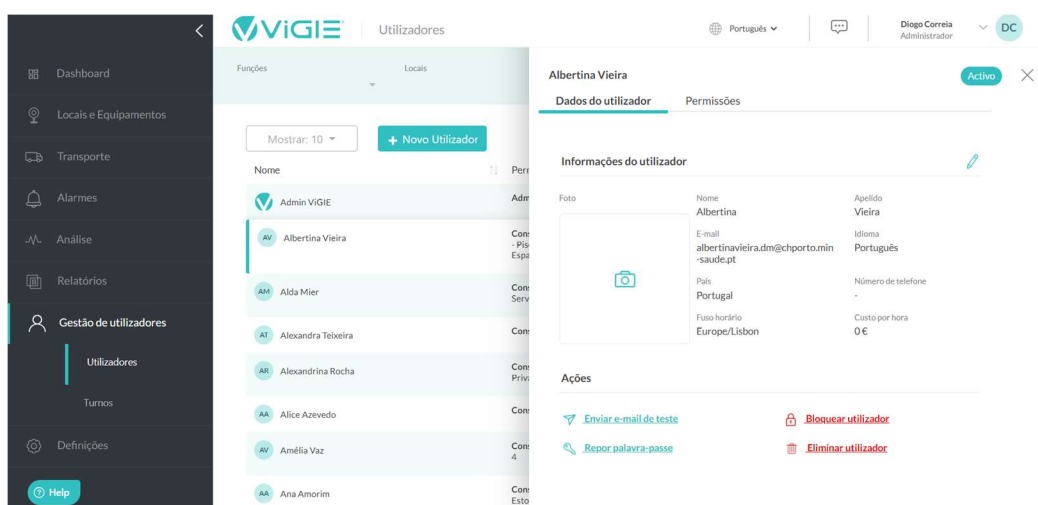


Figura 41 – Exemplo de um utilizador e a sua vista de utilizador.

A criação de um novo utilizador ocorre após a seleção do botão novo utilizador. As informações para um novo utilizador e o seu separador encontram-se na figura 42. A permissão também irá ter de ser adequada a cada tipo de novo utilizador, bem como a escolha do seu local associado.

O outro módulo dá-se pelo nome de turnos e este permite agendar quais os utilizadores que receberão notificações de um sensor num determinado período de tempo. Para configurar é necessário escolher os utilizadores que estão responsáveis pelo sensor que pretende configurar o módulo de escalonamento. Um calendário pode ser visualizado de forma Diária, Semanal ou Mensal para ser realizado o novo escalonamento.

Figura 42 – Separador de criação de um novo utilizador.

Para realizar um novo escalonamento é essencial definir o intervalo de tempo (Dia e Hora), utilizadores e de que forma quer que este agendamento seja automaticamente repetido (Nunca, Diariamente, Semanalmente ou Mensalmente). Apenas os utilizadores definidos neste intervalo de tempo, irão receber notificações. Fora deste período de tempo, voltam a receber todos os utilizadores. Se for necessário eliminar ou editar o agendamento, seleciona-se no calendário o intervalo de tempo configurado e irá aparecer um quadro resumo com as configurações realizadas anteriormente. Um exemplo de um turno está representado na figura 43.

Figura 43 – Exemplo de um turno no calendário presente neste módulo.

As configurações que realizar no módulo de escalonamento têm a duração de 1 ano. Passado este tempo limite, terá de ser realizado a configuração novamente.

4.1.5.13 Definições

O módulo definições é o lugar onde se pode fazer alterações na estrutura da plataforma para a instituição pretendida, monitorizar todos os sensores, consultar a estrutura geral e consultar dados para possíveis auditorias.

4.1.5.14 Geral

Neste módulo é possível consultar a estrutura, ou seja, a organização e as suas sub-organizações e as informações gerais. A organização total é a ULSSA, as sub-organizações são: Centros de Saúde, Pólo Físico ACES Gondomar, Pólo Físico CGMJM, Pólo Físico CMIN, Pólo Físico HML e Pólo Físico HSA. Na secção geral da organização é possível ver os dados gerais, os detalhes, a conformidade (permite que as organizações atinjam conformidade com a referida norma, CFR 21 parte 11, facilitando o controlo dos acessos e alterações realizadas na plataforma, garantindo um aumento da segurança do sistema) e os créditos de comunicação (utilizados para enviar SMS e alertas de chamadas de voz). Os créditos de comunicação são consumidos por mensagem (SMS) e o preço depende da geografia da rede a que o utilizador está ligado (Portugal 1 por SMS e 3 por chamada de voz). A secção centro de notificações permite a alteração deste, distinguindo notificações urgentes de notificações gerais, somente permitido aos superutilizadores.

Na secção módulos encontram-se os locais, sensores ativos, desativados e arquivados, utilizadores e o seu tipo. Na organização é permitido editar os dados da organização e ativar ou desativar módulos. É possível também ativar a monitorização *Mean Kinetic Temperature* (MKT), que é uma forma simplificada de exprimir o efeito global das variações de temperatura durante o armazenamento ou o transporte de produtos perecíveis. Este pode ser calculado automaticamente e consultado na Vista do Sensor, na secção Análise e nos Relatórios de Monitorização. De seguida, apresenta-se a representação do MKT na Vista do Sensor, para o período de tempo seleccionado. Na ULSSA este encontra-se desativado, sendo que este módulo está representado na figura 44 e 45.



Figura 44 – Secção Geral para a organização ULSSA.

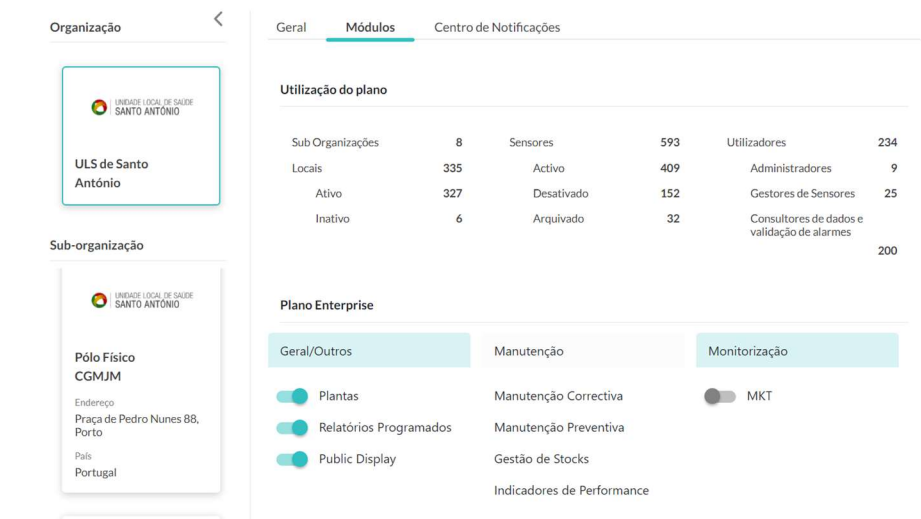


Figura 45 – Secção Módulos para a organização ULSSA de um superutilizador.

4.1.5.15 Monitorização

Este módulo apresenta a secção sensores, onde é possível consultar todos os sensores da plataforma da ULSSA através de filtros utilizados. Na secção Notificações é permitido ativar ou desativar as definições de alerta extra e configurar as notificações de Falhas de Comunicação. As definições de alerta extra são compostas por alertas de Alteração de gravidade, Recuperação e Validação. As notificações de Falhas de Comunicação são compostas por relatórios do estado que permitem definir a hora a que são enviados, e pela opção de justificar falhas de comunicação. Esta secção está representada na figura 46.



Figura 46 – Secção Notificações do Módulo Monitorização para a ULSSA.

A secção Comentários de Validação serve para alterar, eliminar e adicionar os comentários predefinidos para justificação de alarmes.

4.1.5.16 Configuração da Estrutura

Neste módulo é possível alterar os locais onde se encontram certos sensores e fazer a escalonagem pretendida dos locais da instituição e sub-organização pretendida. A opção adicionar novo item também é permitida, sendo que pode ser criar um novo local, dispositivo de monitorização e importação de listas de equipamentos.

Para a criação de um novo equipamento é necessário escolher se é um sensor, recetor ou repetidor. É necessário escolher o fabricante (SenseAnywhere ou Eltek), o modelo associados ao fabricante e aos parâmetros a medir e o nome, etiqueta e parâmetros do sensor. De seguida é necessário coloca-lo no local pretendido da plataforma. Este módulo encontra-se na figura 47.

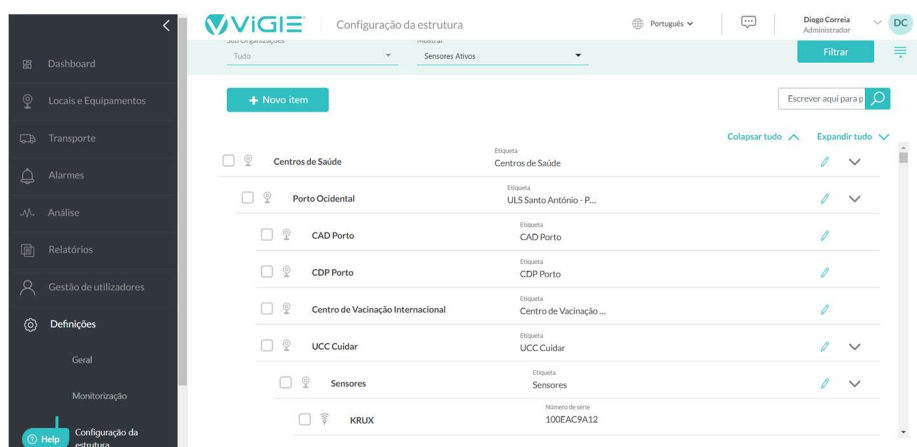


Figura 47 – Configuração da Estrutura para a ULSSA.

4.1.5.17 Auditoria

Neste módulo é possível consultar o registo de acessos e alterações na plataforma. Na secção acessos é possível escolher o período de tempo que se pretende consultar o registo de acessos, assim como o nome do (s) utilizador (es). Será fornecida a lista de utilizadores com a informação do último registo de data/hora e da ação (Entrar, Sair). Se for selecionado um determinado utilizador, abrir-se-á uma janela lateral com os detalhes da auditoria, nomeadamente o IP do cliente, o estado do Login e a lista da ação do utilizador, no período de tempo previamente definido. Na secção Alterações seleciona-se o Período de tempo em que se pretende consultar o registo de alterações, assim como o tipo de alteração, por quem foi realizada, e em que sensor e/ou equipamento. Será fornecida uma lista com referência à entidade, nome, data da última ação e o utilizador que realizou a alteração, como no exemplo da figura 48. Se for selecionada uma determinada entidade, abrir-se-á uma janela lateral com os detalhes das alterações realizadas no Período de tempo previamente definido.

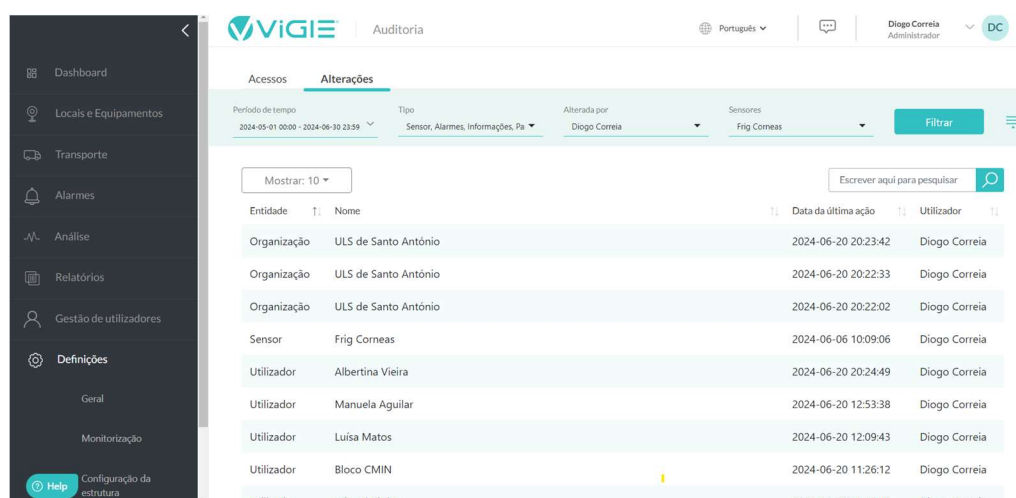


Figura 48 – Exemplo das alterações realizadas por um utilizador no período de tempo pretendido.

4.1.5.18 Help

A última funcionalidade a ser descrita é o Help. Este é um sistema de pesquisa por palavras-chave que dá sugestões e ajudas de como utilizar a plataforma da forma mais correta possível. A explicação e resposta é demonstrada no separador da plataforma ou num separador à parte com um vídeo ou imagem explicativo. Esta funcionalidade apresenta um exemplo na figura 49.

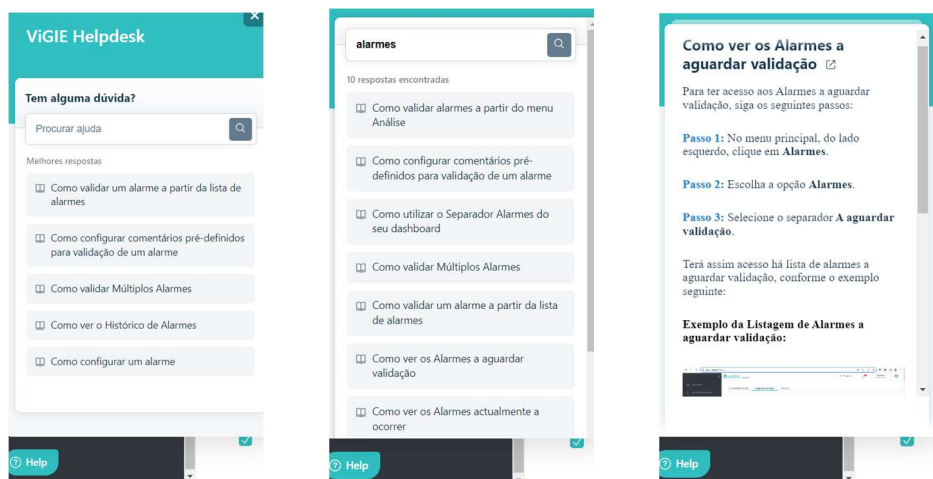


Figura 49 – Menu Help, procura através de palavra passe e passo a passo do pretendido.

4.2 Outras plataformas complementares

Existem outras plataformas complementares que se encarregam dos pedidos e requisições da ULSSA, das calibrações e seus certificados e algumas alternativas temporárias à plataforma ViGIE.

4.2.1 Gestão Hospitalar Armazém e Farmácia (GHAF - Pedidos)

A aplicação GHAF foi desenvolvida pela empresa ST+i com o propósito de ajudar o hospital nas requisições de serviço, empreitadas e equipamentos. Nesta aplicação também é possível consultar as fichas dos bens dos equipamentos e as estatísticas relativas aos diferentes tipos de pedidos.

Esta permite a gestão integrada de todo o processo de compra de uma instituição hospitalar, a gestão eficaz do seu *stock* recorrendo aos métodos inovadores e é uma ferramenta de estatística e análise, permitindo a exportação de relatórios de análise.

4.2.2 Health Metrology

O software *Health Metrology (HM)* foi desenvolvido pela *Optimizer*, um parceiro da *Oracle*. A *Optimizer* é uma empresa que atua na área de sistemas de informação e está vocacionada para a prestação de serviços complementares no setor das tecnologias de informação. Um dos produtos fornecidos é a *Metrologia Optimizer*, sendo este reconhecido na ULSSA como *HM (Optimizer, 2024)*.

O *HM* é uma solução para a gestão de instrumentos de medição, cobrindo todo o ciclo de vida do equipamento. Ele permite a aquisição, caracterização e definição de instruções de

montagem, uso e calibração dos instrumentos. Uma vez em uso, o instrumento é integrado ao plano de calibrações para garantir verificações periódicas. O HM também regista todas as atividades de calibração e manutenção, assegurando a precisão das medições e oferecendo suporte documental valioso para essas operações.

Este está a ser substituído pelo GHAF, que oferece mais funcionalidades, mais facilidade de acesso e maior segurança.

4.2.3 Calibrações Labmetro – ISQ

O Labmetro é o maior e mais especializado laboratório de metrologia em Portugal. Este laboratório independente faz parte do grupo ISQ e é acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC). Com unidades em Lisboa, Porto, Algarve, Minho e Viseu, esta oferece serviços de calibração de equipamentos de monitorização e medição, além de ensaios e controlo dimensional, garantindo a verificação metrológica legal, essencial para assegurar a precisão das medições conforme os limites regulamentares (ISQ, 2024).

O Labmetro também oferece uma plataforma online para seus clientes, permitindo acesso aos certificados e pedidos de calibração. O site funciona como um motor de busca que permite ao utilizador aceder aos certificados de calibração dos equipamentos. No entanto, ele é limitado a equipamentos que foram calibrados pelo ISQ. Esta aplicação é especialmente útil para consultar se um equipamento se encontra, ou não, calibrado e para descobrir quais os parâmetros a calibrar (ISQ, 2024).

4.2.4 Tiny Tag Explorer (Data Loggers)

O Tiny Tag Explorer é um *software* de configuração de Data Loggers. Estes são equipamentos de monitorização e aquisição dos dados de temperatura, úteis para fazer um estudo relativo ao modo de funcionamento de aparelhos cuja temperatura tem de ser monitorizada constantemente.

Os Data Loggers, representados na figura 50, substituem temporariamente a ViGIE quando esta não se encontra instalada, registando a temperatura periodicamente, sendo que para se visualizar os resultados, é necessário fazer *upload* das gravações para o PC. Estes são uma alternativa menos eficiente à plataforma da ViGIE, sendo que são somente usados em ocasiões especiais.



