



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Carolina Azevedo Alves

**DESENVOLVIMENTO DE *software* EM *Power Apps* PARA O SERVIÇO DE ANESTESIOLOGIA DA UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DE COIMBRA**

*PainGuardian*, SOLUÇÃO DE GESTÃO DA DOR AGUDA

Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia Biomédica, especialização em Imagem e Radiação, orientada pelo Professor Doutor Pedro Nuno San-Bento Furtado, pela Dra. Margarida Marques e Eng. Rui Gomes e apresentada ao Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Julho, 2024





FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE D  
**COIMBRA**

Carolina Azevedo Alves

**DESENVOLVIMENTO DE *software* EM *Power Apps* PARA O SERVIÇO DE ANESTESIOLOGIA  
DA UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DE  
COIMBRA**

*PainGuardian*, SOLUÇÃO DE GESTÃO DA DOR AGUDA

Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia Biomédica, especialização em Imagem e Radiação, orientada pelo Professor Pedro Nuno San-Bento Furtado, pela Dra. Margarida Marques e Eng. Rui Gomes e apresentada ao Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Julho, 2024



## Agradecimentos

Ao Professor Doutor Pedro Furtado, muito obrigada por todo o acompanhamento durante o período de estágio e por me fazer ter curiosidade e vontade de saber mais.

À Dra. Margarida Marques, por me passar o seu conhecimento sobre o hospital, por mostrar a sua alegria e satisfação quando o trabalho estava a correr bem e por me ajudar quando corria menos bem. Vejo em si um grande exemplo.

Ao Eng. Rui Gomes, obrigada pelo espírito de inovação e vontade de colocar a saúde no mais alto patamar.

A todo o Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, em especial ao Dr. Francisco Matias, Dr. Edgar Semedo, Enf. Chefe Mário Jesus e Enf. Ana Sousa, muito obrigada pela vossa simpatia e vontade de fazer mais e melhor pelos vossos doentes. Que a nossa missão continue!

Ao João e ao David, obrigada por toda a ajuda durante este período e pela amizade. Que a vida vos sorria sempre!

Aos meus pais, os meus heróis e exemplos de sacrifício. Obrigada por me terem proporcionado tudo na vida, por sempre me apoiarem e confiarem em mim para alcançar os meus objetivos, mesmo quando eu própria penso que não consigo. Obrigada pela paciência, pelo amor que me dão e por me ensinarem que tudo se consegue quando nos focamos e damos o nosso melhor, sem esperar nada em troca. Sei do orgulho que sentem por mim e pela mana, sem vocês nós não éramos o que somos hoje, nem tínhamos a eterna companheira que temos, graças ao que nos inculcaram. Agora, é a minha vez de retribuir tudo o que fizeram e fazem por mim.

Mãe, cada sacrifício que fizeste e cada lição que me deste nunca serão esquecidos, desculpa por todas as vezes que descarreguei o meu stress em ti, não merecias. Obrigada. Amo-te com todo o meu coração.

Pai, és um guerreiro e uma inspiração de força, sei que guardas tudo nesse coração, mas tens o maior orgulho em nós, como nós temos em ti. Obrigada. Amo-te com todo o meu coração.

À minha irmã, a minha eterna ídola e inspiração. Não sei o que seria de mim sem ti, mas sei que não tinha a ambição que hoje tenho. Elevas sempre os patamares ao mais alto nível, a cada coisa que fazes. Eu tenho tanto orgulho em ti e faço questão que toda gente saiba o amor que sinto por ti, és a melhor irmã que podia pedir e o melhor da minha vida. Para sempre eu e tu. Muito obrigada por tudo, amo-te eternamente.

---

À Khali, à Luna, à Friggy, à Emily e à Mini, as cadelinhas da minha família, por me mostrarem, todos os dias, que o que precisamos para ser feliz são as pequenas coisas da vida e as pessoas em quem depositamos todo o nosso amor.

Ao Koi, o meu cunhado, obrigada por fazeres a minha irmã tão feliz. Trata bem dela como fizeste até agora, mereces a mulher que te acompanha!

A toda a minha família, que sempre me apoiou, quer em todas as vitórias, como em todas as derrotas, sempre com um ombro amigo e união, que não aprendi com mais ninguém. São os melhores do mundo.

Ao meu tio Daniel, o meu segundo pai, obrigada por todas as Daniel's stories, por partilhares comigo os teus fins-de-semana para me ensinares matemática, física, inglês, um bocadinho de história e por me lebares a andar de pónei no parque da cidade. Estou eternamente grata pelo que fizeste por mim. Sei que sem ti, hoje não estaria aqui.

À minha Tia Isabel, a minha segunda mãe, obrigada por cuidares de mim como se fosse tua filha. Guardo-te, para sempre, no meu coração.

À minha prima e madrinha Inês, que considero irmã, obrigada por todos os teus conselhos sábios e palavras amigas, pela química e biologia que aprendi contigo, por seres tão autêntica e especial. Nunca estarás sozinha, estou aqui para ti, como tu estás para mim.

À minha avó, a quem prometi que ia ser Mestre. Infelizmente, não podes ver de perto a minha conquista, mas sei que me acompanhas e proteges onde quer que estejas, como fizeste enquanto podias. Muito obrigada por tudo e pela família que criaste, avó. Amo-te muito.

À minha melhor amiga Cat, desde o dia que te conheci que sabia que tinha em ti uma amiga eterna. Obrigada pelo companheirismo, amizade verdadeira e incentivos.

Aos meus amigos da faculdade, Carlos, Carolina, Rodrigo, Leo e Maria, obrigada por todos os momentos que passamos juntos, valorizo cada um deles, pela amizade verdadeira e por me deixarem ser eu própria. Podem contar comigo para tudo o que precisarem.

Aos meus amigos Desintegrados, obrigada por fazerem Coimbra tão bonita, pelas histórias, vivências e festas que passamos juntos. O que aqui nasce não morre, quero acompanhar a vossa vida de perto e festejar cada obstáculo que ultrapassem.

---

À minha madrinha, obrigada por me acolheres e seres sempre a pessoa a quem posso recorrer quando estou mal. Ainda bem que nos conhecemos naquela passagem de ano e que ouvimos Quim Barreiros naquela noite. Tens uma energia contagiante, nunca a percas.

Às minhas afilhadas, Isabel e Beatriz, obrigada por terem depositado em mim a confiança para ser vossa madrinha, tenho muita sorte. Gosto muito de vocês e espero estar à vossa altura. Minhas pequeninas, são o meu orgulho e completam Coimbra de uma forma inexplicável. Vou acompanhar-vos para o resto da vossa vida.



## Abstract

Interoperability between SClínico® and other information health systems from ULS de Coimbra is yet to be accomplished. As of today, it is not completed, even with all the efforts duly made.

Accute Pain from the Anesthesiology Health Service, is managed by *Excel* and paper sheets, which are in no shape or form in correspondence with the growing complexity of the Health Industry, and the promises made to patients regarding the quality and efficiency of healthcare. Hand in hand with this assumption is the necessity of accessing the patients' clinical data from any data source, at any time, thanks to interoperability in between different health information systems.

Hence, the first step towards the referred goal is to develop a functional, safe with an user friendly interface application, capable of being integrated by Application Programming Interfaces with modern and up-to-date standard patterns, such as Fast Healthcare Interoperability Resources®, used worldwide.

Accordingly with agile development, and by following an adapted SCRUM methodology, PainGuardian, deployed in Power Apps, using also Power Automate, was installed in Accute Pain. By every increment, the following tasks were performed: functional and non-functional requirements elicitation, definition of potential risks followed by the establishment of strategic risks management policies, data base creation, mockup development which were later made functional, followed by testing from the developer and the end users. Lastly, a logo was also designed.

In regard of the health professionals' satisfaction after the application installation a query was developed. Here, everyone considered it to be a valuable resource added to the Health Service, not only due to the increasing efficiency, as well as the better healthcare provided, and the safe registry of clinical data.

Ultimately, the following step is to ensure the interoperability between PainGuardian and other health information systems, such as SClínico®, using an application programming interface capable of receiving and managing Fast Healthcare Interoperability Resources®.

## Keywords

Clinical Informatics; Software Engineering; Microsoft Power Platform; Low-code; Health Information Systems.



## Resumo

A interligação dos sistemas de informática da saúde da ULS de Coimbra com o SClínico®, até à data, ainda não está completa, apesar dos esforços realizados.

Em particular, a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia, é gerida por uma folha de *Excel* e folhas de papel, que estão aquém do necessário para corresponder à complexidade crescente do setor da saúde e do compromisso com os doentes de lhes garantir cuidados de saúde de qualidade e eficientes. Alinhado com este pressuposto, está a necessidade de aceder aos dados clínicos do doente a partir de qualquer fonte de dados, em qualquer altura, através da interoperabilidade entre diferentes sistemas de informática da saúde.

Assim, o primeiro passo no sentido de materializar esse objetivo é desenvolver uma aplicação funcional, segura e com *interface user friendly* capaz de ser integrada por Interfaces de Programação de Aplicações modernas com padrões de normalização que serão abrangentes, como a *Fast Healthcare Interoperability Resources*®, entre a saúde mundial.

De acordo com o desenvolvimento ágil, e seguindo uma metodologia SCRUM adaptada, foi instalada na Dor Aguda a *PainGuardian*, implementada em *Power Apps*, com recursos do *Power Automate*. Até aqui, a cada incremento, foi realizado o levantamento de requisitos funcionais e não funcionais, foram definidos os potenciais riscos e instaladas políticas de prevenção dos mesmos, foi instaurada a base de dados, foram desenvolvidas *mockups* e programados os componentes de *layout* de forma a tornar as mesmas funcionais, foram feitos diversos testes, quer pela *developer*, como pelos utilizadores finais e, ainda, foi desenhado um logótipo da aplicação.

Após a instalação da aplicação foi feito um questionário relativo à satisfação dos profissionais de saúde e, entre outras afirmações, todos consideram a *PainGuardian* uma mais-valia acrescentada ao Serviço, não só pelo aumento da eficácia, como pela melhoria na prestação de cuidados de saúde aos doentes e registo de forma segura.

Finalmente, o passo seguinte para o trabalho desenvolvido é garantir a interoperabilidade do mesmo com outras aplicações de clínicas, como o SClínico®, a partir de uma interface de programação de aplicações que recebe e gere dados *Fast Healthcare Interoperability Resources*®.

## Palavras-Chave

Informática Clínica; Engenharia de *Software*; *Microsoft Power Platform*; *Low-code*; Sistemas de Informática da Saúde.



# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Contextualização	1
1.2	Motivação e Solução	2
1.3	Contribuições	3
1.4	Estrutura do Documento	3
<b>2</b>	<b>Metodologia e Planeamento</b>	<b>5</b>
2.1	Metodologia	5
2.1.1	Componente teórica	5
2.1.2	Componente prática	5
2.2	Planeamento temporal	8
<b>3</b>	<b>Estado da Arte</b>	<b>11</b>
3.1	Organização da saúde em Portugal	11
3.2	Organização da ULS de Coimbra	12
3.3	Organização da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra	14
3.4	Sistemas de informática da saúde	17
3.4.1	SONHO	17
3.4.2	SClínico®	18
3.5	Interoperabilidade entre sistemas de informática da saúde	18
3.5.1	<i>Health Level 7</i>	19
3.5.2	Ensemble®	20
3.6	Ferramentas <i>Low-code</i>	21
3.6.1	<i>Microsoft Power Apps</i>	21
3.6.2	<i>Microsoft Power Automate</i>	22
<b>4</b>	<b>Levantamento de Requisitos</b>	<b>25</b>
4.1	Fluxo geral BPMN - "As Is"	25
4.2	Fluxo BPMN do Serviço de Anestesiologia - "To Be"	28
4.3	Requisitos Funcionais	29
4.4	Requisitos Não Funcionais	49
4.4.1	Desempenho	49
4.4.2	Usabilidade	49
4.4.3	Segurança	49
4.4.4	Compatibilidade	50
4.4.5	Manutenção	50
<b>5</b>	<b>Riscos</b>	<b>51</b>

---

5.1	Âmbito do projeto . . . . .	51
5.2	Análise e Gestão de Risco . . . . .	53
5.2.1	Classificação e Critérios de Risco . . . . .	53
5.2.2	Matriz de Risco . . . . .	54
5.2.3	Limites de Aceitação do Risco . . . . .	54
5.3	Conclusões da Análise e Gestão de Riscos . . . . .	57
<b>6</b>	<b>Arquitetura</b> . . . . .	<b>59</b>
6.1	Restrições . . . . .	59
6.1.1	De Negócio . . . . .	59
6.1.2	Técnicas . . . . .	59
6.2	Base de dados . . . . .	59
6.2.1	<i>Microsoft Dataverse</i> . . . . .	60
6.2.2	Modelo Entidade-Relacionamento . . . . .	61
6.3	Modelo C4 . . . . .	63
6.3.1	Nível 1: Contexto . . . . .	64
6.3.2	Nível 2: Contendor . . . . .	65
6.3.3	Nível 3: Componentes . . . . .	66
6.3.4	Nível 4: Código . . . . .	67
<b>7</b>	<b>Mockups</b> . . . . .	<b>69</b>
7.1	<i>Mockups</i> dos ecrãs acedidos pela equipa médica . . . . .	73
7.1.1	Ecrã Principal . . . . .	73
7.1.2	Ecrã Doente Ativo . . . . .	74
7.1.3	Ecrã Registo Novo Doente . . . . .	76
7.1.4	Ecrã Edição do Registo do Doente . . . . .	77
7.1.5	Ecrã Diário Clínico . . . . .	78
7.1.6	Ecrã Alta Médica . . . . .	80
7.1.7	Ecrã Registos . . . . .	81
7.1.8	Ecrã Doente Inativo . . . . .	83
7.2	<i>Mockups</i> dos ecrãs acedidos pelos enfermeiros . . . . .	83
7.2.1	Ecrã principal . . . . .	84
7.2.2	Ecrã Doente Ativo . . . . .	85
7.2.3	Ecrã Listagem de Vigilâncias . . . . .	86
7.2.4	Ecrã Ver Vigilância . . . . .	86
7.2.5	Ecrã Nova Vigilância . . . . .	88
7.2.6	Ecrã Edição de Vigilâncias . . . . .	88
7.2.7	Ecrã Registos . . . . .	89
7.2.8	Ecrã Doente Inativo . . . . .	90
7.3	Conclusões deste Capítulo . . . . .	91
<b>8</b>	<b>Implementação</b> . . . . .	<b>93</b>
8.1	Programação da base de dados . . . . .	93
8.2	Funcionalidade das <i>Mockups</i> . . . . .	95
8.2.1	Ecrã de entrada na aplicação . . . . .	96
8.2.2	Ecrãs de entrada das diferentes funções . . . . .	98
8.2.3	Ecrã de doente ativo . . . . .	102
8.2.4	Ecrã diários clínicos . . . . .	106
8.2.5	Ecrã histórico de diário clínico . . . . .	108

8.2.6	Ecrã lista de vigilâncias . . . . .	110
8.2.7	Ecrã de registo de nova vigilância . . . . .	111
8.2.8	Ecrãs de editar e ver vigilâncias . . . . .	115
8.2.9	Ecrãs de alta médica . . . . .	117
8.2.10	Ecrã de novo registo de doente . . . . .	120
8.2.11	Ecrã de edição de registo de doente . . . . .	124
8.2.12	Ecrã protocolos . . . . .	126
8.2.13	Ecrã protocolo selecionado . . . . .	127
8.2.14	Ecrã de registos . . . . .	128
8.2.15	Ecrã de doente inativo . . . . .	131
8.3	Desenvolvimento do fluxo em <i>Power Automate</i> . . . . .	135
8.4	Desenvolvimento de um logótipo . . . . .	137
8.5	Instalação <i>PainGuardian</i> na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra . . . . .	138
<b>9</b>	<b>Testes</b>	<b>139</b>
9.1	Testes Funcionais . . . . .	140
9.1.1	Teste de adição de registo de novo doente . . . . .	141
9.1.2	Teste de edição de registo de vigilância . . . . .	142
9.1.3	Teste de visualização de registos de diários clínicos . . . . .	143
9.1.4	Teste de listagem de registos de doentes inativos . . . . .	144
9.1.5	Teste da unicidade do conjunto de número de processo único e número de episódio . . . . .	145
9.1.6	Teste de filtragem de registos . . . . .	147
9.1.7	Teste da correspondência entre os gráficos e os protocolos analgésicos prescritos . . . . .	149
9.2	Testes Não Funcionais . . . . .	153
9.2.1	Limite de inserção de dados . . . . .	153
9.2.2	Navegador de rede utilizado . . . . .	154
9.2.3	Disponibilidade de rede . . . . .	155
9.2.4	Logout . . . . .	155
9.2.5	Remoção de uma tabela do <i>Dataverse</i> . . . . .	156
9.2.6	Remoção de dados de uma tabela do <i>Dataverse</i> . . . . .	157
9.3	Participação dos utilizadores finais . . . . .	158
9.4	Questionário de satisfação relativo à <i>PainGuardian</i> . . . . .	160
9.4.1	Nível de satisfação . . . . .	160
9.4.2	Cumprimento de Requisitos . . . . .	160
9.4.3	Usabilidade e funcionalidade . . . . .	160
9.4.4	Generalização do uso da <i>PainGuardian</i> . . . . .	160
9.4.5	Prestação de cuidados de saúde personalizada a cada doente . . . . .	160
9.4.6	Impacto da <i>PainGuardian</i> na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra . . . . .	160
9.4.7	Impacto da <i>PainGuardian</i> no desempenho das funções dos profissionais de saúde . . . . .	161
9.4.8	Sugestões de trabalho e melhorias futuras . . . . .	162
<b>10</b>	<b>Conclusões e Trabalho Futuro</b>	<b>163</b>
	<b>Referências</b>	<b>167</b>

---

<b>A</b>	<b>Aplicações Clínicas da ULS de Coimbra</b>	<b>173</b>
A.1	Aplicações Clínicas Transversais . . . . .	173
A.1.1	MHealth . . . . .	173
A.1.2	UpHill . . . . .	173
A.1.3	Registo Nacional de Utentes (RNU) . . . . .	174
A.1.4	Exames sem Papel . . . . .	174
A.1.5	Registo de Saúde Eletrónico (RSE) . . . . .	174
A.1.6	Registo de Saúde Eletrónico Live (RSE Live) . . . . .	174
A.1.7	Registo de Saúde Eletrónico Sistema Integrado de Gestão de Acesso (RSE SIGA) . . . . .	174
A.1.8	Certificados de Incapacidade Temporária (CIT) . . . . .	175
A.1.9	Prescrição Eletrónica Médica (PEM) . . . . .	175
A.1.10	Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia (SI- GIC) . . . . .	175
A.1.11	Sistema de Dados Mestre (SDM) . . . . .	175
A.1.12	BI-MH . . . . .	176
A.2	Aplicações Clínicas Departamentais . . . . .	176
A.2.1	Cardiologia: Cardiobase . . . . .	176
A.2.2	Oftalmologia: <i>OphthalmSuite</i> . . . . .	176
A.2.3	Ginecologia . . . . .	177
A.2.4	Medicina da Reprodução . . . . .	177
A.2.5	Medicina Intensiva . . . . .	177
A.2.6	Desenvolvimento HP/Genética . . . . .	177
A.2.7	Neurologia . . . . .	177
A.2.8	Obstetrícia/Neonatologia: Obscare . . . . .	178
A.3	Aplicações de Apoio . . . . .	178
<b>B</b>	<b>Fluxo BPMN - Capítulo 3</b>	<b>179</b>
<b>C</b>	<b>Serviços da ULS de Coimbra visitados</b>	<b>181</b>
C.1	Serviço de Sangue e Medicina Transfusional . . . . .	181
C.2	Serviço de Relatórios Clínicos . . . . .	181
<b>D</b>	<b>Fluxos BPMN - Capítulo 4</b>	<b>183</b>
<b>E</b>	<b>Questionário de Satisfação relativo à <i>PainGuardian</i></b>	<b>187</b>

# Lista de Acrónimos

- ACD** Aplicações Clínicas Departamentais.  
**ACT** Aplicações Clínicas Transversais.  
**API** Interfaces de Programação de Aplicações.  
**BNP** Bloqueio de Nervos Periféricos.  
**BPMN** Business Process Model and Notation.  
**DIB** *Drug Infusion Ballon*.  
**EPE** Entidade Pública Empresarial.  
**FHIR** *Fast Healthcare Interoperability Resources*®.  
**FMUC** Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.  
**HL7** *Health Level 7*.  
**HP** Hospital Pediátrico.  
**ICD-10** *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, décima revisão.  
**IG** *Implementation Guide*.  
**LIGHT** *Local Interoperability Gateway for Healthcare*.  
**MS** Ministério da Saúde.  
**PCA** *Patient-controlled analgesia*.  
**PG** *Practice Guideline*.  
**RNU** Registo Nacional de Utentes.  
**SAM** Sistema de Apoio Médico.  
**SAPE** Sistema de Apoio à Prática de Enfermagem.  
**SNS** Serviço Nacional de Saúde.  
**SPMS** Serviços Partilhados do Ministério da Saúde.  
**UC** Universidade de Coimbra.  
**ULS de Coimbra** Unidade Local de Saúde Coimbra.