Figura 50 – Exemplo de um Data Logger.

4.2.5 Plataformas “alternativas”

No cenário tecnológico contemporâneo, diversas plataformas surgem para atender necessidades específicas em contextos semelhantes à ViGIE. Essas soluções oferecem uma gama de funcionalidades e abordagens para monitorização, análise e gestão de informações vitais em diferentes setores e ambientes, com propósitos diferentes da plataforma ViGIE.

- O *software Connexall* é amplamente utilizado no mercado, com mais de 1000 clientes em todo o mundo, especialmente no setor de saúde. Ele oferece quatro aplicações de *desktop* para gestão de alarmes: O *Connexall Notification Server* é uma aplicação de servidor onde os alarmes são configurados e associados a utilizadores e grupos. Ele pode aprender automaticamente alarmes de diferentes sistemas e criar "*callpoints*", que são entidades abstratas que geram alarmes quando ativados. O *Active Alarm Client* permite aos utilizadores gerir alarmes, confirmando, reencaminhando ou cancelando-os, dependendo da configuração feita no servidor. O *Virtual Callpoint Client* possibilita o controlo remoto de sistemas representados como "*callpoints*" virtuais ou a solicitação de pedidos, gerando alarmes associados quando ativados. O *Device Assignment Client (DAC)* para *desktop* inclui funcionalidades das aplicações anteriores, além de permitir a gestão de associações de alarmes, envio de mensagens e ativação/cancelamento de planos de agendamento de alarmes. Essas aplicações são essenciais para a gestão eficaz de alarmes em ambientes de saúde, e a disponibilidade delas em dispositivos móveis e na web é cada vez mais importante para atender às necessidades de adoção de tecnologias móveis (Connexall, 2024) (CONNEXALL, 2021) (Martins, 2015).
- A *Valuekeep* é uma plataforma de *software* de Gestão da Manutenção Assistida por Computador (GMAC) projetada para ajudar empresas de diversos setores, incluindo saúde, a otimizar e controlar suas operações de manutenção. Com recursos como gestão de ativos, agendamento de manutenção, controlo de inventário, monitorização de desempenho e relatórios analíticos, a *Valuekeep* permite que as organizações melhorem a eficiência da manutenção, reduzam os custos operacionais e prolonguem a vida útil de seus ativos. Essa plataforma é essencial para garantir que as instalações e equipamentos estejam a operar de forma eficiente e segura, contribuindo para o sucesso global da organização. Além disso, a *Valuekeep* oferece uma interface intuitiva e fácil de usar, facilitando a implementação e adoção por parte dos utilizadores. A plataforma é altamente personalizável, permitindo que as empresas configurem e adaptem as funcionalidades de acordo com suas necessidades específicas de manutenção. Com recursos de monitorização em tempo real e alertas automatizados, a *Valuekeep* ajuda as equipas de manutenção a identificar rapidamente os problemas e a implementar ações corretivas de forma eficiente. Isso não reduz apenas o tempo de inatividade não planeado, mas também melhora a confiabilidade e a disponibilidade dos ativos, garantindo a continuidade das operações (Martins, 2015) (INOVFLOW, 2023) (primaverabss, 2024).
- O *AirStrip ONE* da *AirStrip Technologies*, que é uma empresa de tecnologia da saúde conhecida pelas suas soluções inovadoras de saúde móvel, é uma plataforma de *software* que permite aos profissionais de saúde aceder às informações clínicas dos pacientes em tempo real por meio de dispositivos móveis, como smartphones e *tablets*. Assim, os médicos podem visualizar dados vitais do paciente, resultados de exames de

imagem, informações de monitorização e muito mais, diretamente nos dispositivos móveis, independentemente de onde estejam. Isso melhora a comunicação entre os membros da equipa médica, permite tomadas de decisão mais rápidas e ajuda a melhorar os cuidados prestados aos pacientes (Innovation, 2024).

- A *Extension Healthcare* é uma empresa que oferece um sistema de gestão de alarmes especificamente projetado para atender às necessidades do setor de saúde. Esta plataforma é focada em integrar e coordenar alarmes de dispositivos médicos e sistemas de monitorização de pacientes em ambientes hospitalares, ajudando a melhorar a eficiência da equipa médica e a segurança do paciente. O sistema da *Extension Healthcare* permite a personalização e configuração dos alarmes de acordo com as necessidades específicas de cada instituição de saúde, priorizando-os e encaminhando-os para os profissionais adequados de forma rápida e eficiente. Isso ajuda a reduzir o cansaço causado por alarmes excessivos e a garantir que os alarmes críticos sejam prontamente atendidos, contribuindo para uma melhor tomada de decisão e resposta mais rápida a situações clínicas urgentes (PMSHERPAS, 2022) (TechPoint, 2024).
- O sistema *Philips IntelliSpace Event Management* é um sistema de gestão de alarmes usado principalmente em contextos hospitalares. Esta plataforma é projetada para ajudar as equipas clínicas a gerir eventos críticos ou emergentes, como mudanças nos sinais vitais dos pacientes, alarmes de equipamentos médicos e outras situações que requerem atenção imediata. Com o *IntelliSpace Event Management*, os alarmes são detetados, triados e encaminhados para a equipa médica apropriada de forma rápida e eficiente. Isso permite uma resposta mais ágil a situações clínicas urgentes, contribuindo para a segurança do paciente e a qualidade dos cuidados prestados. Essa plataforma é uma ferramenta importante para os hospitais, proporcionando uma gestão mais eficaz dos alarmes e aumentando a eficiência da equipa clínica (Philips, Philips Health Care | Produtos, 2024) (Philips, IntelliSpace Event Management, 2024).
- A *Johnson Controls' Metasys Building Automation System* é uma plataforma avançada de automação de edifícios, desenvolvida pela *Johnson Controls*, líder global em tecnologias de construção e eficiência energética. Essa solução integra e controla uma variedade de sistemas em edifícios, incluindo AVAC, iluminação, segurança e energia. Com recursos de monitorização, controlo e análise de dados, o *Metasys* oferece uma visão unificada das operações do edifício, permitindo otimização da eficiência energética, redução de custos operacionais e garantia de conforto e segurança dos ocupantes. A *Metasys* é uma plataforma flexível e escalável, que pode ser adaptada às necessidades específicas de cada edifício. Através da sua capacidade de integração de dispositivos de diferentes fabricantes e a sua interface intuitiva, o sistema facilita a implementação e a gestão de soluções de automação predial numa variedade de ambientes comerciais e industriais (Controls, 2024).

5 Desenvolvimento e Resultados

Este capítulo é dedicado à análise e exposição das medidas implementadas para maximizar os benefícios da plataforma ViGIE no Centro Hospitalar Universitário de Santo António. Através da aplicação prática dos conceitos teóricos, buscou-se alcançar os objetivos pré-estabelecidos, garantindo que esta cumprisse plenamente o seu propósito dentro da instituição.

Durante o período na instituição, foi realizada uma análise detalhada que permitiu a recolha e tratamento de dados relevantes, orientando a definição de ações específicas para melhorar a utilização da plataforma ViGIE. Essas ações focaram-se na gestão dos riscos associados e na maximização do valor que a solução pode trazer para a instituição.

Além disso, foram realizadas visitas de manutenção aos serviços do hospital em conjunto com os técnicos da ViGIE. Durante estas visitas, o estado geral dos sensores e recetores foi analisado, o que possibilitou intervenções como a substituição de baterias, a instalação de novos sensores, bem como o seu reposicionamento e configuração. O objetivo principal do acompanhamento destas intervenções foi a aquisição de conhecimentos essenciais para o desenvolvimento do projeto.

Por fim, foram realizadas visitas de levantamento e vistoria de instalações, bem como manutenção dos pólos associados à ULSSA em conjunto com os técnicos da ViGIE e do Centro Hospitalar Universitário de Santo António. O objetivo principal do acompanhamento destas intervenções serviu para a melhoria e expansão da plataforma nos novos pólos englobados na ULSSA e aquisição de conhecimentos essenciais sobre os pólos HML, ACeS Porto Ocidental e ACeS Gondomar.

Cada tópico deste capítulo descreve os passos concretos realizados para a concretização dos objetivos, evidenciando como as medidas adotadas contribuíram para o sucesso da implementação da solução ViGIE no CHUdSA.

A tabela 3 apresenta um resumo das ações específicas realizadas durante o estágio, com detalhes sobre locais e datas.

Tabela 3 - Resumo das ações específicas realizadas durante o estágio.

Ação Realizada	Local	Data	Descrição/Detalhes
Formação aos utilizadores sobre a plataforma	Vários pólos da ULSSA	Março – Julho	Formações sobre o uso da plataforma, como aceder aos dados e validar alarmes
Revisão da plataforma ViGIE	CHUdSA	Mensal	Revisão dos parâmetros da plataforma para otimização e resolução de dificuldades pendentes em toda a ULSSA
Análise e ajuste de alarmes	CHUdSA	Março - Julho	Ajustes nos set-points e nos limites dos alarmes para reduzir alarmes excessivos

Acompanhamento das visitas de manutenção da ViGIE	Vários pólos da ULSSA	Periódica (Quinzenalmente)	Substituição de baterias, instalação e configuração de novos sensores
Levantamento, vistorias e nas instalações (Integração de Novos Pólos)	Hospital Magalhães Lemos, ACeS Porto Ocidental, ACeS Gondomar	Maio - Julho	Identificação de necessidades específicas e integração com a plataforma, bem como instalações de equipamento

5.1 Promoção da Plataforma nos diferentes Pólos Físicos

Após a mudança da versão da plataforma da ViGIE para a versão 3 no final do ano anterior, existiu uma diminuição da correta utilização da plataforma pelos utilizadores. Por este motivo foi necessária uma revisão completa da plataforma, com a análise de todos os serviços da instituição presentes nesta. Esta análise complementou-se com a realização de formações aos utilizadores para o acesso às novas funcionalidades, a ativação dos sensores que se encontravam desativados, a alteração dos limites dos alarmes dos sensores e a otimização dos alarmes.

De mês em mês foi sempre realizada uma revisão da plataforma conforme vários critérios para a otimização dos parâmetros presentes na plataforma e consequentemente realizadas ações para que estes parâmetros conseguissem ser melhorados e resolvidas diversas dificuldades pendentes.

5.1.1 Formações

Devido às mudanças realizadas na plataforma foi necessária uma revisão do estado dos sensores, alarmes e utilizadores por todos os serviços do Centro Hospitalar Universitário de Santo António onde a plataforma já se encontrava presente. Esta revisão foi primeiramente realizada no pólo do Hospital de Santo António, seguido do pólo do CMIN e o CGMJM.

Nestas formações, realizadas no Serviço de Gestão da Qualidade ou nos próprios serviços, foram analisados vários pontos, o que permitiu fornecer orientações precisas aos utilizadores, ajudando-os a otimizar o uso da plataforma e a maximizar os benefícios e potencialidades do sistema. Cada sessão de formação foi planeada para ser prática e eficiente, culminando com uma sessão de perguntas e respostas. Nesse momento, foram esclarecidas dúvidas específicas, reforçando o conhecimento e a confiança dos utilizadores na utilização da plataforma ViGIE.

As formações detiveram-se então nos seguintes pontos:

1. Logins e Acessos
 - Verificação dos acessos dos utilizadores já presentes na plataforma (possíveis remoções devido a saídas de utilizadores dos serviços e atualizações de permissões dos utilizadores presentes);
 - Inclusão e Acesso de novos utilizadores;
 - Atualização de e-mails para o seu institucional e palavras-passe;
 - Atualização dos números de telemóvel para o do serviço associado (Política de remoção de números de telefone pessoais, nos casos possíveis);

- Confirmação de todas as credenciais.
2. Sensores
 - Como consultar os sensores existentes no serviço associado e os dados relativos a este;
 - Visualização das definições gerais dos sensores;
 - Como consultar gráficos e valores dos parâmetros dos sensores.
 3. Alarmes
 - Como consultar os alarmes existentes nos seus sensores e equipamentos associados;
 - Como consultar os limites do alarme, históricos de desativação dos sensores, parâmetros e utilizadores associados;
 - Como consultar falhas de comunicação;
 - Como validar um alarme.
 4. Turnos
 - Como consultar o escalonamento associado ao utilizador, nos casos em que se justifica.
 5. Relatórios
 - Como gerar um relatório;
 - Como gerar um relatório programado.
 6. Funcionalidades
 - Botão de ajuda *Help*, para ajuda na navegação da plataforma.

Para além das funcionalidades práticas da plataforma, também foi reforçada, junto dos serviços e utilizadores, a garantia da correta configuração do sistema, fazendo chegar qualquer dificuldade ao Serviço de Gestão da Qualidade, a validação de todos os alarmes emitidos para não existir um acumular de alarmes não validados e a atuação junto do equipamento sempre que o sistema indicar parâmetros não conformes.

5.1.2 Ativação de sensores

No seguimento da revisão dos serviços foram encontrados vários sensores que não se encontravam ativados. Estes sensores são normalmente desativados quando um equipamento está avariado, fora de serviço ou em manutenção, mas também pode haver outras razões como o excesso de alarmes a ocorrer ou a deslocação do equipamento. A sua ativação pode não ocorrer logo, deixando o sensor inativo, ou seja, não se encontra a despoletar alarmes conforme o necessário.

Este é um dos parâmetros analisados na revisão mensal, sendo que é exportada uma lista Excel com sensores inativos que estão atribuídos a serviços e não no arquivo. No caso dos sensores em que deviam ser ativados conforme o discutido com os serviços associados, procedeu-se à sua ativação na Plataforma ViGIE.

Esta ativação na plataforma, demonstrada na figura 51, é realizada através dos seguintes passos:

1. Selecionar o sensor que se pretende ativar através do sub-módulo “Locais” do módulo “Locais e Equipamentos”, selecionando o local do sensor associado e escolhendo o sensor respetivo;
2. Selecionar a secção “Geral”;
3. Por fim, selecionar a opção “Ativar”.

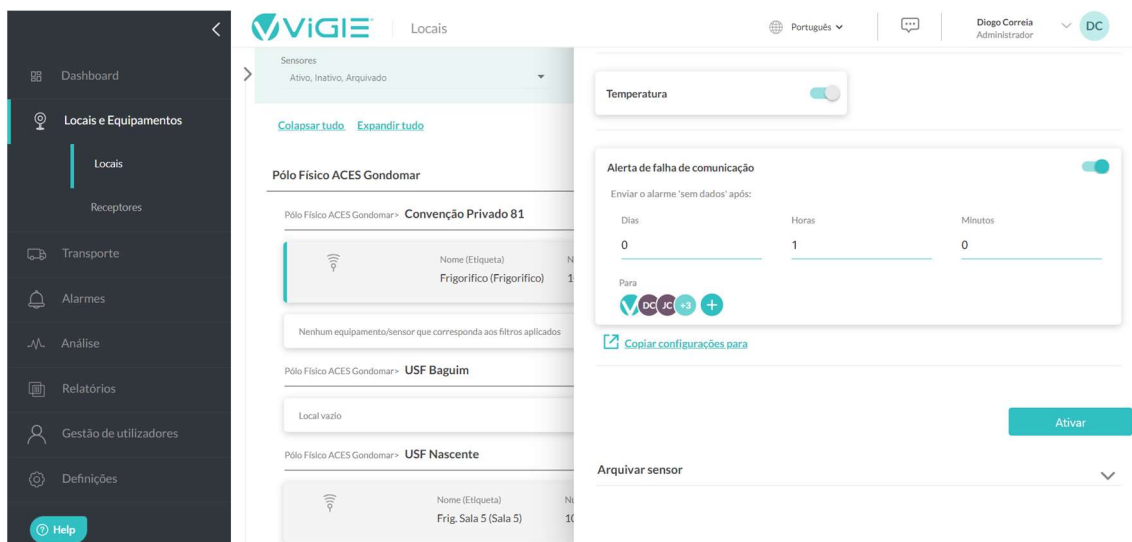


Figura 51 – Representação do exemplo de ativação de um sensor na plataforma.

Assim, os sensores inativos que estavam atribuídas aos serviços foram sendo resolvidas conforme justificado pelos serviços. No caso dos sensores que estavam inativos e não tinham intenção de ser reativados, procedeu-se à sua recolha e armazenamento no Serviço da Gestão da Qualidade, aguardando uma possível requisição futura ou foram realocadas conforme as requisições pendentes, se se encontrassem em bom estado. Os sensores que se encontravam avariados ou descontinuados foram arquivados.

5.1.3 Otimização dos limites de alarme configurado

Em relação aos alarmes existem diversos parâmetros que foram tidos em conta para a otimização dos limites dos alarmes, entre eles os sensores que não possuíam limites de alarme configurado.

5.1.3.1 Sensores com parâmetros ativos sem configuração de alarme

Para identificar os parâmetros de sensores que não possuíam limites de alarme configurando, foi necessário extrair uma lista Excel da plataforma com uma tabela dos sensores de cada serviço que não tinham qualquer alarmística configurada.

Para analisar este parâmetro é necessário verificar a necessidade de configuração de alarme. Para os parâmetros identificados, neste momento apenas está a ocorrer monitorização do alarme, ou seja, o sensor só se encontra a ler as temperaturas. Caso exista um desvio em relação ao aceitável, não se gerará nenhum alarme, dado que os mesmos não estão

configurados. Os alarmes são configurados em função das necessidades caso a caso, serviço a serviço, com vários níveis de alertas.