# Lista de Figuras

2.1	Metodologia SCRUM de desenvolvimento de software ágil. <i>Fonte: [5].</i> . . . . .	6
2.2	Diagrama de Gantt do planeamento do ano letivo para o desenvolvimento e implementação da PainGuardian. . . . .	8
3.1	Unidades Hospitalares do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra. . . . .	13
3.2	Aplicações utilizadas na ULS de Coimbra. . . . .	14
3.3	Fluxo BPMN das atividades associadas à entrada de um doente no hospital até à sua saída, com alta médica, após ter realizado um procedimento cirúrgico e ter estado internado aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	16
4.1	Fluxo BPMN geral que acompanha o doente desde o momento em que dá entrada na Unidade Local de Saúde Coimbra (ULS de Coimbra), passa pela Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia e regressa a casa, após prescrição de alta médica. . . . .	26
4.2	Folha utilizada pelos Enfermeiros para descrever estado do doente enquanto o acompanham durante o internamento ao cuidado da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	27
4.3	Fluxo BPMN do Serviço de Anestesiologia após implementação da aplicação desenvolvida, de acordo com os requisitos e funcionalidades definidas para implementação. . . . .	28
4.4	Diagrama de casos de uso da aplicação <i>PainGuardian</i> a implementar na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	29
5.1	Potenciais riscos associados às diferentes fases de desenvolvimento da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	52
5.2	Matriz de risco com as células definidas pelo cálculo entre a Probabilidade e Impacto, de acordo com <i>Equação 5.1</i> . Verde representa risco baixo ( $1 \leq R \leq 8$ ), amarelo representa risco intermédio ( $9 \leq R \leq 16$ ) e vermelho representa risco elevado ( $R > 16$ ). . . . .	54
5.3	Possíveis riscos durante a fase de planeamento (A), desenvolvimento (B) e fase final (C), identificados pelo seu ID, probabilidade de ocorrência (P), impacto da ocorrência (I), score de risco (R) e respetivos planos de mitigação. . . . .	56

6.1	Diagrama do Modelo Entidade-Relacionamento da base de dados da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda para o Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, desenvolvido na ferramenta de acesso livre ONDA. . . . .	62
6.2	Nível de Contexto do Modelo C4 da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda. . . . .	64
6.3	Nível de Contentores do Modelo C4 da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda. . . . .	65
6.4	Nível de Componentes do Modelo C4 da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda. . . . .	67
7.1	Ecrã de acesso à aplicação desenvolvida em <i>Power Apps</i> , para a divisão da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	70
7.2	Ecrã com um menu dos diferentes protocolos analgésicos divididos por grupos: PCA Endovenosa, Epidural, DIB Endovenoso e BNP. Os botões imediatamente posicionados inferiormente às divisórias de protocolos, permitem aceder aos ecrãs específicos do protocolo selecionado. . . . .	71
7.3	Ecrã específico do protocolo "P1 - Morfina" da PCA Endovenosa, com informações relativas ao fármaco, <i>lockout</i> , bólus, limites e modo de preparação. . . . .	72
7.4	Ecrã principal da aplicação após inserção de credenciais válidas pelos anestesiológicos. Apresenta a lista ativa dos doentes, ordenados cronologicamente do doente que está aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra há mais tempo para o que está há menos tempo, no momento presente. . . .	73
7.5	Ecrã específico para cada doente, acedido a partir da lista ativa de doentes. Informações demográficas e clínicas do lado esquerdo e gráfico da dor máxima nas 24h, a cada dia de internamento, do lado direito. Inclui, ainda, botões que redirecionam para diferentes ecrãs ou aplicações externas, consoante o objetivo do utilizador, no rodapé. . . . .	75
7.6	Ecrã da aplicação para a Dor Aguda com os parâmetros de registo de um novo doente, definidos pelos responsáveis do Serviço de Anestesiologia durante o levantamento de Requisitos. Os parâmetros do protocolo de analgesia adotado são também explícitos e editáveis neste ecrã. O médico pode cancelar ou guardar o registo. . . . .	76
7.7	Ecrã de edição do registo do doente da lista ativa selecionado. Os parâmetros registados no momento da criação do registo contêm a informação para edição, que é guardada ao carregar no botão "Editar". Caso o anestesiológico selecione o botão "Cancelar" o registo não é editado e será encaminhado para a página inicial. . . . .	78

7.8	Ecrã de Diário Clínico, específico para cada doente da lista ativa, identificado pelo cabeçalho. Inclui todos os registos de Diários Clínicos, ordenados cronologicamente do mais recente para o mais antigo, com a identificação do médico que o registou e a data em que o fez, para além do tipo de diário (à esquerda). Permite adicionar tantos diários clínicos quanto desejáveis, de diferentes etapas do internamento (início, seguimento, alta simples e alta complexa). Os botões do rodapé acedem a aplicações externas ou redirecionam para diferentes ecrãs, consoante o objetivo. . . . .	79
7.9	Ecrã que permite o registo da alta médica de acordo com os parâmetros ICD-10. Contempla identificação do doente do lado esquerdo e a listagem dos critérios ICD-10 para alta médica no <i>dropdown</i> . Os botões "Cancelar" e "Confirmar", desprezam ou guardam as alterações feitas, respetivamente. . . . .	80
7.10	Ecrã que surgirá em resultado do botão "Confirmar" ao registar a alta médica. Caso o objetivo seja, de facto, prosseguir com o registo, o médico deve selecionar a opção "Submeter" que o redirecionará para o ecrã principal. Caso não seja, o médico deve carregar no botão "Cancelar" que o fará retornar à página anterior. . . . .	81
7.11	Ecrã que lista os registos de todos os doentes que estão ou estiveram aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. O ícone do documento, no rodapé, permitirá exportar os registos para um documento <i>Excel</i> criado no <i>One Drive</i> . . . . .	82
7.12	Ecrã que compila todas as informações do doente com alta médica prescrita selecionado no ecrã de registos. Dividido em separadores, contém informação relativa aos dados demográficos e clínicos do doente, os gráficos representativos da sua evolução durante o internamento, os diários clínicos e as vigilâncias criadas. . . . .	83
7.13	Ecrã principal do enfermeiro na aplicação após inserção de credenciais válidas no ecrã de <i>login</i> da <i>Figura 7.1</i> . Contempla uma lista dos doentes em vigilância, ordenados do mais recente para o mais antigo, no momento presente. . . . .	84
7.14	Ecrã com dados do Doente Ativo selecionado no ecrã de entrada da equipa de enfermagem. O lado esquerdo do ecrã identifica o doente, quer pelos dados demográficos, como pelos dados clínicos. O gráfico da dor máxima nas 24h de cada dia de internamento está do lado direito. O botão no canto inferior direito permitirá o registo das vigilâncias durante o internamento, ao redirecionar para o ecrã da <i>Figura 7.15</i> . . . . .	85
7.15	Ecrã que lista cronologicamente as vigilâncias criadas da mais recente para a mais antiga. As mesmas estão identificadas pelo ID, nome do utente, turno e enfermeiro responsável. Ao carregar na seta será possível ver em detalhe o que se assinalou em cada vigilância. Em adição, é possível criar novas vigilâncias ao carregar do ícone "+" ou editar as mesmas ao selecionar o ícone do lápis. . . . .	86

7.16	Ecrã de visualização de vigilâncias, no qual estão presentes os dados demográficos e clínicos do doente do lado esquerdo e, no lado direito, os detalhes da observação, compactados em descrição da qualidade da analgesia, efeitos laterais, mudanças de protocolo e grau de satisfação, em cada turno. . . . .	87
7.17	Ecrã de vigilâncias preenchido pelo profissional de enfermagem. Do lado esquerdo do ecrã está a identificação do doente e, no lado direito do ecrã, está o formulário a preencher com os campos necessários e definidos pelo Serviço de Dor Aguda. . . . .	88
7.18	Ecrã com a funcionalidade de editar o registo de vigilância previamente preenchido, sem adição ou supressão de campos. . . . .	89
7.19	Ecrã de registos dos doentes com e sem alta médica prescrita na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. Cada doente está identificado pelo número de processo único "Nº PU", nome, idade, procedimento cirúrgico realizado, local de internamento e respetiva cama, alergias e anestesiológista responsável pelo seu registo. . . .	90
7.20	Ecrã de doente inativo com toda a informação inserida na aplicação durante o internamento até prescrição de alta médica. . . . .	91
8.1	Tabela resumo dos dados armazenados em cada uma das tabelas do <i>Dataverse</i> , respetivas colunas e chaves primárias no Modelo de Entidade-Relacionamento e relações que estabelecem entre si. . . .	95
8.2	Ecrã funcional de entrada na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	96
8.3	Codificação da propriedade <i>OnSelect</i> do botão "Cancelar" do ecrã de entrada na aplicação <i>PainGuardian</i> da <i>Figura 8.2</i> . . . . .	97
8.4	Notificação de erro para verificação de credenciais de acesso não validadas. . . . .	98
8.5	Ecrã de entrada para a função "Técnico de Informática" da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	98
8.6	Ecrã de entrada da equipa médica da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . .	99
8.7	Ecrã de entrada da equipa de enfermagem da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . .	99
8.8	Código da propriedade <i>Items</i> da galeria do ecrã de entrada dos profissionais de saúde da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	100
8.9	Contentor que mostra os campos a filtrar nos registos dos doentes ativos da Dor Aguda. . . . .	101
8.10	Código da propriedade <i>OnSelect</i> do botão "Registar Novo Doente" do ecrã de entrada da equipa médica da aplicação <i>PainGuardian</i> . . .	101
8.11	Código da propriedade <i>Text</i> da etiqueta de texto do rodapé da página de entrada na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	102
8.12	Ecrã do doente ativo selecionado na galeria, no perfil da equipa médica. . . . .	102
8.13	Ecrã do doente ativo selecionado na galeria, no perfil da equipa de enfermagem. . . . .	103
8.14	Gráfico que avalia a qualidade da analgesia a partir do valor VAS e das administrações de adjuvantes em SOS, ao longo do internamento do doente selecionado na galeria de doentes ativos na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	104

8.15	Código da propriedade <i>Items</i> do elemento de <i>layout linechart</i> da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	105
8.16	Gráfico comparativo do número de tentativas com o número de administrações de Bólus SOS/24h durante o internamento para o doente selecionado na galeria de doentes ativos na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	105
8.17	Código da propriedade <i>Visible</i> do elemento <i>linechart</i> "Bólus SOS 24h Tentativas (Azul) VS Administradas (Rosa) ao longo dos dias de internamento." . . . . .	106
8.18	Ecrã do diário clínico do doente selecionado da lista de doentes ativos. À esquerda um separador com as informações do doente e outro com a listagem dos seus diários clínicos. À direita um formulário para inserir os diários clínicos do doente. . . . .	107
8.19	Código da galeria que lista os diários clínicos do doente selecionado da galeria de doentes ativos da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	107
8.20	Ecrã de sucesso de adição de novo diário clínico da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	108
8.21	Ecrã de Histórico de Diários Clínicos do doente selecionado da lista de doentes ativos da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	109
8.22	Ecrã de sucesso de edição de um diário clínico da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	109
8.23	Ecrã de listagem de Vigilâncias do doente ativo selecionado, para o perfil da equipa médica, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	110
8.24	Ecrã de listagem de Vigilâncias do doente ativo selecionado, para o perfil da equipa de enfermagem, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	111
8.25	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> para adição de nova vigilância exclusivo à equipa de enfermagem. . . . .	113
8.26	Ecrã de sucesso para a criação de novas vigilâncias, acedido exclusivamente pela equipa de enfermagem, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	114
8.27	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que permite a edição de um registo de vigilância, exclusivo para a equipa de enfermagem. . . . .	115
8.28	Ecrã de sucesso da aplicação <i>PainGuardian</i> após edição de um registo de vigilância, exclusivo para a equipa de enfermagem. . . . .	116
8.29	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que permite a visualização de um registo de vigilância, igual para a equipa de enfermagem e quipa médica. . . . .	117
8.30	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que permite que a equipa médica prescreva alta médica, de acordo com a classificação ICD10. . . . .	118
8.31	Codificação da propriedade <i>Text</i> da etiqueta de texto que lista as classificações ICD10 atribuídas ao doente para prescrição de alta médica. . . . .	119
8.32	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> de alerta de confirmação de alta, exclusivo para a equipa médica. . . . .	119
8.33	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> de sucesso para confirmação de alta, exclusivo para a equipa médica. . . . .	120
8.34	Notificação de alerta do sucesso do registo da alta médica para o doente em questão, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	120