Caso se pretenda realizar a configuração dos alarmes, esta pode ser realizada através dos seguintes passos:

1. Selecionar o sensor que se pretende ativar através do sub-módulo “Locais” do módulo “Locais e Equipamentos”, selecionando o local do sensor associado e escolhendo o sensor respetivo;
2. Selecionar a secção “Alarmes” e selecionar o botão editar;
3. Selecionar os limites de aviso e crítico e escolher os valores dos limites para o equipamento e sensor associado;
4. Selecionar o modo como os alarmes devem ser recebidos: SMS, E-mail, App ViGIE e Chamada de Voz;
5. Definir o tempo de notificação após o qual o sensor estando continuamente a registar valores abaixo ou acima dos limites de alarme definidos gerará uma ocorrência de alarme e despoletará o envio de alertas/notificações;
6. Adicionar os utilizadores de 1º nível a serem notificados definindo, para cada um deles, os canais de receção do alerta;
7. Ativar ou Desativar as notificações de 2º nível e definir o tempo de notificação de 2º nível, os quais apresenta a opção “Enviar alarme se não for validado em” e “Enviar alarme se não for resolvido em”;
8. Escolher o tempo de notificação da opção “Enviar alarme se não for validado em”. Este representa o tempo máximo expectável que os utilizadores de 1º nível têm para reação e validação ao alarme;
9. Escolher o tempo de notificação da opção “Enviar alarme se não for resolvido em”. Este representa o tempo máximo expectável para solucionar o problema que deu origem ao alarme;
10. Ativar ou desativar a opção de Alarme Recursivo. A opção de recursividade fará com que sejam considerados ciclos recorrentes de “Se não for resolvido em” consecutivos e notifique os utilizadores a cada ciclo. Permite ter uma configuração adicional aos utilizadores de 2º nível para casos em que o alarme ainda não tenha sido validado ou resolvido;
11. Adicionar os utilizadores de 2º nível a serem notificados definindo, para cada um deles, os canais de receção do alerta. Os utilizadores que forem configurados no 1º nível irão automaticamente receber os alertas de 2º nível;
12. Ativar ou desativar o envio de alertas extra.
 - **Alerta de Recuperação Automática:** Com base nas configurações globais, envio de alerta quando os valores medidos pelo sensor voltam a níveis dentro do intervalo definido como adequado;
 - **Alerta de Validação de Alarme:** Com base nas configurações globais, envio de alerta aos utilizadores a serem notificados quando um dos utilizadores valida o alarme.
 - **Alerta de Alteração de Severidade:** Com base nas configurações globais, envio de alerta quando os valores medidos pelo sensor passam do intervalo crítico para o intervalo de aviso ou vice-versa;

13. Ativar ou desativar o envio de mensagem personalizada para o utilizador.

Esta configuração, representada na figura 52, consoante o serviço dos sensores que não tinham limites de alarme configurados foram todos estabelecidos, exceto aqueles que devem permanecer sem qualquer tipo de configuração.

Arca A4 7003450801 (-20°C) > Temperatura

Limite Crítico inferior

Valor < -30 °C

Permitir envio

SMS E-mail APP VIGIE Chamada de voz

Limite Crítico Superior

Valor > -10 °C

Permitir envio

SMS E-mail APP VIGIE Chamada de voz

Limite Aviso inferior

Valor < -30 °C

Permitir envio

SMS E-mail APP VIGIE Chamada de voz

Limite Aviso Superior

Valor > -20 °C

Permitir envio

SMS E-mail APP VIGIE Chamada de voz

Notificar após

Dias 0 Horas 0 Minutos 30 Para CM DG NT SR +

Notificações de 2º nível

Alertas adicionais

Alerta de recuperação automática Alerta de validação do alarme Alerta de alteração de severidade

Enviar mensagem personalizada

Figura 52 – Representação do menu de edição do alarme e todas as opções para a correta configuração do alarme.

Se existir um sensor que já se encontre com as mesmas configurações de alarme que se pretende para o sensor a configurar, é possível copiar as configurações do outro sensor para este, através do botão “Copiar Configurações de:”.

5.1.3.2 Sensores com parâmetros ativos incorretamente configurados

Neste caso, para identificar os sensores com parâmetros ativos incorretamente configurados, foi necessário extrair uma lista Excel da plataforma com uma tabela dos sensores de cada serviço que não tinham qualquer utilizador associado aos alarmes configurados.

O registo dos alarmes é identificado mas estes não são despoletados para nenhum utilizador, o que leva a que ninguém seja notificado pelo alarme se este ocorrer. Esta situação poderá ocorrer pois não existe ninguém associado aquele sensor no momento em que é adicionado e se algum utilizador não se encontra com a conta ativa ou até já não utiliza a plataforma.

O processo é mais simples que o do ponto anterior, sendo que só é necessário avaliar e adicionar os utilizadores de 1º e 2º nível a serem notificados definindo, para cada um deles, os

canais de recepção do alerta (SMS, E-mail, App ViGIE e Chamada de Voz). Isto ocorre no mesmo menu editar do alarme do ponto anterior, com os pontos 6 e 11.

5.1.4 Otimização de funcionalidades do aplicativo de gestão do Sistema (Falhas de Comunicação)

As otimizações focaram-se na redução de falhas de comunicação no sistema, com o objetivo de simplificar o fluxo de informações, melhorar a clareza das mensagens e garantir que todos os utilizadores recebam informações precisas e oportunas. Para alcançar esses objetivos, foi necessário avaliar as falhas de comunicação existentes na plataforma da instituição identificar os APs que se encontravam sem comunicar (*offlines*) e identificação de sensores sem alarmes de falha de comunicação ativada.

5.1.4.1 Falhas de comunicação atualmente a ocorrer e análise

Diariamente, foram identificadas as falhas de comunicação que se encontravam a ocorrer e mensalmente foram identificados os sensores com maior número de falhas de comunicação através da extração de uma lista Excel da plataforma com uma tabela dos sensores com maior número de falhas de comunicação nesse período. Estes sensores eram identificados e a equipa de manutenção e suporte da ViGIE era alertada para estas situações, sendo que nas visitas quinzenais da sua equipa de manutenção estes sensores eram revistos e alvos de manutenção em casos específicos.

Os alarmes de falha de comunicação são maioritariamente causados por:

- Força de sinal baixa, explicada por uma longa distância do sensor ao recetor e/ou por campos eletromagnéticos criados por outros equipamentos que influenciam a transmissão do sinal;
- Recetores *offline*, quando estão sem energia elétrica e /ou sem rede;
- Sensores incorretamente instalados nos equipamentos. Os sensores devem estar fixados aos equipamentos e com a antena virada para cima;
- Sensor danificado/avariado.

Sempre que ocorra uma falha de comunicação, tem de haver redobrada atenção aos equipamentos monitorizados, pois os sensores não conseguem alarmar. Todos os administradores recebem os alarmes de falhas de comunicação e devem ser analisadas caso a caso através dos seguintes passos na plataforma:

1. Selecionar o sub-módulo “Falhas de Comunicação” no módulo “Alarmes” para identificar as falhas de comunicação que se encontram a ocorrer;
2. Selecionar o sub-módulo “Análise de Falhas de Comunicação” no módulo “Alarmes” e selecionar o sensor em que ocorreu falhas de comunicação no período selecionado;
3. Identificar o número de falhas de comunicação nesse período e o período cumulativo em que o sensor se encontrar sem comunicar;
4. Abrir a vista geral do sensor selecionando-o e verificar o nível de bateria e a força de sinal no gráfico presente.

Após esta análise, representada na figura 53, é possível identificar possíveis hipóteses para as falhas de comunicação que ocorreram. Esta análise é, em algumas situações, insuficiente, sendo que é necessário ver caso a caso no local do sensor. Algumas das ações a tomar são:

- Reforçar a rede nos locais com sensores com baixa força de sinal;
- Reposicionar equipamentos e/ou recetores de dados.

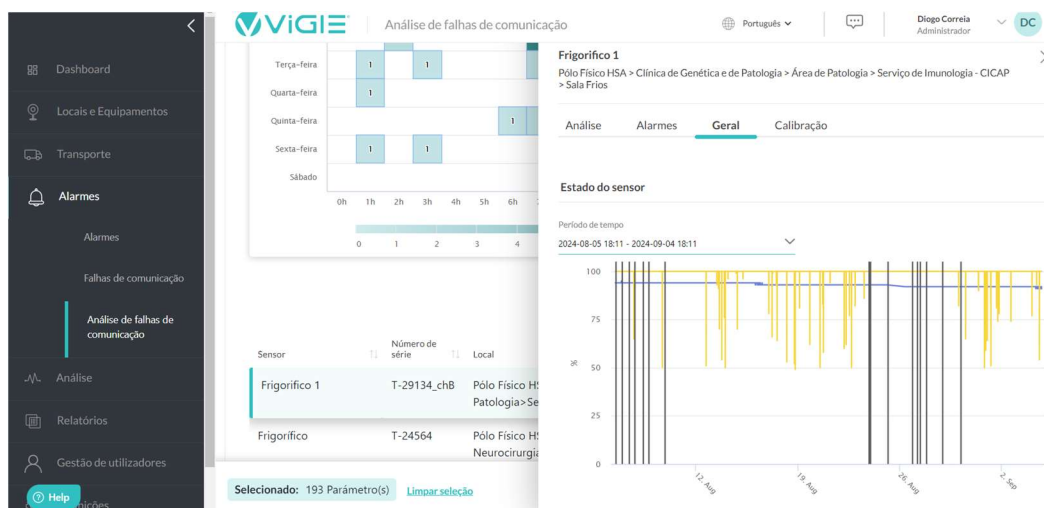


Figura 53 – Análise de um sensor com várias falhas de comunicação no período selecionado.

A equipa da ViGIE, quinzenalmente, analisa e verifica os sensores que se encontram em falha de comunicação, realizando as alterações necessárias para a retoma da comunicação de forma correta. Esta poderá ter de reforçar a rede nos serviços com maior número de falhas de comunicação, instalando mais recetores.

5.1.4.2 Identificação de AccessPoints Offline

Uma outra forma de identificar falhas de comunicação dos sensores correspondem à identificação dos AccessPoints (APs) que se encontram *offline*.

Para avaliar os APs que se encontram *offline*, a equipa da ViGIE apresenta uma lista com todos os APs da instituição e o seu estado de funcionamento. Estes são visualizados numa base de dados própria da ViGIE ou na plataforma no módulo Recetores.

Os APs podem se encontrar *offline* devido a faltas de permissão da parte da informática local, encontrarem-se sem energia elétrica, à localização errada deste ou deslocação do sítio correto, bem como a sua desconexão com a rede ou com a parte elétrica. Como já foi referido anteriormente só quando a luz passa a verde ininterrupta é que o AP se encontra *online* e quando se encontra verde a piscar, significa que está a haver transmissão de dados.

Para analisar um AP/Recetor se encontra na plataforma, conforme o mostrado na figura 54, são necessários os seguintes passos:

1. Selecionar o recetor que se pretende ativar através do sub-módulo “Recetores” do módulo “Locais e Equipamentos”;
2. A lista de recetores apresentada pretende identificar quais destes se encontram Online, Offline e Inativos;

3. Selecionando o Recetor pretendido é possível analisar o seu gráfico de falhas de comunicação e reconexões no período de tempo analisado (Se o gráfico demonstrar reconexões separadas por menos de 9min 45s provavelmente significa que está a sofrer problemas de conexão);
4. É possível analisar quais os sensores afetados por este recetor e também, se necessário, desativá-lo consoante os dados fornecidos.

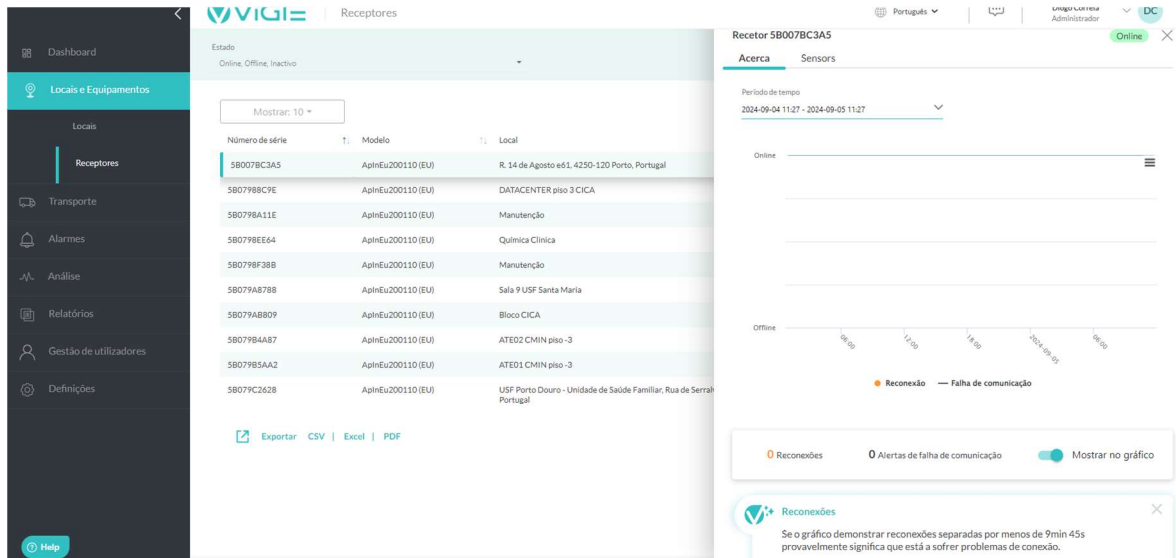


Figura 54 – Análise um Recetor na Plataforma.

Após a análise, se algum se encontrar com falhas de comunicação ou em estado *Offline* é necessário comunicar à equipa de suporte da ViGIE para na próxima vistoria/visita a equipa de manutenção tomar conhecimento e tomar ações consoante o sucedido.

5.1.4.3 Sensores sem alarme de falhas de comunicação

Para identificar os sensores que não possuíam alarme de falhas de comunicação, foi necessário extrair uma lista Excel da plataforma com uma tabela dos sensores de cada serviço que não tinham alarmística configurada para as falhas de comunicação.

Para analisar este parâmetro é necessário verificar a necessidade de configuração de alarme. O sensor neste caso se falhar a comunicação com a rede, não está a comunicar sendo que não está a ler os valores dos parâmetros associados e consequentemente não se encontra a emitir alarmes de aviso ou críticos, se estes ocorrerem.

Os alarmes são configurados em função das necessidades caso a caso, serviço a serviço, e podem estar desativados devido à desativação do sensor, elevado número de falhas de comunicação ou até algum problema com equipamento.

Para os sensores que se pretendem ativar os alarmes, esta ativação pode ser realizada através dos seguintes passos:

1. Selecionar o sensor que se pretende ativar através do sub-módulo “Locais”, selecionando o local do sensor associado e escolhendo o sensor respetivo;
2. Selecionar a secção “Geral”;
3. De seguida, selecionar a opção “Alerta de Falha de Comunicação”;

4. Por fim, escolher o tempo de envio após o sensor se encontrar sem dados.

A ativação desta funcionalidade encontra-se representada na figura 55.

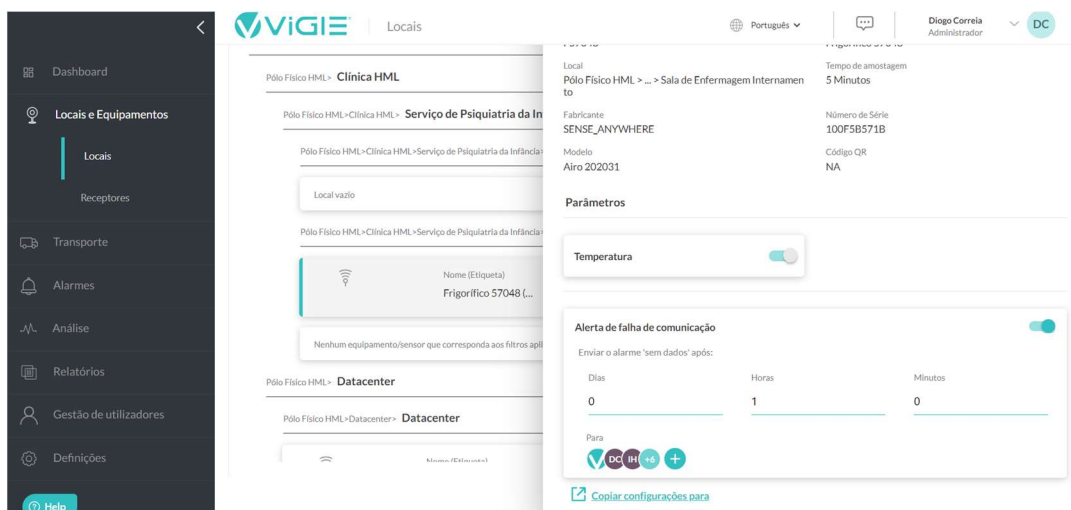


Figura 55 – Ativação do Alarme de falha de comunicação na plataforma.

5.1.5 Otimização do elevado número de alarmes

As otimizações focaram-se na redução do número de alarmes no sistema, com o intuito de tornar as ações mais fáceis e rápidas de realizar, melhorar a capacidade de resposta da plataforma e assegurar que todos os utilizadores recebam dados de forma precisa e no tempo certo. As otimizações focaram-se na análise dos parâmetros que se encontravam a gerar um número elevado de alarmes e dos parâmetros com elevado número de alarmes com validação pendente.

5.1.5.1 Parâmetros que geram um elevado número de alarmes

Os sensores geram alarmes quando este ultrapassa os limites de aviso ou crítico, sendo que alguns sensores produzem maior número de alarmes do que outros, algumas vezes de forma errada conforme o identificado no equipamento no local.

Para identificar os sensores que se encontravam a gerar um número excessivo de alarme foram analisados os parâmetros dos sensores que despoletaram mais de 20 alarmes no período de tempo considerado, através de uma lista Excel da plataforma.

Com o objetivo de identificar as possíveis causas para a geração do número elevado de alarmes analisou-se, caso a caso, a evolução do parâmetro a ser monitorizado ao longo dos trinta dias da análise. Para isso é necessário proceder aos seguintes passos:

1. Selecionar o módulo “Análise” e escolher o sensor que se pretende analisar, selecionando-o no seu local específico;
2. Alterar o período de tempo para os últimos 30 dias, se for o período de tempo a analisar;
3. Analisar a evolução do gráfico e a variação dos seus parâmetros nesse período de tempo.

Através desta análise, representada na figura 56, é possível apresentar diversas propostas de ações a medir. Estas ações poderão passar por:

- Ajuste (Redução ou Aumento) do set-point do equipamento;
- Ajustar os limites de alarme;
- Verificar a instalação dos sensores nos equipamentos de frio;
- Analisar possíveis avarias com o sensor e/ou o equipamento de frio;
- Aumentar o tempo configurado para envio dos alertas quando os parâmetros se encontram fora do especificado;
- Desativar os alertas extra que não acrescentam valor, mantendo apenas aqueles que são estritamente necessários.

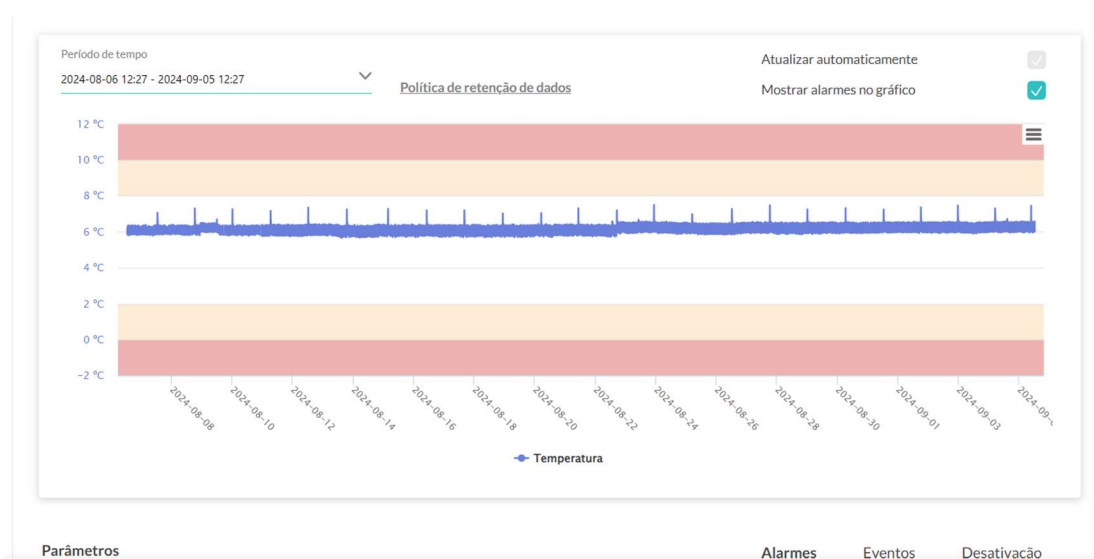


Figura 56 – Análise da evolução do parâmetro a ser monitorizado de um sensor ao longo dos trinta dias.

Os sensores foram revistos caso a caso e cada uma das ações foi realizada, consoante o caso e a análise referente a cada sensor.

5.1.5.2 Alarmes com validação pendente

Os sensores após recuperarem de um alarme, de um parâmetro fora dos valores normais, encontrar-se-á para validação do utilizador correspondente. Este terá de dar uma justificação do porquê de o alarme ter despoletado.

Para identificar os sensores que se encontravam com um número elevado de alarmes por validar foram analisados os parâmetros dos sensores com mais de 20 alarmes por validar no período de tempo considerado, através de uma lista Excel da plataforma.

Deve-se proceder à validação destes alarmes, utilizando a opção de validação em Bulk. Para além disto, deve-se promover, juntos dos devidos serviços, a necessidade da validação dos alarmes à medida que estes vão ocorrendo. Acredita-se também que com os ajustes evidenciados no ponto anterior para os sensores que geraram mais alarmes, o número de alertas a serem despoletados irá diminuir e, conseqüentemente irão existir menos alarmes por validar.

5.1.6 Relatórios de Manutenção

A equipa de manutenção da ViGIE quinzenalmente realiza visitas à instituição com a finalidade de realizar a manutenção ao sistema ViGIE, bem como aos sensores e recetores nos diversos locais e equipamentos, fornecendo os relatórios destas. Estes relatórios incluem toda a informação acerca das ações realizadas durante a visita de manutenção, bem como qualquer ação que seja necessária por parte do cliente para resolução de algum tema. Os relatórios têm o conhecimento da Enf^a Joana e da Eng^a Sílvia, sendo analisados pelo Serviço da Gestão da Qualidade.

Estes relatórios estão divididos em algumas partes, entre as quais:

- Ações a Cargo do Cliente: Equipamentos que necessitam de atenção por parte do cliente para regularização do seu estado normal de funcionamento (ativação de pontos de rede, permissões para comunicação com os *endpoints*, criação de pontos de rede);
- Intervenção Técnica: Equipamentos intervencionados e resolvidos pela ViGIE durante esta visita de manutenção (Reposicionados, Recuperar força de sinal de APs e respetivos sensores, substituição do transformadores, Substituição de sensores e APs);
- Instalações: Instalação de diversos equipamentos (Sensores e APs);
- Ações a Cargo da ViGIE: Equipamentos alvo de proposta comercial para resolução ou melhoria, sendo enviada uma proposta para apreciação (Recomendações de Substituição, Instalação e Intervenção);
- Outras Interações da ViGIE: Informações adicionais como deslocações de levantamento de necessidades a outros pólos físicos;
- Substituição de Baterias: Substituições das baterias dos sensores;
- Notas Finais: Pareceres finais, agradecimentos, identificação do técnico que realizou o relatório e contactos.

Um exemplo de um relatório de manutenção encontra-se no anexo c.

5.2 Integração de Novos Pólos à Plataforma após junção com a ULSSA

A expansão e otimização da plataforma ULSSA exigiu uma série de ações coordenadas, incluindo visitas técnicas de levantamento e vistorias em diversas instalações. Estas intervenções, realizadas em colaboração com técnicos da ViGIE e do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, tiveram como principal objetivo a melhoria e ampliação da plataforma nos novos pólos associados, como o Hospital Magalhães Lemos (HML), ACeS Porto Ocidental e ACeS Gondomar. Durante estas visitas, foi efetuado um levantamento detalhado das necessidades em cada pólo, identificando falhas e áreas que requeriam monitorização, dado que a plataforma não estava presente ou apresentava-se com defeitos. Após o levantamento das necessidades, foram requisitados os produtos e equipamentos essenciais para garantir a instalação e monitorização da temperatura, assegurando assim o correto funcionamento da plataforma nos novos pólos e contribuindo para uma gestão mais eficiente das instalações da ULSSA.

Durante as intervenções nos novos pólos associados à ULSSA, além da instalação e integração dos sistemas na plataforma, foram também realizadas formações destinadas às equipas locais, garantindo a correta utilização da plataforma. A capacitação dos profissionais foi fundamental para assegurar que as operações de monitorização fossem realizadas de forma eficiente e em conformidade com os padrões exigidos. Além disso, a análise dos parâmetros efetuados para os pólos onde a plataforma já se encontrava a funcionar começou a ser implementada de forma igual nos novos pólos associados à ULSSA.

5.2.1 HML

O Hospital Magalhães Lemos (HML) é uma instituição de saúde localizada no Porto, especializada em cuidados de saúde mental e psiquiatria. Este oferece uma variedade de serviços terapêuticos, consultas ambulatoriais e internamento, promovendo a reabilitação e o bem-estar dos seus utentes.

Ao HML foram efetuadas duas visitas para levantamento das necessidades de sensores de monitorização de temperatura e humidade, para os diversos serviços do Hospital. Estas visitas foram sempre acompanhadas por um elemento da equipa da ViGIE, um elemento dos Serviços Informáticos do Local, a Enfermeira Joana Costa do Serviço da Gestão da Qualidade do Centro Hospitalar Universitário de Santo António e um elemento da Oficina de Eletrotécnica. A tabela de necessidades para a efetuação das requisições foi estabelecida, sendo que foi estabelecido a necessidade total de 16 sensores de temperatura (20-20-31), 19 sensores de temperatura e humidade (20-20-25) e 19 *Access Points* (20-01-10 com inclusão de POE), sendo um deles ELTEK para colocação na cozinha do HML, onde já se encontram os sensores correspondentes. Os serviços em que o levantamento foi efetuado e que necessitava de instalação foram:

- Serviço de Psiquiatria Forense - Unidade de Internamento da Psiquiatria Forense;
- Serviço Local de Saúde Mental do Porto Ocidental;
- Unidade de Psiquiatria de Ligação;
- Cozinha;
- Serviço de Psiquiatria de Agudos e de Apoio à Urgência Metropolitana - Unidade de Intervenção Intensiva e Unidades de Internamento de Agudos;
- Serviço de Doentes Difíceis;
- Serviço de Psicogeriatría;
- Serviço de Psiquiatria da Infância e Serviço de Psiquiatria da Adolescência – Pedopsiquiatria;
- Serviço de Terapêuticas Especiais e de Inovação;
- Serviço de Reabilitação Psicossocial - Unidade de Vida Apoiada e Fórum Sócio ocupacional (Unidade de Costa Cabral).

Após as requisições consumadas por cada serviço do HML e sob a tutela da sua direção, a instalação será efetuada conforme a disponibilidade das equipas da ViGIE e do Centro Hospitalar Universitário de Santo António. No momento não existiam condições de infraestrutura para a instalação, sendo necessário a criação de pontos de rede na maioria dos locais. A estrutura na plataforma do pólo do HML já se encontrava disponível para locais, entre os quais, a farmácia, o Datacenter e a Pedopsiquiatria. Sendo assim, foi necessário adicionar o que restava dos locais e, após a instalação realizada, será necessário adicionar os sensores instalados nos locais específicos da plataforma.

5.2.2 ACeS Porto Ocidental

O ACeS Porto Ocidental (Agrupamento de Centros de Saúde Porto Ocidental) é uma unidade de saúde pública localizada na região ocidental da cidade do Porto, responsável pela prestação de cuidados de saúde primários à população. Esse agrupamento abrange diversos centros de saúde e unidades de atendimento, oferecendo serviços como consultas de clínica geral, saúde familiar, cuidados de enfermagem, saúde pública e programas de prevenção e promoção da saúde.

Às unidades de saúde correspondentes ao ACeS Porto Ocidental foi efetuada uma visita para levantamento das necessidades de sondas de monitorização de temperatura e humidade. Esta visita foi acompanhada por um elemento da equipa da ViGIE, um elemento dos Serviços Informáticos do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, um elemento do Serviço de Gestão da Qualidade do Centro Hospitalar Universitário de Santo António e um elemento da Oficina de Eletrotecnia do Centro Hospitalar Universitário de Santo António. A tabela de necessidades para a efetuação das requisições foi estabelecida, sendo que foi estabelecido a necessidade total de 65 sensores de temperatura (20-20-31) e 36 *Access Points* (20-01-10 com inclusão de POE). O levantamento foi efetuado em todas as unidades de saúde correspondentes ao ACeS Porto Ocidental.

Após as requisições consumadas para cada unidade de saúde, a instalação foi efetuada em outras duas deslocações às unidades do ACeS Porto Ocidental. A instalação permitiu o uso da estrutura POE, sendo que esta permite a transmissão simultânea de energia elétrica e dados através de um único cabo de rede Ethernet (geralmente um cabo CAT5, CAT6 ou superior). Isto elimina a necessidade de cabos de alimentação separados para dispositivos de rede, como câmeras IP, telefones VoIP, pontos de acesso Wi-Fi e outros dispositivos que dependem de uma conexão de rede e de energia.

Nestas deslocações foi possível a formação dos utilizadores para o acesso e funcionamento correto da plataforma consoante os sensores instalados em cada unidade de saúde. A estrutura do ACeS Porto Ocidental não se encontrava disponível na plataforma, sendo que foi necessário não só adicionar os novos utilizadores, como os novos locais e novos sensores. Com o intuito de acrescentar um novo local é necessário seguir os seguintes passos:

1. Escolher o sub-módulo “Configuração da Estrutura” do módulo “Definições”;
2. Selecionar a opção “Novo Item”;
3. Selecionar a opção “Local”;
4. De seguida, escolher o nome do local e a etiqueta correspondente;
5. De seguida, é necessário alocar o local criado ao sítio que se pretende, por exemplo alocar o local “USF Aldoar” ao “Porto Ocidental”, que por sua vez está alocado no local “Centros de Saúde”.

Após a criação e alocação de um novo local, este irá aparecer na plataforma e será possível encontra-lo nela. Para adicionar um sensor ou recetor ao local, o processo não difere muito do anterior, sendo necessário seguir os seguintes passos:

1. Escolher o sub-módulo “Configuração da Estrutura” do módulo “Definições”;
2. Selecionar a opção “Novo Item”;
3. Selecionar a opção “Dispositivo de Monitorização”;
4. Selecionar o tipo de Configuração, “Sensor Físico” ou “Sensor Virtual”. Os Sensores Virtuais são sensores que advêm da aplicação de uma fórmula matemática aos

- dados recolhidos pelos sensores, permitindo relacionar dados provenientes de diferentes sensores ou aplicar uma constante sobre um determinado valor medido;
5. Após a seleção da opção “Sensor Físico” é necessário selecionar o tipo de equipamento seja “Sensor”, “Recetor” ou “Repetidor”;
 6. Selecionar o fabricante do “Sensor” ou “Recetor”.
 7. De seguida a opção difere entre “Sensor” e “Recetor”:
 - Se a opção for “Sensor” é necessário selecionar o modelo correspondente a este, o seu nome, número de série, modelo, o parâmetro a medir e o estado/movimento, se for necessário.
 - Se a opção for “Recetor”, é necessário identificar o Número de série, Modelo, a Sub-Organização e o Local.
 8. Após a criação é necessário alocar ao local que se pretende adicionar o equipamento.

Após a criação e alocação de um novo equipamento na estrutura, este irá aparecer na plataforma e será possível encontra-lo nela. A alocação de um novo sensor e local encontra-se representado nas figuras 57 e 58.

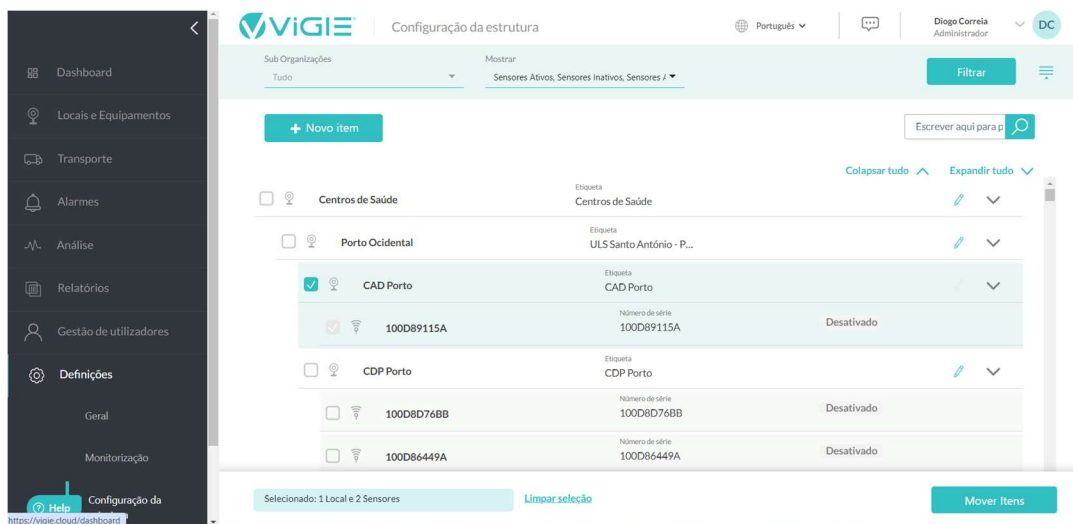


Figura 57 – Exemplo de Seleção de um sensor e local para Alocação na Estrutura Geral da Plataforma.

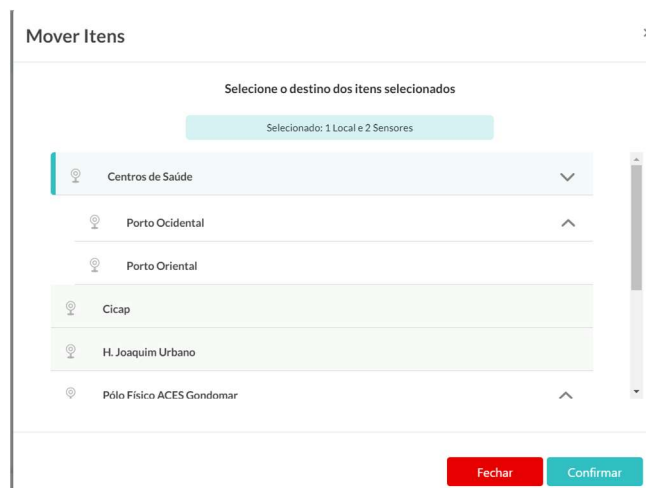


Figura 58 - Exemplo de Alocação de um sensor e local após criação destes.

O local Porto Ocidental foi criado com todas as unidades de saúde associadas e os seus sensores respetivamente associados.

5.2.3 ACeS Gondomar

O ACeS Gondomar (Agrupamento de Centros de Saúde Gondomar) é uma unidade de saúde pública que presta cuidados de saúde primários à população do município de Gondomar. Faz parte da rede do Serviço Nacional de Saúde (SNS) e abrange vários centros de saúde e unidades de cuidados na região. O ACeS Gondomar oferece serviços como consultas de medicina geral e familiar, cuidados de enfermagem, saúde materno-infantis, vacinação, programas de prevenção e promoção da saúde, bem como saúde pública.