8.35	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> exclusivo da equipa médica para registo de novos doentes da Dor Aguda. . . . .	121
8.36	Codificação do modo de <i>display</i> do botão "Registar Novo Doente" para evitar erros de registos na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	122
8.37	Código da mensagem de alerta nº1:"O registo ainda não foi guardado!" do registo de um novo doente. . . . .	122
8.38	Código da mensagem de alerta nº2:"Parâmetros inseridos incorretos!" do registo de um novo doente. . . . .	123
8.39	Código inscrito na propriedade <i>Text</i> da mensagem de erro do parâmetro "Número de Processo Único" no formulário de registo de novos doentes da aplicação <i>PainGuardian</i> , acedido a partir do botão "Registar Novo Doente" do ecrã principal da equipa médica. . . . .	123
8.40	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> de sucesso da criação de um novo registo de doente. . . . .	124
8.41	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> de edição de registo de um doente da Dor Aguda. . . . .	125
8.42	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> de sucesso da edição de um registo de doente. . . . .	126
8.43	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> , acedido pela equipa médica e de enfermagem, que lista todos os protocolos de analgesia da Dor Aguda da ULS de Coimbra. . . . .	126
8.44	Código da etiqueta de texto do cabeçalho do ecrã dos protocolos da <i>Figura 8.43</i> que permite uma experiência adaptada ao utilizador consoante a função que desempenha. . . . .	127
8.45	Ecrã do protocolo analgésico "P1-Morfina" detalhado da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	128
8.46	Ecrã de listagem de registos de doentes ativos e não ativos da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	129
8.47	Código gerado na propriedade <i>Color</i> das etiquetas de texto para que os registos sejam distinguidos entre ativos (verde) e não ativos (vermelho). . . . .	129
8.48	Código da propriedade <i>OnSelect</i> da seta para a direita nos registos da galeria para que o utilizador seja redirecionado para o ecrã correspondente. . . . .	130
8.49	Ecrã de registo de doentes da aplicação <i>PainGuardian</i> com filtragem aplicada aos mesmos para anesthesiologista, local de internamento e data de início e fim de registo. . . . .	131
8.50	Código da propriedade <i>OnSelect</i> do ícone do documento a verde do ecrã de registos da aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	131
8.51	Conjunto de ecrã de doente inativo para um registo selecionado, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	134
8.52	Fluxo instantâneo "ExportarRegistrosparaExcel", desenvolvido em <i>Power Automate</i> para exportar registos para o <i>Excel</i> em formato .csv da aplicação <i>PainGuardian</i> , para armazenar no <i>OneDrive for Business</i> . . . . .	135
8.53	Excerto da folha de <i>Excel</i> referente ao registo dos doentes registados na <i>PainGuardian</i> . . . . .	136
8.54	Excerto da folha de <i>Excel</i> referente às vigilâncias dos doentes registados na <i>PainGuardian</i> . . . . .	137

8.55	Logótipo da aplicação <i>PainGuardian</i> desenvolvida para a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	137
9.1	Resultado da adição de um novo registo de doente na base de dados da aplicação <i>PainGuardian</i> no <i>Dataverse</i> . . . . .	142
9.2	Vigilância 1042 na base de dados da aplicação <i>PainGuardian</i> no <i>Dataverse</i> antes da edição do registo. . . . .	143
9.3	Vigilância 1042 na base de dados da aplicação <i>PainGuardian</i> no <i>Dataverse</i> depois da edição do registo. . . . .	143
9.4	Ecrã de visualização do diário clínico do doente selecionado na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	144
9.5	Ecrã de listagem de doentes da Dor Aguda no qual os doentes ativos estão representados a verde e os não ativos a vermelho. . . . .	145
9.6	Ecrã de registo de novo doente da aplicação <i>PainGuardian</i> com mensagem de erro e impedimento de finalizar o registo por falta de unicidade do conjunto dos números de processo único e de episódio. . . . .	146
9.7	Resultado da filtragem de registos de doentes por Anestesiologista "A" e datas de início e fim 3/5/2024 e 11/7/2024, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	148
9.8	Resultado da filtragem de registos de doentes por anestesiologista "teste", "Cardiologia" para internamento e datas de início e fim 3/5/2024 e 11/7/2024, na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	148
9.9	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que mostra gráfico relativo ao internamento de um doente inativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo DIB. . . . .	150
9.10	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que mostra os gráficos relativos ao internamento de um doente ativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo PCEA. . . . .	151
9.11	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que mostra os gráficos relativos ao internamento de um doente ativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo PCA. . . . .	151
9.12	Ecrã da aplicação <i>PainGuardian</i> que mostra os gráficos relativos ao internamento de um doente ativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo BNP. . . . .	152
9.13	Teste de limite de dados pela inserção de mais de 10 registos de diários clínicos na aplicação <i>PainGuardian</i> . . . . .	153
9.14	Teste da funcionalidade da aplicação no navegador <i>Microsoft</i> do sistema operativo <i>Windows</i> . . . . .	154
9.15	Teste da funcionalidade da aplicação no navegador <i>Safari</i> do sistema operativo <i>MacOS</i> . . . . .	155
9.16	Teste de acesso à aplicação <i>PainGuardian</i> sem disponibilidade de rede Wi-Fi, assinalada a vermelho no canto inferior direito. . . . .	156
9.17	Eliminação do registo do parâmetro "Intervenção Cirúrgica" para o doente "Utente teste" na tab_Registo_Doentes. . . . .	157
9.18	Eliminação do registo do parâmetro "Classificação ICD10 para alta médica" para o doente "Utente teste" na tab_Registo_Doentes. . . . .	158

---

9.19	Resultado do teste relativamente à eliminação do campo opcional "Classificação ICD10 para alta médica" para o doente "Utente teste" na tab_Registo_Doentes, que retornou à listagem de doentes ativos por já não ter informação no parâmetro que define a distinção entre doentes ativos e não ativos. . . . .	158
9.20	Documento <i>Excel</i> com as correções apontadas pelos utilizadores e pela autora da tese ( <i>developer</i> ) aquando da primeiro teste de utilizadores. . . . .	159
C.1	Fluxo BPMN do percurso dos relatórios clínicos desde o momento em que são requeridos até ao momento em que são entregues ao requerente, no Serviço de Relatórios Clínicos da ULS de Coimbra. .	182
E.1	<i>Google Forms</i> disponibilizado aos utilizadores para que avaliem o grau de satisfação relativo à utilização da <i>PainGuardian</i> na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. . . . .	189

# Lista de Tabelas

4.1	Descrição sumariada dos diferentes tipos de requisitos "Must Have", "Should Have" e "Could Have" e "Will Not Have" , nomeados durante o desenvolvimento do estágio para uma gestão de riscos adequada. . . . .	30
4.2	Requisitos funcionais determinados pelos médicos responsáveis pela Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, a implementar na aplicação desenvolvida durante o período de estágio. Identificados pelos respetivos ID, funcionalidade e prioridade. . . . .	31
4.3	Modelo geral das Tabelas de cada um dos Requisitos Funcionais. . . . .	32
4.4	Requisito Funcional nº01. . . . .	33
4.5	Requisito Funcional nº02. . . . .	33
4.6	Requisito Funcional nº03. . . . .	34
4.7	Requisito Funcional nº04. . . . .	34
4.8	Requisito Funcional nº05. . . . .	35
4.9	Requisito Funcional nº06. . . . .	35
4.10	Requisito Funcional nº07. . . . .	36
4.11	Requisito Funcional nº08. . . . .	36
4.12	Requisito Funcional nº09. . . . .	36
4.13	Requisito Funcional nº10. . . . .	37
4.14	Requisito Funcional nº11. . . . .	37
4.15	Requisito Funcional nº12. . . . .	38
4.16	Requisito Funcional nº13. . . . .	38
4.17	Requisito Funcional nº14. . . . .	38
4.18	Requisito Funcional nº15. . . . .	39
4.19	Requisito Funcional nº16. . . . .	39
4.20	Requisito Funcional nº17. . . . .	39
4.21	Requisito Funcional nº18. . . . .	40
4.22	Requisito Funcional nº19. . . . .	40
4.23	Requisito Funcional nº20. . . . .	40
4.24	Requisito Funcional nº21. . . . .	41
4.25	Requisito Funcional nº22. . . . .	41
4.26	Requisito Funcional nº23. . . . .	42
4.27	Requisito Funcional nº24. . . . .	42
4.28	Requisito Funcional nº25. . . . .	42
4.29	Requisito Funcional nº26. . . . .	43
4.30	Requisito Funcional nº27. . . . .	43
4.31	Requisito Funcional nº28. . . . .	43

---

4.32	Requisito Funcional nº29. . . . .	44
4.33	Requisito Funcional nº30. . . . .	44
4.34	Requisito Funcional nº31. . . . .	44
4.35	Requisito Funcional nº32. . . . .	45
4.36	Requisito Funcional nº33. . . . .	45
4.37	Requisito Funcional nº34. . . . .	45
4.38	Requisito Funcional nº35. . . . .	46
4.39	Requisito Funcional nº36. . . . .	46
4.40	Requisito Funcional nº37. . . . .	46
4.41	Requisito Funcional nº38. . . . .	47
4.42	Requisito Funcional nº39. . . . .	47
4.43	Requisito Funcional nº40. . . . .	47
4.44	Requisito Funcional nº41. . . . .	48
4.45	Requisito Funcional nº42. . . . .	48
4.46	Requisito Funcional nº43. . . . .	48
5.1	Critérios de classificação da probabilidade de ocorrência do risco [35]. . . . .	53
5.2	Critérios de classificação do impacto do risco [35]. . . . .	53
9.1	Modelo geral das Tabelas Resumo de Testes. . . . .	141
9.2	Tabela resumo do teste de adição de novos doentes. . . . .	142
9.3	Tabela resumo do teste de edição de registo de vigilância. . . . .	143
9.4	Tabela resumo do teste de visualização de registo de diário clínico. . . . .	144
9.5	Tabela resumo do teste de listagem de doentes inativos. . . . .	145
9.6	Tabela resumo do teste da unicidade do conjunto de número de processo único e número de episódio. . . . .	147
9.7	Tabela resumo do teste de filtragem de registos. . . . .	149
9.8	Tabela resumo do teste da correspondência entre os gráficos e os protocolos analgésicos prescritos. . . . .	152

# Capítulo 1

## Introdução

O presente *Capítulo*, intitulado "*Introdução*", inscrito na dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica que visa a obtenção do grau de Mestre, contém, no seu corpo, o contexto e a motivação do trabalho desenvolvido - *Secção 3.1*, a solução para o problema encontrado - *Secção 1.2*, assim como as contribuições para o sucesso dos objetivos traçados no decorrer do período de estágio realizado na Unidade Local de Saúde de Coimbra (ULS de Coimbra)- Hospital Pediátrico de Coimbra - *Secção 3.2* e enlaça, por fim, a descrição da estrutura do documento na *Secção 3.6*.