Às unidades de saúde correspondentes ao ACeS Gondomar foi efetuada uma visita para levantamento das necessidades de sondas de monitorização de temperatura e humidade. Esta visita foi acompanhada por um elemento da equipa da ViGIE, um elemento dos Serviços Informáticos do Centro Hospitalar Universitário de Santo António, um elemento do Serviço de Gestão da Qualidade do Centro Hospitalar Universitário de Santo António e um elemento da Oficina de Eletrotecnia do Centro Hospitalar Universitário de Santo António. A tabela de necessidades para a efetuação das requisições foi estabelecida, sendo que foi estabelecido a necessidade total de 48 sensores de temperatura (20-20-31) e 33 *Access Points* (20-01-10 com inclusão de POE).

O levantamento foi efetuado em todas as unidades de saúde correspondentes ao ACeS Gondomar. Um exemplo da tabela do levantamento de necessidades encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Levantamento de necessidades para o ACeS Gondomar.

ACeS	Localização	Sensores	Access Points
ACeS Gondomar	USF Baguim	2	1
ACeS Gondomar	USF Fânzeres	3	3
ACeS Gondomar	USF São Pedro da Cova	4	2

ACeS Gondomar	USF Beira Douro- Pólo de Melres	1	1
ACeS Gondomar	USF Beira Douro- Pólo de Rio Mau	2	1
ACeS Gondomar	USF Medas	1	1
ACeS Gondomar	USP Gondomar - Unidade de Foz de Sousa	1	1
ACeS Gondomar	USF Amanhecer - Unidade de Foz de Sousa	2	1
ACeS Gondomar	Psiquiatria Gondomar	1	1
ACeS Gondomar	USF Renascer	4	2
ACeS Gondomar	USF Monte Crasto	3	2
ACeS Gondomar	USF Sete Caminhos	3	1
ACeS Gondomar	USF Gondomar -URAP	1	1
ACeS Gondomar	CDP Gondomar	1	1
ACeS Gondomar	USF Valbom	3	3
ACeS Gondomar	USF Santa Maria	3	2
ACeS Gondomar	USF Nascente	2	2
ACeS Gondomar	USF São Bento	3	3
ACeS Gondomar	UCC Inovar	1	1
ACeS Gondomar	UAG Gondomar	3	1
ACeS Gondomar	USF Brás Oleiro	2	1
ACeS Gondomar	USF Despertar	2	1
	Somatório	48	33

Após as requisições consumadas para cada unidade de saúde, a instalação foi efetuada em outras duas deslocções às unidades do ACeS Gondomar. Nestas deslocções foi possível a formação dos utilizadores para o acesso e funcionamento correto da plataforma consoante os sensores instalados em cada unidade de saúde. A estrutura do ACeS Gondomar não se encontrava disponível na plataforma, sendo que foi necessário não só adicionar os novos utilizadores, como os novos locais e novos sensores.

O local do ACeS Gondomar foi criado com todas as unidades de saúde associadas e os seus sensores respetivamente associados.

5.3 Evolução dos Parâmetros Analisados para Otimização da Plataforma

A análise dos parâmetros relacionados à otimização da plataforma focou-se em monitorizar e melhorar aspectos essenciais, como sensores inativos e configurações inadequadas de alarmes. Mensalmente, foram avaliados diversos parâmetros para identificar falhas e propor melhorias. Entre os pontos abordados, destacam-se sensores com parâmetros ativos sem configuração de alarmes e sensores com parâmetros configurados incorretamente, que geravam falhas de comunicação e alarmes excessivos.

As otimizações priorizaram a redução de falhas de comunicação, identificando pontos de acesso inativos (offline) e sensores sem alarmes ativados para falhas de comunicação. Também foi realizada a análise detalhada de alarmes, buscando simplificar o fluxo de informações e melhorar a clareza e a precisão das mensagens recebidas pelos utilizadores.

Outro dos parâmetros mais importantes foi a redução do número de alarmes no sistema, especialmente aqueles com validação pendente, facilitando ações rápidas e otimizando a capacidade de resposta da plataforma. A análise incluiu métricas como o número de alarmes por dia, alarmes por sensor ativo, sensores com um elevado número de alarmes e utilizadores inativos. Essas intervenções garantiram maior eficiência e precisão na monitorização, ao mesmo tempo que reduziram as falhas de comunicação e otimizavam a configuração dos sensores.

Esta análise foi realizada através de um Excel, de todos os meses desde o início da entrada no Sistema de Gestão da Qualidade até ao fim desse período e no mês seguinte (de janeiro até agosto).

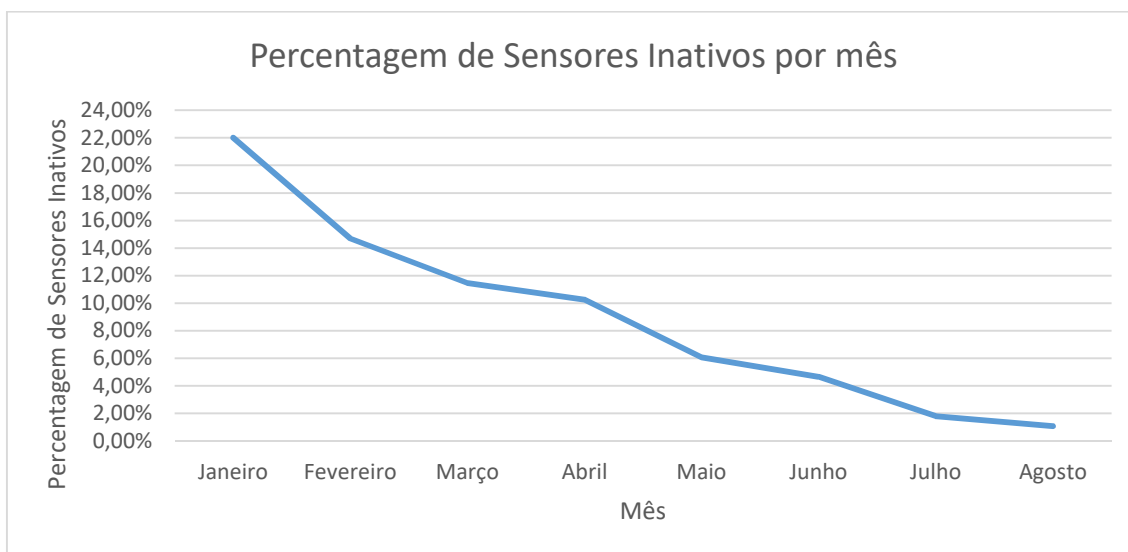
5.3.1 Sensores Inativos

A percentagem de sensores inativos foi avaliada, sendo que esta decresceu de 22.02% em janeiro no início da análise deste parâmetro para 1.78 % no último mês do período estabelecido. A evolução da percentagem ao longo dos meses encontra-se no gráfico 1, sendo que os valores encontram-se na tabela 5.

Tabela 5 – Valores da percentagem de Sensores Inativos ao longo dos meses analisados.

Mês	Sensores Inativos (%)
Janeiro	22,02 %
Fevereiro	14,69 %
Março	11,46 %
Abril	10,25 %
Mai	6,07 %
Junho	4,65 %
Julho	1,78 %
Agosto	1,07 %

Gráfico 1 - Percentagem de Sensores Inativos ao longo dos meses analisados.



Este decréscimo demonstra que os sensores inativos que se encontram na plataforma encontram-se cada vez menos presentes e a análise por cada serviço foi realizada com sucesso, mesmo com o aumento dos sensores por via dos novos pólos.

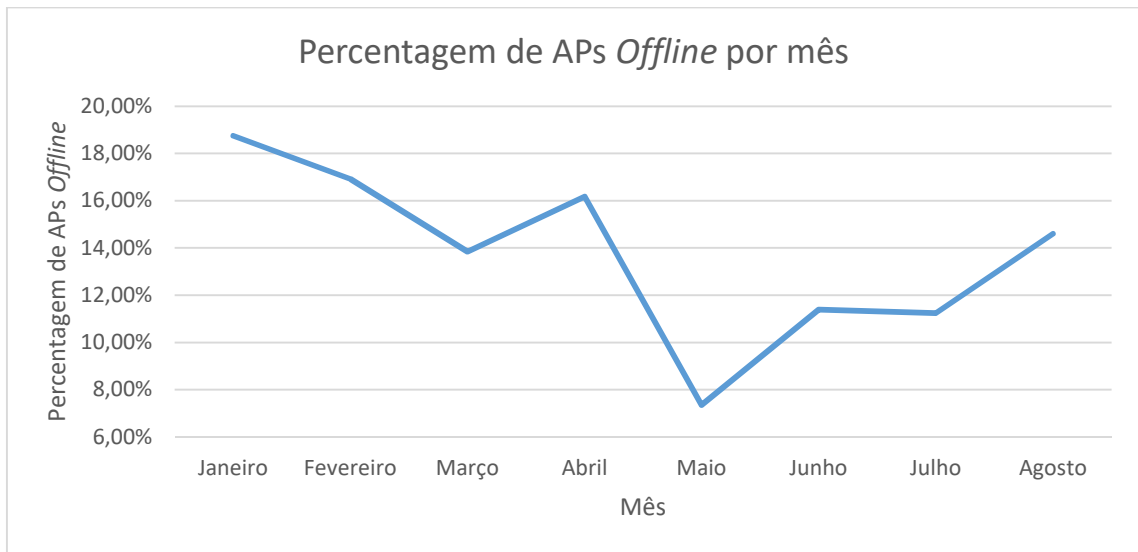
5.3.2 Percentagem de APs Offline

A percentagem de APs *Offline* foi avaliada, sendo que esta decresceu de 18,75 % em janeiro no início da análise deste parâmetro para 11,24 % no último mês do período na instituição. A evolução da percentagem ao longo dos meses encontra-se no gráfico 2, sendo que os valores encontram-se na tabela 6.

Tabela 6 - Valores da percentagem de APs Offline ao longo dos meses analisados

Mês	APs Offline (%)
Janeiro	18,75 %
Fevereiro	16,92 %
Março	13,85 %
Abril	16,18 %
Maior	7,35 %
Junho	11,39 %
Julho	11,24 %
Agosto	14,61 %

Gráfico 2 - Percentagem de APs Offline ao longo dos meses analisados.



A análise deste parâmetro é mais complicada, pois existe uma discrepância maior dos valores e a tendência não é o seu decréscimo. Esta discrepância dos valores deve-se ao maior número de aquisição de APs em certos meses e a maior dificuldade em ativá-los devido às permissões necessário por parte dos Sistemas Informáticos. Os Valores voltaram a subir nos meses de Julho até Agosto devido à aquisição e colocação dos APs nos novos pólos físicos.

5.3.3 Número e Duração de Falhas de Comunicação

A média do número de falhas de comunicação e a media da sua duração por dia ao longo dos meses foi analisada, sendo que os seus valores se encontram nas tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Média do número de falhas de comunicação por dia ao longo dos meses.

Mês	Média do número de falhas de comunicação por dia
Janeiro	16,33
Fevereiro	4,8
Março	5,8
Abril	5,43
Maio	3,87
Junho	10
Julho	6,20
Agosto	3,17

Tabela 8 - Média da duração de falhas de comunicação por dia ao longo dos meses em horas.

Mês	Média da duração de falhas de comunicação por dia (h)
Janeiro	Sem medição
Fevereiro	Sem medição
Março	51,67
Abril	42,47

Maio	28,80
Junho	32
Julho	36,80
Agosto	15,60

Ao analisar as tabela 7 e 8, é possível verificar que existe uma diminuição inicial elevada dos valores, sendo que nos meses seguintes os valores não apresentam uma tendência evidente. A média por dia encontra-se entre 3-5 falhas, dependendo das falhas apresentadas pelos sensores nesses meses. É normal os valores não apresentarem uma tendência, pois podem sempre ocorrer falhas inesperadas em algum mês específico, superior a outros meses.

Ao analisar a duração das falhas de comunicação em horas, é possível notar uma ligeira diminuição, evidenciada nos meses de março a maio, sendo que em junho volta a subir devido às instalações nos novos pólos. O último mês analisado, demonstra uma nova tendência decrescente. Os dois primeiros não obtiveram medição para o parâmetro da duração.

Este decréscimo demonstra que a atuação após a ocorrência de uma falha de comunicação está a ser mais eficaz, o que previne a ocorrência de um maior número de falhas e destas apresentarem uma maior duração. Esta afirmação é confirmada com os valores da média por mês do número de falhas de comunicação por sensor ativo e sensor com falhas de comunicação ativa ao longo dos meses, bem como a sua duração em horas ao longo dos meses. Os valores encontram-se nas tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Média da duração e número de falhas de comunicação de sensor ativo, por mês.

Mês	Número de falhas de comunicação por sensor ativo	Duração de falhas de comunicação por sensor ativo
Janeiro	1,31	Sem medição
Fevereiro	0,37	Sem medição
Março	0,44	3,89
Abril	0,4	3,11
Maio	0,28	2,10
Junho	0,72	2,3
Julho	0,45	2,65
Agosto	0,22	1,10

Tabela 10 - Média da duração e número de falhas de comunicação de sensor com falhas de comunicação, por mês.

Mês	Número de falhas de comunicação de sensor com falhas de comunicação	Duração de falhas de comunicação de sensor com falhas de comunicação (h)
Janeiro	10,21	Sem medição
Fevereiro	3,27	Sem medição
Março	4,58	40,79
4Abril	5,26	41,1
Maio	2,42	18
Junho	1,66	5,3
Julho	7,75	46
Agosto	2,11	10,40

Na Tabela 9 analisam-se as falhas de comunicação em relação aos sensores ativos, ou seja, ou sensores inativos encontram-se excluídos. Nestes a média por mês do número de falhas de comunicação por sensor é inferior a 1, apresentando uma diminuição, menos nos meses de junho e julho, como presente no parâmetro anterior. A média da duração também diminuiu da mesma forma, sendo que no último mês analisado é de aproximadamente 1 h por sensor.

Na Tabela 10 analisam-se as falhas de comunicação em relação aos sensores que as apresentam, por mês. Os valores neste apresentaram uma diminuição acentuada, menos no mês de julho, mês da instalação dos sensores nos ACeS. O número e a duração voltaram a diminuir em Agosto, o que demonstram a eficaz resposta que previne a ocorrência de um maior número de falhas e destas apresentarem uma maior duração, como foi referido anteriormente.

5.3.4 Percentagem de Sensores Ativos sem Alarmes de Falhas de Comunicação

A percentagem de sensores ativos sem alarmes de falhas de comunicação foi avaliada, sendo que esta decresceu de 3,11 % em janeiro no início da análise deste parâmetro para 0,00 % no último mês do período na instituição. A evolução da percentagem ao longo dos meses encontra-se na tabela 11.

Tabela 11- Valores da percentagem de sensores ativos sem alarmes de falhas de comunicação.

Mês	Sensores Ativos sem Alarmes de Falhas de Comunicação
Janeiro	3,11 %
Fevereiro	5,61 %
Março	0,73 %
Abril	0,94 %
Mai	0,00 %
Junho	0,00 %
Julho	0,00 %
Agosto	0,00 %

Analisando a tabela 11 é possível observar que os sensores ativos já não se encontram sem alarmes de falhas de comunicação, o que demonstra o sucesso na sua análise através da plataforma e na forma e cuidado como os novos sensores são identificados e parametrizados.

5.3.5 Percentagem de Sensores com parâmetros ativos sem configuração de alarme

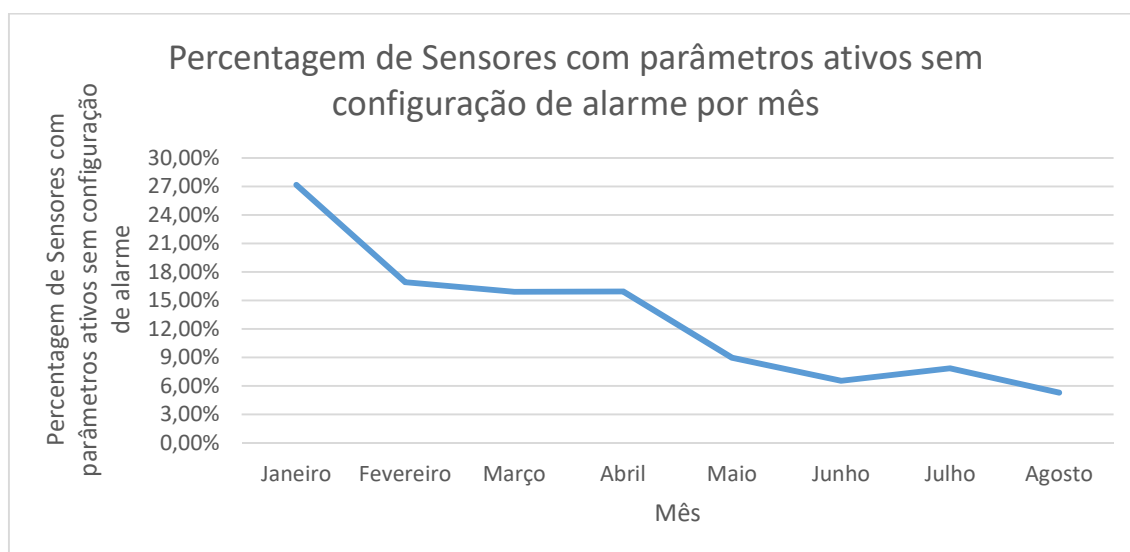
A percentagem de sensores ativos com parâmetros ativos sem configuração de alarme foi avaliada, sendo que esta decresceu de 27,16 % em janeiro no início da análise deste parâmetro para 5,31 % no último mês do período estabelecido. A evolução da percentagem ao longo dos meses encontra-se no gráfico 3, sendo que os valores encontram-se na tabela 12.