Acompanhado pela orientação próxima da Dra. Margarida Marques e pelo Eng. Rui Gomes, da ULS de Coimbra e, da parte do departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra (UC), pelo Professor Doutor Pedro Furtado, o objetivo proposto foi cumprido.

### 1.1 Contextualização

Aqui estão relatadas as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular realizado no presente ano letivo de 2023/2024, no âmbito da unidade curricular "*Projeto*", lecionada no segundo ano do Mestrado em Engenharia Biomédica, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, no Hospital Pediátrico (HP), que será, daqui em diante, mencionado apenas como HP.

Durante o período de estágio no Serviço de Informática do HP foi realizado um curso de aprendizagem da *Microsoft*, no contexto da *Microsoft Learn: o Power Platform Training Challenge*. Neste, é possível adquirir competências de Analista de Sistemas, úteis no desenvolvimento das ações propostas. O curso é composto por 30 módulos onde as *Power Apps* são o ponto de destaque na descrição do valor de negócios e no desenvolvimento de novas e melhores soluções, facilmente compreendidas pelo utilizador, porém, o *Power Automate* também foi alvo de estudo.

Em simultâneo, durante as reuniões semanais, foram discutidos os tópicos mais preponderantes a enfrentar, tais como: como fazer o levantamento de requisitos, quais eram imprescindíveis e quais não eram, como realizar fluxos claros e

concisos sobre os procedimentos hospitalares que retratem os diferentes processos necessários para a correta gestão dos Serviços. Os Serviços visitados, para além do Serviço em estudo estão documentados no *Apêndice C*.

Foram também produzidas *mockups* para apresentar à direção da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia, para que estivessem sempre envolvidos na implementação da mesma, garantindo que é facilmente utilizada por todos os utilizadores, quer tenham elevada literacia computacional ou não. Com a aprovação destas, a aplicação começou a ser tornada funcional, assim como os testes funcionais e não funcionais, que resultaram em melhorias funcionais e estéticas. Quando a aplicação, à qual se deu o nome *PainGuardian*, do inglês "Guardiã da Dor", cumpriu todos os requisitos funcionais e deixaram de ser feitas adições ou modificações, foi também criado um logótipo que a representasse para a instalação final no Serviço.

Ao longo destes meses, foi definida uma metodologia para trabalho a desenvolver com estruturação iterativa e com prazos para cada iteração, descritos no *Capítulo 2*, intitulado "*Metodologia e Planeamento*".

Finalmente, o trabalho a ser realizado neste período deveria, para além de ser funcional e dinâmico, acrescentar valor ao Serviço de Anestesia, o que foi garantido pela instalação de uma aplicação parametrizada e funcional em *Power Apps*, de acordo com os requisitos definidos, preparada para a futura interligação com aplicações clínicas e administrativas utilizadas em todo o país: o SClínico® e o SONHO, respetivamente.

## 1.2 Motivação e Solução

A interligação dos Serviços Clínicos da ULS de Coimbra, até à data, ainda não está completa, apesar dos esforços realizados. Nem todos os Serviços estão integrados com a aplicação SClínico®, desenvolvida pelo Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS), que, em conjunto com o SONHO, é fundamental na gestão hospitalar.

Em particular, a Dor Aguda, do Serviço de Anestesiologia, é gerida por uma folha de *Excel* e folhas de papel, ambas sem os requisitos funcionais e não funcionais necessários para uma aplicação clínica, o que tornam a gestão do Serviço limitada e pouco eficiente.

Assim, o primeiro passo no sentido da interligação com o SClínico® e com o SONHO para a Dor Aguda, é a implementação de uma aplicação funcional, com dados clínicos parametrizados, que cumpra os requisitos funcionais e não funcionais definidos pelos responsáveis pela Dor Aguda e pelo Serviço de Informática da ULS de Coimbra e cuja usabilidade seja independente do nível de literacia informática, viabilizada pelo uso de ferramentas de *software* ágil, a *Power Apps*, de modo incremental, seguindo a metodologia SCRUM.

## 1.3 Contribuições

A conclusão do objetivo proposto, supramencionado no último parágrafo da secção anterior, contribui significativamente para uma gestão melhor e mais eficiente dos doentes que dão entrada na Dor Aguda, que prosperará cada vez mais.

A instalação de uma aplicação com campos de avaliação clínicos parametrizados permite um acesso à informação relativa ao doente muito mais rápida e clara, o que é necessário para garantir a máxima qualidade dos cuidados de saúde prestados aos doentes.

Para além disso, toda a documentação levantada, durante o levantamento de requisitos, desenvolvimento, realização de testes e avaliação da satisfação dos profissionais de saúde (utilizadores) e do desempenho da aplicação no Serviço, serve de ponto de partida para os próximos envolvidos na continuação do desenvolvimento da aplicação *PainGuardian* com a interligação com aplicações clínicas, instaladas em vários hospitais do país.

## 1.4 Estrutura do Documento

O documento está dividido em 10 Capítulos: Introdução, Metodologia e Planeamento, Estado da Arte, Levantamento de Requisitos, Riscos, Arquitetura, Desenvolvimento, Testes e Conclusões.

No *Capítulo 2* é apresentada a metodologia seguida e a distribuição das tarefas pelo tempo disponível.

No *Capítulo 3*, é apresentada a organização dos hospitais portugueses, da ULS de Coimbra e, em particular, da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia, os sistemas informáticos da saúde em destaque, a ferramenta de tecnologia para o desenvolvimento *Power Apps*, terminando com a integração entre diferentes sistemas informáticos da saúde.

No *Capítulo 4* são apresentados os fluxos BPMN anterior e posterior à instalação da aplicação desenvolvida e requisitos funcionais e não funcionais estabelecidos para a implementação da mesma.

No *Capítulo 5* são descritos e classificados os riscos associados à implementação e instalação de novas ferramentas de informática clínica, os limites de aceitação dos mesmos e as políticas de mitigação definidas para os mitigar.

No *Capítulo 6* foram definidas as restrições de negócio e técnicas, o Modelo de Entidade-Relacionamento, o espelho da base de dados e o Modelo C4 da arquitetura do *software* desenvolvido.

## Capítulo 1

---

No *Capítulo 7* foram demonstradas as últimas *mockups* dos ecrãs da aplicação a desenvolver, que foram tornadas funcionais, após a aprovação da direção da Dor Aguda.

No *Capítulo 8* foi exposto a estrutura e programação da base de dados, o código em *Power Fx* que materializa as *mockups* na *Power Apps*, o desenvolvimento de um fluxo em *Power Automate*, responsável pela criação de ficheiros *Excel* para posterior tratamento estatístico de dados pelos profissionais de saúde, a criação de um logótipo e a instalação da aplicação no Serviço.

No *Capítulo 9* descreveram-se os testes funcionais e não funcionais executados, a participação ativa dos utilizadores finais nos mesmos e o seu grau de satisfação, para além da avaliação do desempenho da aplicação no Serviço.

Por fim, no *Capítulo 10*, é feita um resumo dos temas abordados, apresentados os resultados da implementação, dos testes e da instalação, considerações sobre o valor acrescentado ao Serviço com o alcance do objetivo e, ainda, o trabalho futuro a desenvolver.

# Capítulo 2

## Metodologia e Planeamento

O presente *Capítulo*, intitulado de "*Metodologia e Planeamento*" inclui a metodologia de documentação do trabalho desenvolvido e da implementação da componente prática adotada para que sejam cumpridos os critérios de sucesso definidos para o projeto e o respetivo planeamento de atividades a desenvolver, durante o período de estágio.

### 2.1 Metodologia

#### 2.1.1 Componente teórica

A componente teórica do tema "*Desenvolvimento de software em Power Apps para o Serviço de Anestesiologia da Unidade Local de Saúde de Coimbra*" está assente em reuniões com o Serviço e equipas hospitalares, para além da pesquisa bibliográfica.

De forma a organizar a literatura a ler, foram pesquisados artigos em motores de busca científicos populares, entre os quais, o *Google Scholar*, o *IEEE Xplore Digital Library* e a *Springer Science Direct*, com as palavras-chave "*Clinic data information systems*", "*Power Apps*", "*Agile software engineering*", "*Low-code for development in health*", "*Clinical data management*" e "*Health information systems interoperability*". Depois, foram selecionados os mais recentes e relevantes para o presente tema, cuja informação importante a descrever foi sintetizada.

#### 2.1.2 Componente prática

Em relação à componente prática, os projetos de Engenharia de *software* estão sujeitos a limites de orçamento e a limites temporais, pelo que é necessário garantir uma gestão apropriada [1].

A decisão da metodologia de desenvolvimento a adotar, em relação às tarefas que serão necessárias realizar com os recursos disponíveis, dá início ao projeto. A mesma é seguida pela criação de políticas de gestão de possíveis riscos do projeto, de forma a que sejam mitigados e se cumpra os critérios para o êxito do projeto.

Posto isto, a abordagem ao presente projeto foi a ágil incremental, implementada segundo a metodologia SCRUM. Os orientadores de estágio, o Serviço de Informática da Unidade Local de Saúde Coimbra (ULS de Coimbra) e os diretores da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da mesma instituição estiveram presentes em cada incremento com a sua supervisão e assistência.

O desenvolvimento iterativo de *software* ágil tem como objetivo maximizar a produtividade e desempenho e minimizar o tempo gasto com documentação e procedimentos com menor peso na entrega final da solução. Para isso, o projeto é partido em sub-projetos mais pequenos, cujos requisitos mais importantes são desenvolvidos primeiro e, os menos significativos, vão sendo produzidos ao longo de cada iteração. Esta abordagem privilegia a entrega de uma solução funcional, em relação a documentação exaustiva da mesma e valoriza a adaptabilidade de resposta à mudança, enquanto se garante a satisfação do utilizador ao fazer entregas frequentes de *software* funcional simples [2].

A mais valia da abordagem ágil é a simultaneidade entre os eventos de desenvolvimento e deteção de erros, que reduz o tempo de produção, em contraste com metodologias tradicionais, como a *Waterfall* [1]. Porém, esta metodologia por si só é insuficiente, uma vez que nos seus princípios não menciona a importância dos requisitos não funcionais [3]. Para preencher esta lacuna, foram combinadas a metodologia ágil incremental e uma adaptação da metodologia SCRUM.