Tabela 12 - Valores da percentagem de Sensores ativos com parâmetros ativos sem configuração de alarme ao longo dos meses analisados.

Mês	Sensores ativos com parâmetros ativos sem configuração de alarme (%)
------------	---

Janeiro	27,16 %
Fevereiro	16,94 %
Março	15,90 %
Abril	15,95 %
Mai	8,97 %
Junho	6,54 %
Julho	7,85 %
Agosto	5,31 %

Gráfico 3 – Percentagem de Sensores ativos com parâmetros ativos sem configuração de alarme ao longo dos meses analisados.



Analisando este parâmetro é possível verificar que este apresenta uma tendência de diminuição, decaindo para valores inferiores a 6 % no último mês. Esta diminuição representa a eficácia na configuração correta dos alarmes, através da análise serviço a serviço.

5.3.6 Percentagem de Sensores com parâmetros ativos incorretamente configurados

A percentagem de sensores ativos com parâmetros ativos incorretamente configurados foi avaliada, sendo que esta decresceu de 8,52 % em janeiro no início da análise deste parâmetro para 2,57 % no último mês do período na instituição. A evolução da percentagem ao longo dos meses encontra-se na tabela 13.

Tabela 13 - Valores da percentagem de Sensores ativos com ativos incorretamente configurados ao longo dos meses analisados.

Mês	Sensores ativos com parâmetros ativos incorretamente configurados (%)
Janeiro	8,52 %
Fevereiro	7,50 %
Março	7,48 %
Abril	7,52 %

Maio	6,22 %
Junho	2,82 %
Julho	3,25 %
Agosto	2,57 %

Analisando a tabela 13 é possível verificar uma diminuição ao longo dos meses, com a exceção do mês de julho. A redução para valores inferiores a 3 % demonstra a eficácia na configuração da associação de utilizadores aos alarmes, contribuindo para a melhoria do escalonamento e envio dos mesmos. Essa otimização reduz a emissão de alarmes sem destinatário, permitindo uma resposta mais eficiente na mitigação de incidentes.

5.3.7 Emissão de Alarmes

Primeiramente é analisado a média do número de alarmes por dia, ao longo dos meses respetivos a analisar. Os valores desta média encontram-se na tabela 14.

Tabela 14 - Média do número de alarmes por dia ao longo dos meses.

Mês	Média do número de alarmes por dia
Janeiro	74,97
Fevereiro	94,13
Março	73,47
Abril	70,87
Maio	92,23
Junho	83,93
Julho	68,67
Agosto	66,47

Através desta tabela não é possível retirar muitas conclusões, pois a tendência dos alarmes não é regular. Em relação aos alarmes é necessário analisar conforme outros parâmetros, pois poderão haver meses onde os equipamentos são mais utilizados ou se encontram em condições ambientais diferentes do que noutros. Por isso foram analisados o número de alarmes por parâmetro ativo e, de seguida, por parâmetro a gerar alarmes. No fim, foi analisada a percentagem de parâmetros a gerar alarmes e a percentagem de parâmetros a gerar um elevado número de alarmes (superior a 10), ao longo dos meses. Os valores encontram-se nas tabelas 15 e 16.

Tabela 15 - Média do número de alarmes por parâmetro ativo e por parâmetro a gerar alarmes, ao longo dos meses.

Mês	Número de alarmes por parâmetro ativo	Número de alarmes por parâmetro a gerar alarmes
Janeiro	6,98	14,8
Fevereiro	7,63	16,14
Março	5,94	12,52

Abril	5,58	10,68
Mai	7,06	13,90
Junho	6,3	13,47
Julho	6,08	9,90
Agosto	4,78	9,59

Tabela 16 – Percentagem de parâmetros a gerar alarmes e a gerar um elevado número de alarmes (superior a 10), ao longo dos meses.

Mês	Parâmetros a gerar alarmes (%)	Parâmetros gerar um elevado número de alarmes (superior a 10) (%)
Janeiro	47,21%	12,73%
Fevereiro	47,30%	15,14%
Março	47,44%	14,56%
Abril	52,23%	13,65%
Mai	50,77%	14,54%
Junho	45,17%	17,15%
Julho	63,61%	16,21%
Agosto	49,88%	11,75%

A partir da tabela 15 é possível identificar uma diminuição dos alarmes de fevereiro para abril, surgindo um aumento em maio, seguido de uma diminuição nos meses seguintes. O mês revelou-se contra a corrente dos outros meses, havendo um aumento significativo, devido a possivelmente uma ocorrência anormal em alguns equipamentos da instituição, na qual foi analisada e reduzida ao longo dos meses seguintes.

Na tabela 16, encontra-se um parâmetro muito importante, o qual se refere aos Parâmetros gerar um elevado número de alarmes (superior a 10). Nestes é possível analisar se as ações de ajuste, verificação e desativação foram realizadas com eficácia. Nestes casos, é mais complicada a realização das ações, pois é necessário a análise caso a caso no local e muitas vezes é necessário a intervenção da equipa de manutenção da ViGIE. Neste caso, existiu uma diminuição dos alarmes de fevereiro para abril, existindo um aumento entre Maio e Julho, sendo mais acentuado nos meses de instalação de sensores nos novos pólos. No último mês existiu uma nova diminuição para valores inferiores aos iniciais, o que indica a otimização neste parâmetro e no sucesso das ações, como o ajuste de set-points dos equipamentos, ajuste dos limites dos alarmes, aumento do tempo, verificação da instalação e possibilidade de desativação de alarmes extra.

A variação deste número de alarmes também se deve ao aumento de sensores com alarmes corretamente configurados e com limites de alarmes corretos, verificado no ponto anterior.

5.3.8 Alarmes por validar

Primeiramente é analisado a média do número de alarmes por validar por dia, ao longo dos meses respetivos a analisar. Os valores desta média encontram-se na tabela 17.

Tabela 17 - Média do número de alarmes por validar por dia ao longo dos meses.

Mês	Média do número de alarmes por validar por dia
Janeiro	62,33
Fevereiro	74,10
Março	55,87
Abril	46,10
Mai	72,50
Junho	55,27
Julho	42,43
Agosto	42,17

Através desta tabela não é permitido retirar muitas conclusões, pois a tendência dos alarmes não é regular, exatamente como no ponto anterior. Ainda assim é possível observar uma diminuição entre fevereiro e abril, um aumento em maio e uma diminuição a seguir. Para verificar os valores de uma forma mais correta foram analisados o número de alarmes a validar por parâmetro ativo e, de seguida, a validar por parâmetro a gerar alarmes, ao longo dos meses. Os valores encontram-se na tabela 18.

Tabela 18 - Média do número de alarmes a validar por parâmetro ativo e a validar por parâmetro a gerar alarmes, ao longo dos meses.

Mês	Número de alarmes a validar por parâmetro ativo	Número de alarmes a validar por parâmetro a gerar alarmes
Janeiro	5,81	12,3
Fevereiro	6,01	12,7
Março	4,52	9,52
Abril	3,63	6,95
Mai	5,55	10,93
Junho	4,00	8,87
Julho	3,89	6,12
Agosto	3,03	6,08

A partir da tabela 18 é possível identificar uma diminuição dos alarmes de fevereiro para abril, surgindo um aumento em maio, seguido de uma diminuição nos meses seguintes. O mês revelou-se contra a corrente dos outros meses, havendo um aumento significativo, devido ao aumento de sensores com alarmes corretamente configurados, com limites de alarmes corretos e à diminuição de sensores inativos. O valor final é inferior ao inicial o que indica que mesmo com esses aumentos de sensores a funcionar de forma correta, a promoção juntos dos devidos serviços da necessidade da validação dos alarmes à medida que estes vão ocorrendo, foi acatada

com sucesso. Isto demonstra um aumento da comunicação entre os serviços e do uso correto da plataforma.

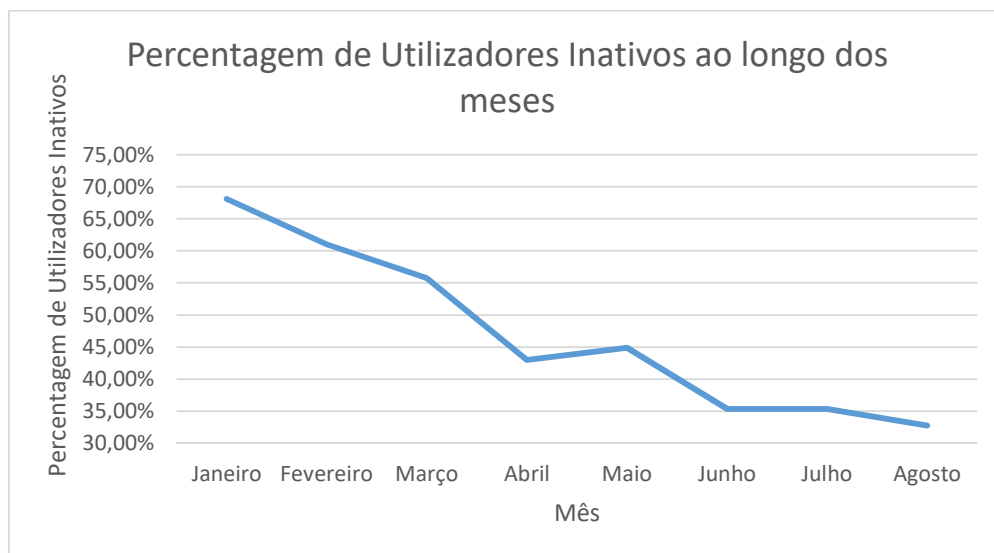
5.3.9 Utilizadores Inativos

A percentagem de utilizadores inativos foi avaliada, sendo que esta decresceu de 68,13 % em janeiro no início da análise deste parâmetro para 32,71 % no último mês do período na instituição. Sendo esta uma das variáveis mais importantes na análise, a evolução da percentagem ao longo dos meses encontra-se representada no gráfico 4, sendo que os valores encontram-se na tabela 19.

Tabela 19 - Valores da percentagem de Utilizadores Inativos ao longo dos meses analisados.

Mês	Utilizadores Inativos (%)
Janeiro	68,13 %
Fevereiro	61,01 %
Março	55,70 %
Abril	43,00 %
Maiο	44,86 %
Junho	35,33 %
Julho	35,33 %
Agosto	32,71 %

Gráfico 4 - Percentagem de Utilizadores Inativos ao longo dos meses analisados.



Este decréscimo demonstra que os utilizadores inativos que se encontram na plataforma encontram-se em menor presença e a análise por cada serviço foi realizada com sucesso, mesmo com o aumento dos sensores por via dos novos pólos. As formações a cada serviço que foram realizadas obtiveram sucesso, sendo esta uma variável preocupante pois os valores iniciais eram muito elevados. O próximo objetivo é que estes valores sejam nulos, ou seja, que todos os utilizadores consigam utilizar a plataforma de forma correta, para uma otimização superior.

6 Conclusões e Propostas de Trabalhos Futuros

Este capítulo final reflete sobre os principais resultados alcançados com a implementação e otimização da plataforma ViGIE no Centro Hospitalar Universitário de Santo António e nas unidades associadas da ULSSA. A análise dos resultados evidencia o impacto das intervenções realizadas, com foco na melhoria da monitorização dos parâmetros críticos e na capacitação dos profissionais para o uso eficaz da plataforma.

Além disso, foram identificadas algumas dificuldades ao longo do projeto, relacionadas principalmente com desafios técnicos e logísticos, cujos obstáculos oferecem uma aprendizagem importante para futuras melhorias. Por fim, são propostas sugestões para trabalhos futuros, que incluem recomendações para a expansão das funcionalidades da plataforma, o reforço na formação dos utilizadores e a adaptação contínua às normas de segurança e privacidade de dados em saúde.

6.1 Conclusão

A implementação da plataforma ViGIE no Centro Hospitalar Universitário de Santo António representou avanços significativos na monitorização de parâmetros críticos, o que demonstra a capacidade desta solução tecnológica em otimizar os processos de monitorização. A diminuição consistente de utilizadores inativos, de 68 % para 33 % entre o início e fim do estágio, indica que o esforço contínuo de formação e otimização dos fluxos de trabalho foi bem-sucedido. Além disso, a redução do número de alarmes por validar e a melhoria na configuração dos limites de alarme refletem um maior controlo de operações, garantindo que os alertas gerados sejam direcionados corretamente e respondidos de maneira oportuna.

Os resultados mostram que a plataforma ViGIE consolidou-se como uma ferramenta eficaz para aumentar a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde, permitindo não só a prevenção de falhas como a rápida intervenção diante de possíveis incidentes. A análise detalhada dos sensores, falhas de comunicação e alarmes por validar evidenciou a importância de uma gestão ativa e do acompanhamento contínuo das variáveis monitorizadas, resultando numa clara redução de incidentes e numa maior fiabilidade dos dados que são disponibilizados.

A integração de novos pólos à plataforma ViGIE, como o Hospital Magalhães Lemos e os Agrupamentos de Centros de Saúde do Porto Ocidental e de Gondomar, é um marco importante no processo de expansão e melhoria da solução tecnológica. Essa expansão permite uniformizar os processos de monitorização e gestão de alarmes em diferentes unidades de saúde, criando uma rede mais coesa e eficiente. A implementação transversal da plataforma nesses novos pólos não melhora apenas a supervisão e controlo dos parâmetros monitorizados, como também facilita a centralização dos dados e a padronização das práticas de gestão de alarmes em toda a rede hospitalar. Esse avanço contribui diretamente para uma maior capacidade de resposta, refletindo-se na melhoria dos indicadores de qualidade e segurança em todas as unidades integradas.

No entanto, o sucesso desta implementação não elimina a necessidade de melhorias contínuas. O foco em formações mais regulares e direcionadas, aliado ao uso de tecnologias mais avançadas, como sensores de última geração, poderá garantir maior precisão e eficácia. Por fim, é fundamental manter uma análise constante dos parâmetros monitorizados, adaptando as estratégias às exigências de um ambiente hospitalar em constante evolução, de forma a garantir que os benefícios da plataforma ViGIE sejam maximizados a longo prazo.

6.2 Dificuldades Encontradas

Ao longo do desenvolvimento deste relatório, foram encontradas diversas dificuldades que impactaram o processo e o alcance dos resultados esperados, sendo que algumas dessas complicações identificadas foram:

- Disponibilidade dos profissionais de saúde: Houve desafios na coordenação para garantir a disponibilidade dos profissionais de saúde nas formações e no desempenho de tarefas de verificação e análise da monitorização dos sensores, o que afetou o processo das atividades;
- Sensibilização dos profissionais de saúde: Foi necessário um esforço significativo para sensibilizar os profissionais quanto às vantagens da monitorização contínua e à importância de sua execução correta, a fim de alcançar os resultados pretendidos;
- Coordenação das visitas e levantamentos aos novos pólos: A disponibilidade dos profissionais envolvidos nas visitas técnicas e nos levantamentos realizados nos novos pólos (como o Hospital Magalhães Lemos, ACeS Porto Ocidental e ACeS Gondomar) foi limitada. Isso gerou dificuldades na conciliação de agendas e atrasos na execução das atividades;
- Instalação e manutenção nos novos pólos: A instalação dos sistemas e a tomada de ações de manutenção enfrentaram limitações relacionadas à disponibilidade das equipas técnicas e ao atraso das requisições pelos serviços, o que atrasou o progresso do projeto;
- Problemas com requisições e processos em "standby": Houve também problemas relacionados às requisições de equipamentos e a consequente colocação de várias atividades em "standby", resultantes de dificuldades administrativas dentro das Unidades Locais de Saúde (ULS) e também da mudança de governo, que trouxe novas medidas e incerteza, gerando atrasos nas intervenções planeadas.

Estas dificuldades influenciaram o ritmo e evolução do pretendido, exigindo ajustes nas estratégias para a otimização da plataforma e a expansão das atividades nos novos pólos.

6.3 Propostas Futuras

Em relação às perspectivas futuras, surge a intenção de continuar a colaboração com a empresa ViGIE, explorando novas oportunidades de melhoria para garantir que as ferramentas desenvolvidas sejam utilizadas de forma eficaz.

Entre as principais perspectivas estão:

- Criação de uma aplicação ou funcionalidade para consulta de normas e legislações: Esta solução permitirá que os utilizadores acedam facilmente às normas e legislações específicas de cada serviço, bem como às normas gerais da instituição, funcionando como um apoio à plataforma (uma implementação da lista das normas em saúde);
- Busca por número de inventário e número de série: A implementação de uma funcionalidade de pesquisa na plataforma por número de inventário e número de série facilitará o acesso rápido a informações sobre equipamentos e sensores pelas equipas de manutenção da ULSSA, tornando as intervenções mais eficientes;
- Facilidade na troca de serviços de posição e exportação de relatórios: Melhorias na interface irão permitir uma troca mais simples e explícita de serviços de posição dentro da plataforma, ou seja, a existência da possibilidade de mudar o serviço de posição no módulo Locais, onde é possível visualizar todos os locais na plataforma referentes à ULSSA. Esta opção facilitaria a ação do administrador, não tendo de efetuar a mudança no módulo das Definições. Também seria disponibilizada uma opção para exportar relatórios com um número maior de sensores;
- Validação rápida de alarmes em caso de eventos específicos: Em situações de um número elevado de alarmes gerados por eventos pontuais, ser aumentado o número de alarmes a validar de uma só vez, aumentando a eficiência e rapidez da resposta;
- Aumento das formações nos novos pólos: Após a instalação de todos os sensores nos novos pólos, ser dada uma maior ênfase à formação contínua, assegurando que os profissionais estejam preparados para utilizar a plataforma corretamente. Estas formações seriam de aproximadamente uma hora e ocorreriam de serviço a serviço. Se ocorrerem alguns problemas durante o período pós-formação em relação ao uso da plataforma, efetuar uma nova ronda de formações pelos serviços afetados. Se não ocorrer qualquer problema, verificar e efetuar uma formação extra após meio ano, dependente de novas funcionalidades da plataforma. Estas seriam efetuadas por alguém da instituição e, se necessário, ser acompanhado por alguém da empresa ViGIE;
- Evolução tecnológica dos sensores: Aumentar o uso de sensores mais atuais e de maior qualidade de monitorização, como as SenseAnywhere, em todos os serviços da ULSSA, para garantir maior precisão e fiabilidade nas medições.