A metodologia SCRUM, *Figura 2.1*, define as etapas a seguir para garantir uma abordagem ágil, isto é, é um dos processos ágeis. Descrita através de *sprints*, um período de incremento com duração entre 2 a 4 semanas, permite a entrega de soluções mais completas a cada incremento, enquanto rapidamente se adapta às mudanças e planeia a mitigação dos riscos [4]. A adaptação feita está relacionada com a intensidade de reuniões, estas não eram diárias, mas sim semanais, até que passaram a ser pontuais em caso de necessidade para progredir.

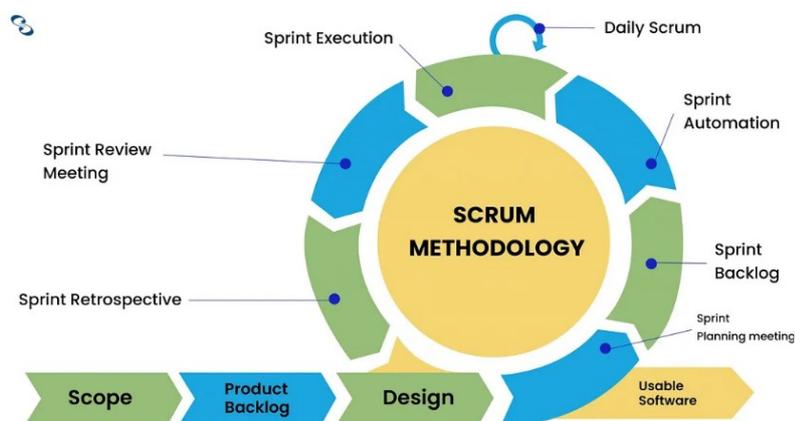


Figura 2.1: Metodologia SCRUM de desenvolvimento de software ágil. Fonte: [5].

As etapas iniciais denominadas "*Product Backlog*" e "*Sprint Backlog*", da *Figura 2.1*, são, respetivamente, os requisitos estabelecidos para a implementação do

*software* ordenados de acordo com a sua importância e a listagem dos mesmos que a equipa se compromete a desenvolver durante cada incremento. Estas informações foram transmitidas aos *Scrum Masters* durante as reuniões.

No presente contexto, o papel de *Scrum Master*, responsável por garantir que o planeamento é cumprido, por remover restrições e facilitar a comunicação entre o utilizador e a equipa de desenvolvimento, pertence aos orientadores e à direção do Serviço de Informática do HP. O papel de *Product Owner* descreve os utilizadores: a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia e a equipa de desenvolvimento inclui a autora da tese e, pontualmente, o informático João Rodrigues.

Tendo por base as necessidades dinâmicas e frequentes do hospital, é necessário garantir um desenvolvimento e uma entrega rápida, mais focada na qualidade de programação do que no aspeto estético, garantindo que se adapta às modificações necessárias. É obrigatoriamente *user friendly* e aprovado pelo cliente a cada incremento, de acordo com a abordagem ágil da metodologia SCRUM.

A solução final é o resultado de um processo de discussão durante o desenvolvimento do projeto, com tempo reservado para as alterações necessárias.

O primeiro incremento teve a duração de 3 meses, com início no mês de setembro. Neste, foi definida a contextualização do tema, o Estado da Arte e de que forma, o presente projeto, pode valorizar a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, seguidos da definição dos potenciais riscos e respetivos planos de mitigação.

O incremento seguinte inclui o levantamento de requisitos, levado a cabo durante as reuniões semanais e durante o contacto com os profissionais de saúde. Aqui, ficou definido o que era essencial para a aplicação e o que não era, mas que idealmente existirá. Requisitos que não fossem necessários para esta entrega final não foram discutidos devido à grande imposição do fator tempo. De tal forma, o trabalho foi definido de acordo com a prioridade estabelecida para os requisitos.

Após definir os requisitos funcionais da aplicação a desenvolver foram, também, definidos os requisitos não funcionais, garantindo a funcionalidade e atributos de qualidade. O incremento foi entregue para que o Serviço de Anestesiologia pudesse validar e dar lugar ao novo incremento.

Em seguimento, foram produzidas *mockups* já no *software* em que a aplicação será implementada: a *Microsoft Power Platform*, com a combinação entre a *Power Apps* e o *Power Automate*, para que o utilizador tenha uma perceção realista do que poderá esperar como resultado final. As mesmas apenas foram tornadas funcionais com a aprovação das equipas médica e de enfermagem, a quem se destina a aplicação, quer isto dizer que, após a apresentação das mesmas, caso sejam levantados novos requisitos, as *mockups* são remodeladas, em qualquer dos incrementos.

Com as *mockups* aprovadas, é definida a base de dados, com os respetivos atributos, entidades e relações, para dar início à implementação de uma solução funcional.

Assim que a aplicação tem um sub-projeto funcional, é iniciado o período de testes aos componentes codificados, onde, mais uma vez, são reformulados todos os aspetos que os utilizadores finais não aprovam. Finalmente, a aplicação é novamente testada e, apenas após aprovação consensual, é que pode ser instalada para uso do Serviço. Mesmo neste momento, é recolhido *feedback* dos utilizadores.

## 2.2 Planeamento temporal

Esta secção apresenta o a distribuição do trabalho desenvolvido para o sucesso do trabalho desenvolvido, por meio de um diagrama de Gantt das atividades realizadas no período referente ao estágio, iniciado no dia 18 de setembro de 2023 e terminado no dia 12 de julho de 2024, como retratado na *Figura 2.2*.

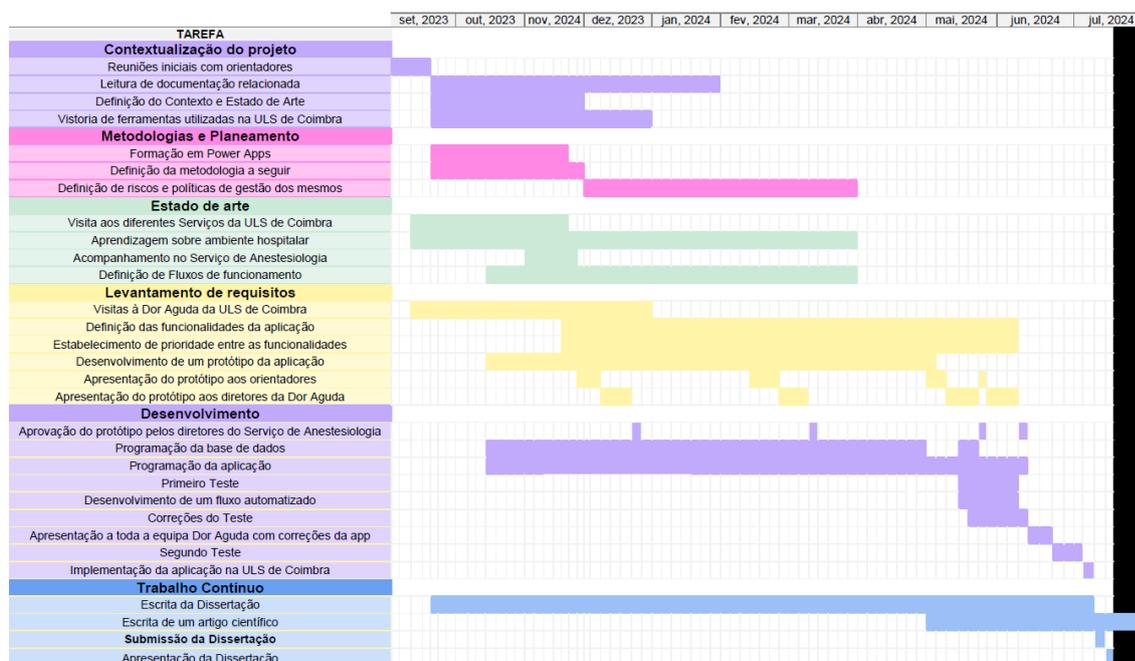


Figura 2.2: Diagrama de Gantt do planeamento do ano letivo para o desenvolvimento e implementação da PainGuardian.

O diagrama da *Figura 2.2* está organizado por meses (à direita) e divisões do trabalho de estágio (à esquerda) codificadas com uma cor. Neste, o comprimento dos retângulos é proporcional à duração da sua realização, isto é, o tempo necessário para dar a tarefa como terminada é tanto maior quanto maior o tamanho do retângulo.

O período de estágio teve início com reuniões com os orientadores para, posteriormente ser definido o trabalho a desenvolver, o contexto e a metodologia a adotar consoante os recursos disponíveis.

De seguida, foi proposta a realização de um curso de aprendizagem em *Power Apps*, disponibilizado pela *Microsoft*, que foi concluído em meados de novembro, paralelamente ao fim das visitas a diferentes Serviços da ULS de Coimbra e momento em que ficou definido que o Serviço recetor seria a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. Consequentemente o levantamento de requisitos prosperou e as visitas tornaram-se exclusivas a esse Serviço.

Fruto de reuniões com os diretores de serviço e equipas de utilizadores, assim como de técnicos especializados em informática do estabelecimento recetor do estágio, o período de levantamento de requisitos foi um trabalho continuado de cerca de seis meses, com uma entrega intercalar em dezembro, com as primeiras *mockups* (ecrãs não funcionais) para aprovação. Nesta fase, as correções dos responsáveis foram tidas em consideração, assim como novas adições que pediram. Com as correções e as adições feitas, foram apresentadas as *mockups* do *Capítulo 7* em janeiro. No início de maio, antes da pausa letiva, foi apresentada uma aplicação funcional reformulada visualmente, já integrada como solução no ambiente de desenvolvimento e pronta para o primeiro teste que durou duas semanas.

No final de junho, foi feita a última apresentação da aplicação antes do segundo teste por parte dos utilizadores com duração definida de uma semana, até ao início de julho.

Durante todo o desenvolvimento foram feitos testes de integração de modo a testar o funcionamento da aplicação e garantir os requisitos funcionais e não funcionais, descritos no *Capítulo 4*.

Foi no dia 5 de julho que a aplicação foi instalada na Dor Aguda, tendo dada por terminada a componente prática do trabalho. Fruto do mesmo, está a ser desenvolvido um artigo científico a publicar no *Healthcare Journal*<sup>1</sup> perspetivando a presença em conferências internacionais com o tema relacionado à informática clínica.

A escrita da dissertação acompanhou todo o processo relacionado durante a duração do estágio.

O bloco preto simboliza o fim do período dedicado à dissertação.

---

<sup>1</sup>Healthcare Journal, acedido a 28 de junho de 2024.



# Capítulo 3

## Estado da Arte

Este *Capítulo* objetiva a descrição concisa da organização da saúde em Portugal, da ULS de Coimbra e, em particular, da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. Aborda, ainda, um estudo sobre sistemas de informática clínica e respetiva interoperabilidade, o conceito central de *low-code* e a tecnologia utilizada, pré-definida pelos orientadores.

A informação documentada é fruto de pesquisa bibliográfica, devidamente referenciada e, principalmente, de reuniões departamentais com Serviços hospitalares, entre os quais o Serviço de Informática e o Serviço de Anestesiologia.

### 3.1 Organização da saúde em Portugal

O Estado assumiu a função de prestador de serviços com a aprovação do Artigo 64º da Constituição Portuguesa, em 1976. O mesmo, menciona, nos pontos 2 e 3, que o Estado fica incumbido de assegurar o direito à proteção da saúde, com a criação de um Serviço Nacional de Saúde (SNS) universal, geral e gratuito, ao qual toda a população tem acesso [6]. Até então, a saúde era gerida pelo regime jurídico do Setor Público [7].

Com a reforma, foi projetada a proeminência da eficiência e da produtividade nos hospitais, enquanto era reduzida a despesa pública [8]. O mesmo foi conseguido através da atribuição de estatuto de Entidade Pública Empresarial (EPE), para além da fusão de pequenos hospitais em grandes centros hospitalares.

De forma resumida, a Saúde portuguesa está dividida em dois setores: o privado e o público. O primeiro é gerido por entidades privadas externas ao Estado, mas o qual pode intervir de forma a cumprir as suas obrigações, citadas no Artigo 64º da Constituição da República Portuguesa [6]. O segundo, o público, surgiu no contexto supra-mencionado, em 1979, com a implementação do SNS, ao ser aprovada a Lei nº56/79 [9].

Desta forma, o direito à saúde de todos os cidadãos portugueses, obliterado às condições sociais e económicas de cada um, foi conseguido. Este órgão, prestador de cuidados de saúde primários e diferenciados, está encarregue da vigilância da

saúde, prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação médica e, ainda que gratuito, pode ser sujeito a taxas moderadoras para racionar a utilização dos fundos económicos [10].

No sentido de responder aos desafios de organização, tratamento de grandes volumes de informação, gestão e prestação de cuidados de saúde que todos os hospitais e centros de saúde enfrentam, foi destacada a importância da informatização dos mesmos, levada a cabo pelo desenvolvimento de diferentes aplicações com fins administrativo e clínico [11].

Os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS) apresentaram diversas soluções informáticas que contribuem para a gestão hospitalar, quer clínica, quer administrativa e estas serão detalhadas no contexto da ULS de Coimbra [12].

Para além disto, os hospitais podem, ainda, optar por outras vias para adquirirem soluções específicas para determinados Serviços. Assim, a obtenção de diferentes soluções para a gestão hospitalar contempla três vias, entre as quais:

1. Via SPMS;
2. Contratação de empresas especializadas em informática clínica;
3. Desenvolvimento interno.

Quando a obtenção das aplicações é feita pelo Ministério da Saúde (MS), na entidade de SPMS, o custo é reduzido, mas atualizações podem ser bastante morosas ou mesmo inexistentes. Em relação às aplicações do SPMS, tem preponderância a vantagem em relação ao controlo das despesas.

Pela contratação de empresas, as aplicações são pagas e as suas atualizações também, mas o processo de integração no hospital é garantidamente mais rápido.

No caso do desenvolvimento interno, é bastante frequente que a aplicação se torne obsoleta, principalmente quando o profissional responsável pelo seu desenvolvimento abandona o Serviço sem transmitir aos colegas como a criou e como pode ser atualizada. Tendo isto em consideração, é pretendido uma atualização generalizada das aplicações disponíveis.

Recapitulando, a saúde, em Portugal, está dividida em dois ramos: privado e público, que será alvo de estudo na extensão do documento, mais concretamente os hospitais da ULS de Coimbra.

## 3.2 Organização da ULS de Coimbra

No primeiro dia de janeiro do ano presente (2024) foi assinalado a incorporação do Centro Hospitalar Universitário de Coimbra, uma fusão de 6 hospitais (*Figura 3.1*), pelo modelo Unidade Local de Saúde, daí a mudança do nome. Para além deste, a ULS de Coimbra integra o Hospital Arcebispo João Crisóstomo – Cantanhede e o Centro de Medicina de Reabilitação da Região Centro – Rovisco Pais,

com o ACeS do Pinhal Interior Norte e os Centros de Saúde de Cantanhede, de Celas, de Eiras, de Fernão Magalhães, de Norton de Matos, de Santa Clara, de São Martinho do Bispo, de Condeixa-a-Nova, da Mealhada, de Mira, de Mortágua e de Penacova [13].



Figura 3.1: Unidades Hospitalares do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra.

A consulta, internamento, urgência, hospital de dia, exames, bloco e cirurgia de ambulatório são as diferentes áreas clínicas de intervenção da ULS de Coimbra. Em todas estas, são elaborados relatórios clínicos, pelo que é de rápida perceção o desafio que é o arquivo dos mesmos e a sua obtenção antes das consultas. Assim, a informatização dos diferentes Serviços é algo essencial para um funcionamento mais fluído e simplificado desta organização prestadora de cuidados de saúde pública.

De forma a enfrentar este desafio, é necessário encontrar soluções que garantam a gestão clínica e administrativa das diferentes unidades que a compõe. A solução reside na informatização dos hospitais, iniciada e instaurada pelos SPMS e levada a cabo pela ULS de Coimbra, não só ao incluir estas aplicações do MS como pela contratação externa de empresas de informática clínica e, ainda, pela colaboração de determinados profissionais de saúde, que desenvolveram aplicações autonomamente. Para a completar é necessário que as aplicações sejam integradas com o SClínico® e com o SONHO, as aplicações centrais do SPMS que armazenam as informações clínicas e administrativas dos doentes, respetivamente.

Visto que a informatização de serviços hospitalares é um processo moroso, a integração das diferentes aplicações adquiridas não está ao mesmo nível em todos os Serviços da ULS de Coimbra. O atraso da integração advém não só da demora das atualizações, como da letargia de alguns Serviços Hospitalares em os adotar.

Tanto o SClínico®, como o SONHO foram principal alvo de análise, durante o estágio curricular e as mesmas serão detalhas na *Subsecção 3.4*.

As demais aplicações, evidenciadas pela *Figura 3.2* estão divididas em quatro grupos: Aplicações Clínicas Transversais, Aplicações Clínicas Departamentais, Aplicações Administrativas de Apoio e a aplicação MyCHUC, descritas no *Apêndice A*, visto que o foco são as aplicações centrais com as quais se pretende atingir interoperabilidade completa.

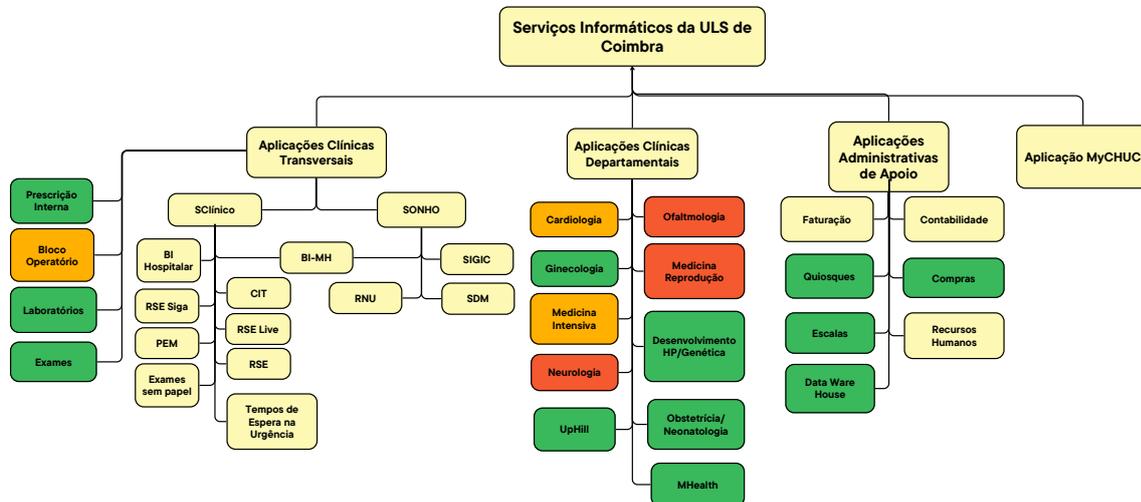


Figura 3.2: Aplicações utilizadas na ULS de Coimbra.

O grau de interoperabilidade que têm com o SClínico® e com o SONHO está representado num esquema de cores em que o amarelo claro são as aplicações do SPMS e, por isso, a interoperabilidade está completamente garantida, o verde para aplicações que, apesar de não serem do SPMS, têm uma boa interoperabilidade, o laranja para um nível suficientemente satisfatório e o vermelho para aplicações que não estão integradas.

### 3.3 Organização da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra

O Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra é ramificado em Anestesia dentro e fora do bloco operatório para as diferentes especialidades, Anestesia Obstétrica, Anestesia Pediátrica, Dor Crónica e Dor Aguda. É sobre a última divisão que se debruça o presente estudo.

A primeira intervenção da Dor Aguda pode ocorrer numa de três situações:

1. Antes da cirurgia, para uma consulta de avaliação;
2. Durante a cirurgia, para administração da anestesia;
3. No acompanhamento durante o internamento pós-cirúrgico, a não ser que a cirurgia se realize em contexto ambulatorio e o doente seja encaminhado para casa.

Em cada uma delas, um médico ao serviço da Dor Aguda regista o doente na folha de *Excel*, armazenada na *Google Drive* criada para o Serviço pelos profissionais de saúde. Aqui, são registados o protocolo analgésico administrado, o nome,

o número de processo único, o local de internamento, a intervenção cirúrgica, a classificação ASA, o estado (se está ativo ou obteve alta), a data de registo e de prescrição de alta e os dias de internamento. Na mesma folha *Excel*, a equipa de enfermagem transcreve os dados da folha de vigilâncias de cada doente, que avaliam o nível da dor em repouso, em mobilização/tosse, em cada turno, para além da dor máxima em 24h. Em relação à qualidade da analgesia, registam o número de tentativas e de administrações de bólus SOS em 24 horas, o tipo (fixo ou SOS) e os fármacos adjuvantes prescritos e os efeitos laterais segundo 10 escalas:

- Sedação;
- Depressão respiratória;
- Bloqueio motor;
- Bloqueio sensitivo;
- Náuseas/ Vómitos;
- Prurido;
- Cefaleias;
- Cateter;
- Obstipação;
- Outros.

A enfermagem preenche, ainda, os campos relativos a intervenções, parametrizadas em: fármacos de resgate, outras, mudanças no protocolo e observações, terminando o registo com o grau de satisfação do doente.

Nesta folha não existe nenhum campo correspondente aos diários clínicos, que são registados no SClínico®, nem aos detalhes dos protocolos de analgesia prescritos ou tabelados. Para além disso, não há uma separação dos doentes ativos e doentes que receberam alta numa observação imediata, é necessário recorrer à filtragem do *Excel*.

O seguimento de atividades do percurso do doente nos hospitais da ULS de Coimbra está descrito pelo Fluxo BPMN da Figura 3.3, que está aumentada para melhor visualização no *Apêndice B*.