- Formação e capacitação dos responsáveis pelos serviços: Atribuir uma maior importância à formação dos profissionais, em especial aos responsáveis pelos serviços ou equipamentos. Esses profissionais poderão ser capacitados para atuar como administradores da plataforma dentro de seus serviços, o que lhes permitirá gerir e alterar diretamente as configurações da plataforma no seu setor. Essa autonomia será crucial para garantir uma gestão mais ágil e eficaz, mantendo sempre a comunicação com o Serviço de Gestão da Qualidade.
- Análise mais regular e aprofundada de parâmetros: Por fim, dar maior atenção à análise de um maior número de parâmetros, de forma mais frequente, assegurando a melhoria contínua e a otimização do desempenho da plataforma. Esta proposta requer a análise por alguém que este ligado à instituição, mas que efetue a ligação à empresa, servindo como ponto de ligação entre as duas. A análise dos parâmetros seria efetuada na instituição semanalmente, para atuar de forma mais eficaz e rápida.

Essas ações têm o objetivo de uma otimização contínua da gestão e monitorização dos sistemas, bem como a criação de um ambiente mais eficiente e organizado para todos os utilizadores.

Referências

- Aburayya, A., Alshurideh, M., Al Marzouqi, A., Al Diabat, O., Alfarsi, A., Suson, R., . . . Alzarouni, A. (2020). Critical Success Factors Affecting the Implementation of TQM in Public Hospitals: A Case Study in UAE Hospitals. *Sys Rev Pharm* 2020, 230-242.
- ACSS. (07 de 2024). *Cadernos DGIES*. Obtido de Administração Central do Sistema de Saúde: https://www.acss.min-saude.pt/category/prestadores/instalacoes-e-equipamentos/#tab_cadernos-dgies
- ACSS. (07 de 2024). *Especificações Técnicas*. Obtido de Administração Central do Sistema de Saúde: <https://www.acss.min-saude.pt/2016/10/04/especificacoes-tecnicas/>
- Amato, F., Coppolino, L., Cozzolino, G., Mazzeo, G., Moscato, F., & Nardone, R. (2021). Enhancing random forest classification with NLP in DAMEH: A system for DATA Management in eHealth Domain. *Neurocomputing*, 79-91.
- Ambiente e Ação Climática (Ministério da Saúde). (2021). *Análise Jurídica - Portaria n.º 138-G/2021, de 1 de julho*. Obtido de Diário da República: <https://diariodarepublica.pt/dr/analise-juridica/portaria/138-g-2021-166296490>
- APCER. (2016). *ISO 13485*. Obtido de APCER S.A: <https://apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/135/iso-13485>.
- Awotunde, J. B., Jimoh, R. G., Folorunso, S. O., Adeniyi, E. A., Abiodun, K. M., & Banjo, O. O. (2021). Privacy and Security Concerns in IoT-Based Healthcare Systems. *The Fusion of Internet of Things, Artificial Intelligence, and Cloud Computing in Health Care*, 105–134.
- CHUdSA. (14 de 06 de 2024). *Centro Hospitalar Universitário de Santo António*. Obtido de 2024: <https://www.chporto.pt/>
- CHUdSA. (09 de 2024). *Organograma*. Obtido de chporto: <https://www.chporto.pt/>
- CHUdSA. (06 de 2024). *Santo António - Centro Hospitalar Universitário de Santo António*. Obtido de chporto: <https://www.chporto.pt/v0B0A/apresentacao>
- CONNEXALL. (29 de 10 de 2021). *PATIENT ALARM MANAGEMENT*. Obtido de <https://www.connexall.com/solutions/patient-alarm-management/>
- Connexall*. (07 de 2024). Obtido de Connexall: <https://www.connexall.com/>
- Controls, J. (08 de 2024). *Metasys® Building Automation System*. Obtido em 04 de 03 de 2024, de <https://www.johnsoncontrols.com/building-automation-and-controls/building-management/building-automation-systems-bas>
- Correia, D. (2024). *Regulamentos e Normas*. Obtido de https://mysharepoint.com/:x:/g/personal/1190531_isepp_ipp_pt/EaywFQfr8xNDsBLS3D_DOVgB1jvLucmjKqIKA9MqLb45zw?e=ZmdjRI
- Eltek. (08 de 2024). *About Eltek*. Obtido de ELTEK SPECIALIST DATA LOGGERS: <https://www.eltekdataloggers.co.uk/index.php>
- ELTEK. (08 de 2024). *Transmitters*. Obtido de ELTEK SPECIALIST DATA LOGGERS: https://www.eltekdataloggers.co.uk/transmitters_menu.php
- Farouk, A., Alahmadi, A., Ghose, S., & Mashatan, A. (2020). Blockchain platform for industrial healthcare: Vision and future opportunities. *Computer Communications*, 223-235. doi:<https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.02.058>
- Harer, J., & Schröttner, J. (2023). Quality Management Requirements in Compliance with European Regulations. *Medical Devices and In Vitro Diagnostics*, 63-87.

- Hilton, B., Hajjhashemi, B., Henderson, C. M., & Palmatier, R. W. (2020). Customer Success Management: The next evolution in customer management practice? *Industrial Marketing Management*, 360-369. doi:<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.08.001>
- Iadanza, E., Gonnelli, V., Satta, F., & Gherardelli, M. (2019). Evidence-based medical equipment management: a convenient implementation. *Med Biol Eng Comput*, 57, 2215–2230. doi:<https://doi.org/10.1007/s11517-019-02021-x>
- INFARMED. (2019). *Decreto-Lei n.º 176/2006, de 30 de agosto*. Obtido de infarmed.pt: https://www.infarmed.pt/documents/15786/17838/035-E_DL_176_2006_9ALT.pdf/d2ae048e-547e-4c5c-873e-b41004b9027f
- Innovation, A. -H. (07 de 2024). *Connect disparate systems to access critical patient data*. Obtido em 25 de 02 de 2023, de <https://www.airstrip.com/>
- INOVFLOW. (2023). *Valuekeep - Software de Gestão de Manutenção*. Obtido em 20 de 02 de 2024, de <https://www.inovflow.pt/valuekeep-gestao-de-manutencao/>
- INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. (2015). *Cleanrooms and associated controlled environments*. Obtido de ISO: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/53394/b5d9892aab0b4683bfb17888f661d555/ISO-14644-1-2015.pdf>
- IPAC. (07 de 2024). *A Acreditação*. Obtido de INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO: <http://www.ipac.pt/ipac/funcao.asp>
- IPQ. (07 de 2024). *Sobre o IPQ*. Obtido de INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE: <https://www.ipq.pt/sobre-o-ipq/>
- ISO. (07 de 2024). *Benefits of ISO standards*. Obtido de International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/benefits-of-standards.html>
- ISO. (07 de 2024). *Certification*. Obtido de iso.org: <https://www.iso.org/certification.html>
- ISQ. (08 de 2024). *Instituto de Soldadura e Qualidade- LabMetro*. Obtido de metrologia.isq: <https://metrologia.isq.pt/Default.aspx>
- Javaid, M., Haleem, A., Rab, S., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Sensors for daily life: A review. *Sensors International*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100121>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2023). Sustaining the healthcare systems through the conceptual of biomedical engineering: A study with recent and future potentials. *Biomedical Technology*, 39-47.
- Kashani, M. H., Madanipour, M., Nikravan, M., Asghari, P., & Mahdipour, E. (2021). A systematic review of IoT in healthcare: Applications, techniques, and trends. *Journal of Network and Computer Applications*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jnca.2021.103164>
- Lana, J. (2022). ANÁLISE MULTIESCALAR DOS CONDICIONANTES DA GÊNESE E EVOLUÇÃO DE VOÇOROCAS NAS BACIAS DO RIO DAS VELHAS E DO RIO PARAÓPEBA, MG.
- Martins, L. M. (2015). Gestão de alarmes para a web e dispositivos móveis, utilizando o software Connexall. *Universidade da Madeira - Unidade de Documentação e Arquivo*. doi:<http://hdl.handle.net/10400.13/1119>
- Meira, S. R., Oliveira, A. d., & Santos, C. O. (2021). A contribuição da auditoria para a qualidade da gestão dos serviços de saúde. *Brazilian Journal of Business*, 3, 1021–1033. doi: <https://doi.org/10.34140/bjbv3n1-058>
- NEWAZ, A. I., SIKDER, A. K., & RAHMAN, M. A. (2021). A Survey on Security and Privacy Issues in Modern Healthcare. *ACM Transactions on Computing for Healthcare*, 1–44. doi:<https://doi.org/10.1145/3453176>
- Nifako, S., Chandramouli, K., Nikolaou, C. K., Papachristou, P., Koch, S., Panaousis, E., & Bonacina, S. (2021). Influence of Human Factors on Cyber Security within Healthcare Organisations: A Systematic Review. *Sensors*. doi: <https://doi.org/10.3390/s21155119>
- Niuka, J. K. (2023). A relação entre esses dados e a intimidade da vida privada. *Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra*.

- OLIVEIRA, F. A. (2023). Monitorização da qualidade do ar interior em salas limpas: um estudo comparativo em ambientes hospitalares. *IPS - ESTB - CDOC - Dissertações de mestrado*. Obtido de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/49262>
- Optimizer. (08 de 2024). *Optimizer*. Obtido de Optimizer- Elevada performance em sistemas de Informação: <https://www.optimizer.pt>
- Pacheco, A. P., Salles, B. W., Garcia, M. A., & Possamai, O. (2020). O CICLO PDCA NA GESTÃO DO CONHECIMENTO: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA. *Universidade Federal de Santa Catarina*, 1-10. Obtido de https://cefort.ufam.edu.br/tainacan/cat-h/o-ciclo-pdca-na-gestao-do-conhecimento_uma-abordagem-sistemica/
- Paim, C. d., & Zucchi, P. (2011). Evaluation auditing of the quality of health care in accreditation of health facilities. *Ciênc. saúde coletiva*, 16, 1163-1171. doi:<https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000700048>
- Pardede, A. M., Mawengkang, H., M. Z., & Tulus, T. (2019). Optimization of Health Care Services with Limited Resources. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*, 1444-1449. doi:10.18517/ijaseit.9.4.8348
- Philips. (08 de 2024). *IntelliSpace Event Management*. Obtido em 02 de 03 de 2024, de <https://www.philips.pt/healthcare/product/HC866030/intellispace-event-management-alert-or-event-management-system>
- Philips. (08 de 2024). *Philips Health Care | Produtos*. Obtido em 02 de 03 de 2024, de <https://www.philips.pt/healthcare/solutions/patient-monitoring/central-surveillance-and-alarming>
- PM3. (27 de 03 de 2023). *Customer Success: o que é, importância e como alinhar com Produto*. Obtido de cursospm3: <https://www.cursospm3.com.br/blog/customer-success-o-que-e-importancia-como-alinhar-com-produto/>
- PMSHERPAS. (2022). *EXTENSION HEALTHCARE*. Obtido em 25 de 02 de 2024, de <https://pmsherpas.com/extension-healthcare/>
- primaverabss. (08 de 2024). *Agora somos Cegid! PRIMAVERA BSS*. Obtido em 20 de 02 de 2024, de <https://pt.primaverabss.com/pt/pagina/sobre-a-cegid/>
- Qualidade, G. d. (08 de 2024). *ISO 9001 Portugal*. Obtido de <http://gestao-dequalidade.info/iso-9001.html>
- Qualidade, I. P. (2015). ISO 9001:2015. *Instituto Português da Qualidade*, 1-40.
- Qualidade, I. P. (07 de 2024). *SISTEMA PORTUGUÊS DA QUALIDADE*. Obtido de IPQ.PT: <https://www.ipq.pt/sistema-portugues-da-qualidade/>
- Reyes, J. (14 de 03 de 2024). *PDCA: What is the Plan Do Check Act Cycle?* Obtido de SafetyCulture: <https://safetyculture.com/topics/pdca/>
- Saúde - INFARMED - Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I. P. (2021). *Deliberação n.º 946/2021, de 13 de setembro*. Obtido de Diário da República: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/deliberacao/946-2021-171207684>
- SenseAnywhere. (08 de 2024). *AccessPoint*. Obtido de SenseAnywhere Simply Smarter: <https://www.senseanywhere.com/product/accesspoint/>
- SenseAnywhere. (08 de 2024). *Products*. Obtido de SenseAnywhere Simply Smarter: <https://www.senseanywhere.com/products/>
- SenseAnywhere. (09 de 2024). *SenseAnywhere Simply Smarter*. Obtido de SenseAnywhere: <https://www.senseanywhere.com/>
- SGS. (09 de 2024). *ISO 9001 - SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE*. Obtido de Sistemas de Gestão da Qualidade: <https://www.sgs.com/-/media/sgscorp/documents/corporate/brochures/sgs-iso-9001-quality-management-systems-a4-pt-13-v1.cdn.pt-PT.pdf>

- Tariq, M. U. (2024). Advanced Wearable Medical Devices and Their Role in Transformative Remote Health Monitoring. *Transformative Approaches to Patient Literacy and Healthcare Innovation*. doi:10.4018/979-8-3693-3661-8.ch015
- Tariq, M. U. (2024). Enhancing Cybersecurity Protocols in Modern Healthcare Systems: Strategies and Best Practices. *Transformative Approaches to Patient Literacy and Healthcare Innovation*.
- Technologies, A. (07 de 2024). *O que é ransomware?* Obtido de Akamai.com: <https://www.akamai.com/pt/glossary/what-is-ransomware>
- TechPoint. (08 de 2024). *Extension Healthcare*. Obtido em 27 de 02 de 2024, de <https://techpoint.org/tech-directory/extension-healthcare/>
- ViGIE. (2023). *A plataforma Inteligente para gestão de instalações de saúde*. Obtido em 15 de 03 de 2024, de <https://www.vigiesolutions.com/pt/>
- ViGIE. (2023). *Monitoring and Asset Management in Hospitals*. . Obtido em 16 de 03 de 2024, de <https://www.vigiesolutions.com/pt/hospitales/>
- ViGIE. (2023). *Plataforma Integrada de Gestao de Instalações*. Obtido em 16 de 03 de 2024, de <https://www.vigiesolutions.com/pt/integrated-facility-management-platform/>
- ViGIE. (03 de 2023). *Política de Qualidade*. Obtido em 16 de 03 de 2024, de <https://www.vigiesolutions.com/wp-content/uploads/2023/03/mod.imp-002.2-policy-vigie-1-6.pdf>
- WHO. (2021). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance Executive summary. *World Health Organization*.
- Zhang, J., & Zhang, Z.-M. (2023). Ethics and governance of trustworthy medical artificial intelligence. *BMC Med Inform Decis Mak*. doi:10.1186/s12911-023-02103-9

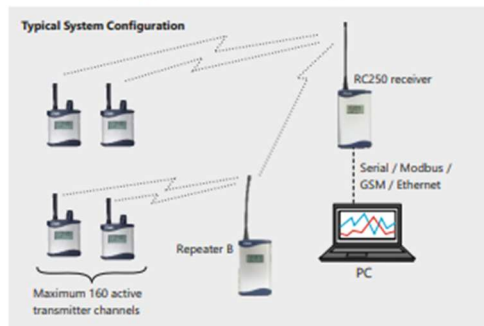
Anexos

a. Datasheet RC25



The RC250 is a high performance telemetry receiver designed for use with the standard GenII range of telemetry transmitters, repeaters and accessories. ModBus or Serial data from the RC250 is processed by the connected PC for integration into industry standard PC Software. Such software could include LabVIEW, DASYlab, Wonderware or proprietary software, that can include compliance to CFR21 Part 11.

Radio Telemetry offers a cost effective and practical alternative to hardwired monitoring and alarm systems without forfeiting reliability, accuracy or security. The use of telemetry does not restrict the sensor type that can be used. License exempt UHF radio means low cost of ownership and long range. Unlike mesh radio Eltek telemetry radio range can be hundreds of meters without the use of nodes requiring power. Furthermore, the range can be extended to cover large areas by strategic placement of repeaters.



Gen II RC250 telemetry system

The RC250 is intended for use as an interface to Generic software such as DASYview, LabVIEW, Wonderware's InTouch and OEM software.

This feature rapidly realises a broad spectrum of applications including:-

- Monitoring and analysis
- Alarm and control
- Real time data
- Profile mapping

For customers in the pharmaceutical sector (e.g. where CFR21 Part11 compliance is required) and in the industrial, construction, storage, research and conservation sectors.

RC250 features

- Built in rechargeable battery pack for more than 24 hour operation should AC supply fail
- Power supply for 110 to 250VAC included
- Built in display for indicating which TX is active and its received signal strength
- Supplied with configuration software which includes set-up for authorised transmitters
- Maximum 160 channels
- Can be used with multiple repeaters (type RP250GD)
- SMA antenna socket for attached antenna or external antenna options
- Rugged aluminium case for free standing or wall mounting
- Pooled data output on 6 pin Mini DIN socket
- For direct connection to PC or via Intranet or Ethernet using Moxa D311 adaptor option or via GSM using Eltek GSM modem kit

Transmitter features

- Sensors can be integral, external or both
- Inputs for voltage, current, light, pressure differential and weather monitoring
- Programmed from the PC
- Battery powered using standard alkaline batteries
- 5 year battery endurance (transmitter interval set to 5 minutes)
- Transmitter interval can be set from 1 sec. to 4 hours
- For full transmitter list see brochure TD1079

Repeater features

- Programmable
- Built-in rechargeable pack for more than 24 hour operation should AC fail
- Authorised transmitter list



Specification

Receiver frequency:	434.225MHz, 914.5MHz or other (contact Eltek)
Sensitivity:	-110dbm
Useable sensitivity:	-117dbm
Compliant to:	EN300 220-1
Ambient temperature:	-10 to +55°C
Humidity:	Up to 95% (non condensing)
Power supply requirements:	12V DC at 500mA
AC power supply provided:	100/250AC to 12VDC type MP12U
Built in rechargeable batteries:	7.2V (6 x NiMH 1.8Ah pack)
Battery reserve:	>24 hours
Dimensions (ex. Antenna):	D 41mm x W 80mm x H125mm
Weight:	500g inc. batteries
Antenna connector:	SMA (socket)
Data out & programming connector:	6 pin Mini Din (socket)
Data protocol:	ModBus or to Eltek specification TN102 Ver1.0
Serial comms:	RS232

Antenna options

UHFflex/SMA standard quarter wave whip



LW-ANT/SMA – lightweight indoor or external dipole antenna

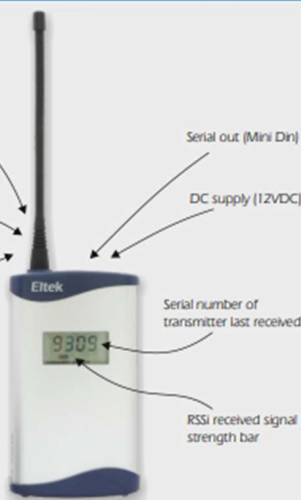


Eltek supplied Yagi directional antenna



For increased receiver sensitivity from a specific transmitter location a Yagi antenna can be used.

Receiver connections and display



Accessories

MOXA Nport 5110: Ethernet / internet adapter. Includes AC power supply and lead to connect to RC250.
GSMSC: GSM modem with antenna and lead to connect to RC250.

Due to our policy of continuous improvement specifications may change without prior notice. Eltek believes that all information declared is correct at the time of issue, no liability is accepted for errors and omissions.

TD 10812 1/11/17



Guarantee Equipment manufactured by Eltek is guaranteed against faulty materials or workmanship for three years. For repairs carried out under guarantee, no charge is made for labour, materials or return carriage.



Eltek

Specialist Data Loggers
Eltek Ltd, 35 Barton Road, Haslingfield
Cambridge, CB23 1LL, England
Tel: +44 (0) 1223 872111
Fax: +44 (0) 1223 872521
email: sales@eltekdataloggers.co.uk
http://www.eltekdataloggers.co.uk

b. Relatórios de Monitorização



Relatório de Monitorização

Relatório de Monitorização Frigorífico 1 Imunologia

2024-03-03 00:00:00 - 2024-04-02 12:26:56



Informações do sensor

Sobre o sensor

Nome
Frigorífico 1

Localização
Pólo Físico HSA > Clínica de Genética e de Patologia > Área de Patologia > Serviço de Imunologia - CICAP > Sala Frios

Tempo da amostra
5 min

Número de série
T-29134_chB

Fabricante
Eltel Technologies

Modelo
GD32

Saúde do Sensor

Bateria



Calibração

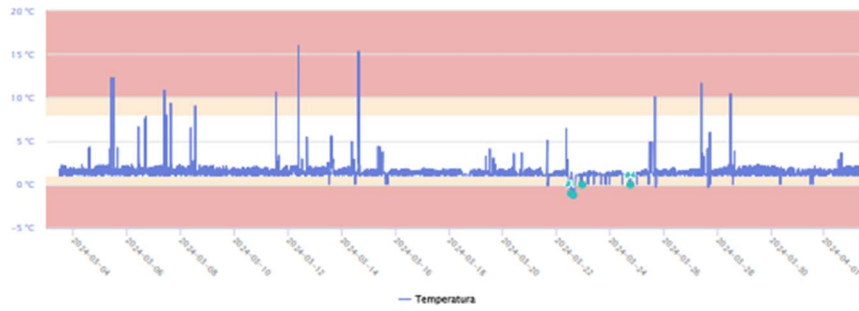
Próxima calibração
NA

Período de calibração
NA

Últimas Calibrações

Não há registos para exibir.

Frigorífico 1 | Pólo Físico HSA > Clínica de Genética e de Patologia > Área de Patologia > Serviço de Imunologia - CICAP > Sala Frios



Parâmetros

Temperatura	Média 1.50 °C	Mínimo -1.30 °C 2024-03-22 05:13	Máximo 16.00 °C 2024-03-12 09:04
-------------	------------------	--	--

Estatísticas

Total	Abrir	Analisando	Recuperado/Resolvido
4	0/0%	0/0%	4/100%

Eventos

Evento	Parâmetro	Iniciar	Fim	Designação
--------	-----------	---------	-----	------------

Não há registros para exibir.

Visão geral do sensor

Períodos de desativação



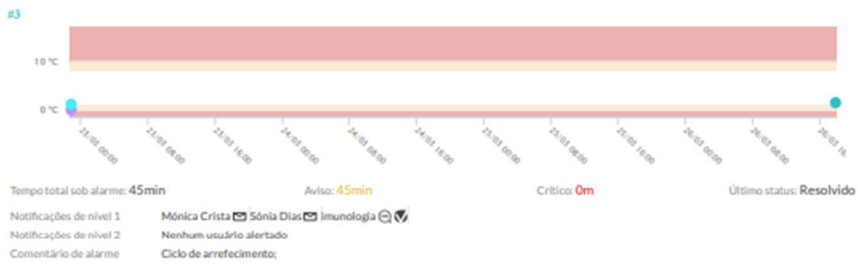
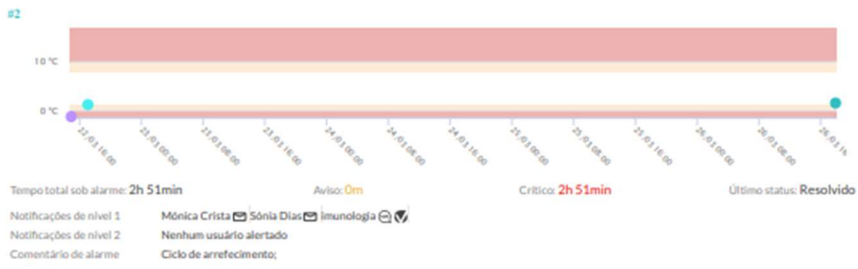
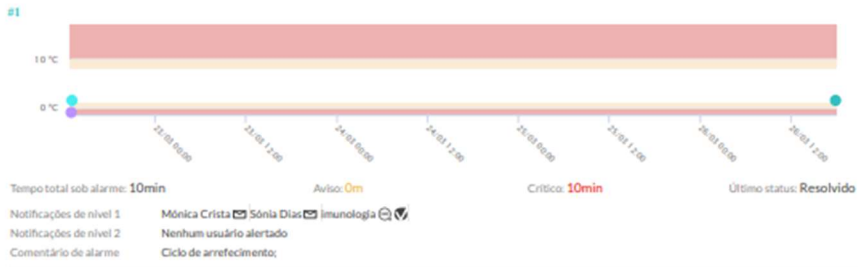
Iniciar Fim Razão Comentário Desativar usuário Ativação de usuário

Não há registros para exibir.

Frigorífico 1 (Temperatura) | Pólo Físico HSA - Clínica de Genética e de Patologia - Área de Patologia - Serviço de Imunologia - CICAP - Sala Frios

Hora	Mínimo	Máximo	Média	Hora	Mínimo	Máximo	Média
03/03/2024 Domingo	1.00°C 20:27	2.20°C 13:37	1.52°C	19/03/2024 Terça-feira	1.00°C 13:34	4.10°C 12:08	1.38°C
04/03/2024 Segunda-feira	1.00°C 18:41	4.25°C 14:16	1.57°C	20/03/2024 Quarta-feira	1.00°C 10:56	3.65°C 16:42	1.40°C
05/03/2024 Terça-feira	1.00°C 00:47	12.30°C 11:58	1.70°C	21/03/2024 Quinta-feira	-0.15°C 15:59	5.05°C 15:39	1.31°C
06/03/2024 Quarta-feira	1.00°C 01:29	7.80°C 16:36	1.65°C	22/03/2024 Sexta-feira	-1.30°C 15:12	6.45°C 08:31	0.90°C
07/03/2024 Quinta-feira	1.00°C 20:00	10.85°C 09:09	1.64°C	23/03/2024 Sábado	0.00°C 23:05	1.55°C 08:28	1.09°C
08/03/2024 Sexta-feira	1.00°C 22:49	9.05°C 12:47	1.58°C	24/03/2024 Domingo	0.00°C 17:57	1.55°C 07:51	1.15°C
09/03/2024 Sábado	1.00°C 10:10	2.20°C 04:59	1.47°C	25/03/2024 Segunda-feira	-0.30°C 16:30	10.10°C 15:45	1.40°C
10/03/2024 Domingo	1.00°C 02:18	2.10°C 19:29	1.46°C	26/03/2024 Terça-feira	1.00°C 05:47	1.95°C 08:33	1.38°C
11/03/2024 Segunda-feira	1.00°C 12:11	10.65°C 13:02	1.48°C	27/03/2024 Quarta-feira	-0.35°C 15:34	11.65°C 09:17	1.49°C
12/03/2024 Terça-feira	1.00°C 22:08	16.00°C 09:04	1.68°C	28/03/2024 Quinta-feira	0.00°C 13:25	10.45°C 11:20	1.53°C
13/03/2024 Quarta-feira	0.00°C 12:26	5.60°C 14:26	1.51°C	29/03/2024 Sexta-feira	1.00°C 20:14	2.30°C 11:23	1.56°C
14/03/2024 Quinta-feira	0.00°C 11:47	15.35°C 14:47	1.62°C	30/03/2024 Sábado	0.00°C 07:47	2.15°C 02:29	1.42°C
15/03/2024 Sexta-feira	0.00°C 15:18	4.40°C 08:18	1.42°C	31/03/2024 Domingo	0.00°C 13:56	2.10°C 15:41	1.34°C
16/03/2024 Sábado	1.00°C 08:50	1.80°C 23:46	1.38°C	01/04/2024 Segunda-feira	1.00°C 02:16	3.65°C 15:27	1.47°C
17/03/2024 Domingo	1.00°C 04:07	1.90°C 01:22	1.37°C	02/04/2024 Terça-feira	1.00°C 03:39	11.25°C 12:25	2.58°C
18/03/2024 Segunda-feira	1.00°C 23:11	1.80°C 08:40	1.38°C				

Frigorífico 1 | Temperatura | Pólo Físico HSA - Clínica de Genética e de Patologia - Área de Patologia - Serviço de Imunologia - CICAP - Sala Frios



Aberto Não validado Não resolvido Em análise Recuperado Resolvido

Frigorífico 1 | Temperatura | Pólo Físico HSA > Clínica de Genética e de Patologia > Área de Patologia > Serviço de Imunologia - CICAP > Sala Frios



Tempo total sob alarme: 20min Aviso: 20min Crítico: 0m Último status: Resolvido

Notificações de nível 1: Mónica Crista, Sónia Dias, Imunologia

Notificações de nível 2: Nenhum usuário alertado

Comentário de alarme: Ciclo de arrefecimento;

● Aberto ● Não validado ● Não resolvido ● Em análise ● Recuperado ● Resolvido

c. Relatório de Manutenção



Relatório de Manutenção



ULS de Santo Antonio, E.P.E | Visita de Manutenção N°16

No dia 25 Jun 2024 9:00 AM, a equipa da ViGIE, através do(s) técnico(s) Bruno Gomes, Carlos Barros, deslocou-se ao ULS de Santo António, E.P.E com a finalidade de realizar a manutenção ao sistema ViGIE, bem como aos sensores e recetores nos diversos locais e equipamentos.

Este relatório inclui toda a informação acerca das ações realizadas durante a visita de manutenção, bem como qualquer ação que seja necessária por parte do cliente para resolução de algum tema.

Esta visita de manutenção ao sistema e equipamentos ViGIE teve a duração de 7 horas, e foi acompanhado por (ou com conhecimento de) Sílvia Moutinho, Joana Costa.

Ações a Cargo do Cliente

Equipamentos que necessitam de atenção por parte do cliente para regularização do seu estado normal de funcionamento:

CGJM - Piso 5 - Corredor Citogenética | 5B07A2FFFF

AccessPoint instalado no Centro de Genética Jacinto Magalhães, Piso 5, Corredor Citogenética.

Aguarda neste momento ativação do ponto de rede (237) e posteriormente de permissão para comunicação com o endpoint a.sa1.nl, porta 80.

CGJM -> Laboratório de Bioquímica Genética - Genética Molecular Piso 5 | 5B079B0925

AccessPoint (MAC Address: 00:21:5B:07:9B:09) necessita de ativação do ponto de rede (Ponto de rede: 2) e posteriormente de permissão para comunicação com o endpoint a.sa1.nl, porta 80.

Os seguintes sensores estão afetados por este incidente: 100DC27D20
CICA -> DataCenter 01 | 5B07988C9E

Access Point aguarda criação de ponto de rede e posteriormente, permissões de comunicação na rede interna, para concluir a sua instalação.

CMIN -> Piso -3 -> ATE01 | 5B079B5AA2

Access Point aguarda criação de ponto de rede e posteriormente, permissões de comunicação na rede interna, para concluir a sua instalação.

O mesmo encontra-se em posse da Engª Sílvia no Gabinete de Qualidade.

CMIN -> Piso -3 -> ATE02 | 5B079B4A87

Access Point aguarda criação de ponto de rede e posteriormente, permissões de comunicação na rede interna, para concluir a sua instalação.

O mesmo encontra-se em posse da Engª Sílvia no Gabinete de Qualidade.

Cuidados Intensivos - Intermédia Cirúrgica | 5B07C0CC0B

AccessPoint necessita de permissões de comunicação com endpoint a.sa1.nl, porta 80.

Pólo Físico HSA > Clínica de Medicina > Serviço de Medicina Interna > Unidade D - Piso 2 NC > Frigoríficos | 100F145410

Para melhorar a força de sinal deste sensor e assim evitar falhas de comunicação, aconselhamos a ativação do ponto de rede 3B-030, na Unidade D do Serviço de Medicina Interna de forma a reposicionar-mos o AccessPoint SN: 5B:07:B6:F6:A9 mais perto do sensor.

Pólo Físico HSA > Clínica de Medicina > Serviço de Nefrologia > Unidade de diálise - Piso 0 LC | 100E4DF67D

Access Point carece de ativação do ponto de rede/permisões de comunicação na rede.

Serviço Microbiologia - Bacteriologia Geral (Sala Frios) | 5B07A705A0

Access Point de reserva instalado, para aumento de sinal de comunicação com sensor que monitoriza o frigorífico Fiocchetti.

Aguarda ativação do ponto de rede e de permisões de comunicação.

AP SN: 5B07A705A0

Mac Address: 00:21:5B:07:A7:05

Ponto de rede: 2B-119

Os seguintes sensores estão afetados por este incidente: 100D9CB195

Serviços Farmacêuticos - UFO (Área de Armazenamento) | 5B07A05960

AccessPoint (MAC Adress: 00:21:5B:07:A0:59) necessita de ativação de ponto de rede (1A162) e posteriormente de permisões de comunicação com o endpoint a.sa1.nl, porta 80.

Os seguintes sensores estão afetados por este incidente: 100DBAEE30,100DB830C4,100DBF28D8,100DC60D9A

Intervenção Técnica

Equipamentos intervencionados e resolvidos pela VIGIE durante esta visita de manutenção:

Pólo Físico HSA > Clínica de Anestesiologia, Medicina Intensiva, Emergencia e Urgencia > Serviço Urgência - Piso 1 LC > Arrecadação | 100F04A565

O Access Point para onde este sensor comunica foi reposicionado, melhorando a sua força de sinal de comunicação.

Instalações

Durante esta manutenção, foram instalados os seguintes equipamentos:

5B079D9CA2 | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B079AB809 | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B079EA3CB | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B0798EE64 | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B079B5AA2 | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B07988C9E | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B079B4A87 | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B079E2C2C | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B0798F38B | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B0798A11E | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

5B07A046AB | Sense Anywhere | AccessPoint Mobile Model 20-01-10 (EU)

100E4DF67D | Sense Anywhere | AiroSensor ER Model 20-20-25

100D8A15FA | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31

100D9D8820 | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31

100D9E4B63 | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31

100D9DFBED | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31

100D9EFF4D | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31
100D9DC8B4 | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31
100DBCAD63 | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31
100DBF6F32 | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31
100DBD07CC | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31
100DA02E0A | Sense Anywhere | AiroSensor T ER Model 20-20-31

Outras Interações da ViGIE

Durante esta manutenção, o Técnico Bruno, acompanhado pela En^h Joana, efetuou o levantamento de equipamentos necessários para monitorizar os centros de saúde na totalidade.

Ações a Cargo da ViGIE

Nada a mencionar.

Substituição de Baterias

Nada a assinalar.

Notas Finais

Em nome de toda a equipa ViGIE, aproveitamos para agradecer toda a vossa colaboração durante esta manutenção, e esperamos ter conseguido corresponder às vossas expectativas.

Valorizamos a vossa escolha nos nossos produtos e serviços, e colocamo-nos à vossa disposição para qualquer esclarecimento através da nossa equipa de suporte contactando o email helpdesk@vigiesolutions.com

Este relatório foi elaborado por: Bruno Gomes, Carlos Barros