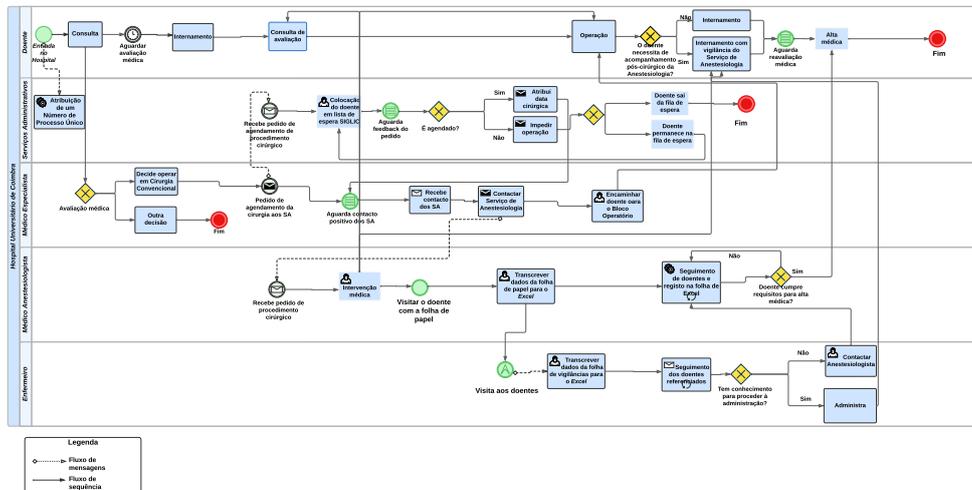


Figura 3.3: Fluxo BPMN das atividades associadas à entrada de um doente no hospital até à sua saída, com alta médica, após ter realizado um procedimento cirúrgico e ter estado internado aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Durante o acompanhamento do doente no internamento, *Figura 3.3*, os profissionais de saúde utilizam uma folha de papel que é depois transcrita para a folha de *Excel*, de forma a avaliar a sua reação à anestesia, desde o bloco operatório até ao internamento pós cirúrgico, caso seja necessário.

Esta abordagem é limitada e pouco segura, visto que, para além do registo ser incompleto, o acesso a todo o tipo de dados está disponível para todos os profissionais de saúde do Serviço e aloca dados sensíveis numa nuvem *online*, o que vai contra os princípios de segurança de dados clínicos [14].

Assim, este Serviço necessita de uma rápida modernização com a implementação de uma aplicação em conformidade com as exigências e níveis segurança da saúde, para que, futuramente possa ser integrada com o *SClínico®* e com o *SONHO*, de forma a armazenar e aceder a todos os registos clínicos do doente de todos os locais em que recebeu cuidados de saúde, assim como aceder às suas informações administrativas.

De modo a garantir a concordância da aplicação com as normas hospitalares atuais e a possibilidade de a interligar com outros sistemas de informática da saúde, foi desenvolvido *software* departamental com parametrização de dados clínicos em *Power Apps*, que será abordado neste *Capítulo*, na *Secção 3.6*, relativo às tecnologias *Low-code*.

### **3.4 Sistemas de informática da saúde**

Os sistemas de informática clínica são sistemas que permitem a integração de dados, processamento e acesso à informação que contribuem para a melhoria da eficiência dos serviços de saúde. A organização da informação completa e respetivo acesso rápido, habilidade de analisar os dados, de forma a reduzir ou evitar erros médicos, reduzir custos e aumentar a comunicação entre utentes e profissionais de saúde, destaca a sua importância [11].

Relativamente aos sistemas de informática clínica das grande potências mundiais serão mencionados, apenas, os países do continente europeu mais avançados, como a Alemanha e França, devido à maior semelhança de organização da saúde com Portugal, em contraste, por exemplo aos Estados Unidos da América, uma grande potencial mundial.

Na Alemanha, ao contrário do que seria de esperar, os sistemas de informática clínica estão retardados, não estão tão organizados e estruturados como em Portugal, devido às preocupações exacerbadas relacionadas, principalmente, com a proteção de dados e incentivos financeiros. O atual governo, apesar dos esforços realizados, no sentido de evoluir a troca de informação na saúde, ainda se depara com o retardamento da implementação de registos eletrónicos da saúde, ficando atrás de países como Portugal e o Reino Unido [15].

Em França, devido ao objetivo estabelecido de modernizar os sistemas informáticos da saúde, relacionado com a adoção de registos médicos eletrónicos, a organização do mesmo tem vindo a aumentar e está refletido na melhoria da gestão da prestação de cuidados de saúde, verificado por M. Plantier e N. Havet [16].

Na ULS de Coimbra existem dois sistemas transversais que foram desenvolvidos pelo SPMS e instaladas em diversas unidades de prestação de cuidados de saúde. São estes o SONHO e o SClínico®.

#### **3.4.1 SONHO**

No início dos anos 2000, Portugal era um dos principais países reconhecidos na área de registos eletrónicos da saúde devido à implementação generalizada no país inteiro de um sistema de informação hospitalar com informação dos doentes uniformizada: o SONHO [15]. Este sistema serve um propósito administrativo em todas as unidades de prestação de cuidados de saúde públicas em Portugal [17].

Na ULS de Coimbra, analogamente ao que acontece na maior parte das unidades de prestação de cuidados de saúde portuguesas, está instalada a versão 2 deste sistema no qual todos os utentes e respetivos episódios clínicos são registados, a partir dos seus dados demográficos e administrativos. No caso de não ser

a primeira visita do utente, o SONHO acede aos seus dados e realiza as alterações apropriadas e/ou faz novos registos dos episódios clínicos e comunica com o Registo Nacional de Utentes (RNU).

Para o registo do utente no hospital são necessários o número sequencial, isto é, o número de processo único, que lhes é atribuído à entrada no hospital, nome e data de nascimento. Na eventualidade de o utente não ser capaz de se identificar são criados registos anónimos. Relativamente à identificação do episódio é criado aquando da chegada do utente, um número de episódio sequencial, que o identifica como urgência (código de cinco dígitos inicializado por 1) ou consulta (código de cinco dígitos inicializado por 2).

Após receção da alta, caso o doente seja encaminhado para uma nova especialidade, é aberto um novo episódio com o número sequencial apropriado, ou seja, um número com cinco dígitos iniciado pelo três, se for internado, pelo quatro se for encaminhado para o hospital de dia, pelo número sete se seguir para a cirurgia de ambulatório e, caso se destine ao bloco operatório, então o número sequencial tem apenas dois dígitos.

### 3.4.2 SClínico®

O SClínico®, desenvolvido pelo SPMS em 2013, surgiu da junção de duas aplicações: Sistema de Apoio Médico (SAM) e Sistema de Apoio à Prática de Enfermagem (SAPE) e o uso da mesma está bastante dinamizado, suportando a atividade diária de 134 mil profissionais de saúde em cerca de 2000 unidades de prestação de cuidados de saúde públicas portuguesas [18].

Essencial para cumprir o objetivo de informatização total do SNS, o SClínico® tem como principal objetivo uniformizar o registo clínico eletrónico recolhido em variadas unidades prestadoras de cuidados de saúde. Esta aplicação permite o registo e acesso a informação clínica de forma expedita, determinante na qualidade da prestação de cuidados da saúde [19][20].

A partir do SClínico® é possível aceder a aplicações de diferentes Serviços, quer pelos médicos, quer pelos enfermeiros.

Por um lado, o SClínico® é muito vantajoso por permitir maior rendimento do tempo dos médicos nas consultas, devido à acessibilidade rápida à informação clínica do doente e a outras aplicações. Por outro lado, a falta de registos estruturados de informação impede ações estatísticas e a organização dos dados de forma simples.

## 3.5 Interoperabilidade entre sistemas de informática da saúde

Na secção anterior foi explicado o conceito de "sistemas de informática da saúde". Na presente secção é demonstrada a importância da interoperabilidade

entre eles, assim como as vantagens e os potenciais riscos que acarreta e de que forma pode ser implementada.

O objetivo da troca de informação clínica é permitir que a mesma esteja disponível para os utilizadores apropriados, em qualquer altura e em qualquer lugar, independentemente do local em que os dados foram gerados [15]. A capacidade de diferentes sistemas de se conectarem e trocarem informação um com o outro sem limitações é denominada por interoperabilidade e, para a implementar, há certos requisitos, entre os quais a normalização dos dados de acordo com normas *Health Level 7 (HL7)*, por exemplo [11].

Cada vez mais, a complexidade do setor da saúde tem aumentado e como resultado, as necessidades dos mesmos também [21]. De forma a manter a qualidade e a eficiência dos cuidados de saúde prestados e a estabilidade do sistema de saúde, é importante garantir que as tecnologias de informação da saúde não se tornam obsoletas. Ainda que cada hospital tenha as próprias características, *modus operandis* e requisitos, é importante, na prestação de cuidados, que se partilhe os dados clínicos dos utentes entre diferentes instituições, de forma segura, para que os profissionais de saúde possam tomar decisões que valorizem os cuidados de saúde que prestam [11].

A inacessibilidade à informação médica traduz a falta de interoperabilidade e afeta a qualidade dos cuidados de saúde prestados ao doente e a sua satisfação, assim como desperdiça recursos financeiros [22][21].

A maior preocupação que a interoperabilidade acarreta é a segurança: os doentes têm que confiar no hospital para manter os seus dados privados e os hospitais precisam de se proteger contra ataques informáticos, ou seja, necessitam de garantir cibersegurança. Contudo, atualmente, as soluções de interoperabilidade são capazes de manter a segurança na transferência de dados, por exemplo, pela restrição do número de pessoas que acedem aos mesmos [14].

### 3.5.1 *Health Level 7*

A falta de normalização dos dados clínicos e respetivos contextos de utilização traduz a fraca interoperabilidade da informação clínica, que inviabiliza a utilização da mesma em diferentes locais e por diferentes profissionais [11].

Neste sentido e devido à constante evolução da *internet* e crescimento das Interfaces de Programação de Aplicações (API), em 2014, a *Health Level 7 (HL7)*, uma organização dedicada a estabelecer padrões para a troca, integração, transferência e acesso a informação clínica e administrativa de diferentes sistemas de informação em saúde, introduziu um novo método de normalização: o *Fast Healthcare Interoperability Resources® (FHIR)*, a partir de *Implementation Guide (IG)*. A IG é um conjunto de regras que não definem métodos ou ferramentas concretas, pelo que apesar de, teoricamente, garantir facilidade e consistência durante o desenvolvimento de uma solução de cuidados de saúde interoperável, é necessário um fundamento prático, implementado através de diretrizes práticas, *Practice*

*Guideline* (PG), razão pela qual ainda não superou o uso da normalização HL7 v2.5 [21].

Contudo, em relação a outras alternativas de uniformização, o FHIR é mais vantajoso principalmente devido à flexibilidade para a troca de dados e por estar disponível para diferentes ferramentas de acesso, já que em 2018, 6 dos grandes centros tecnológicos, entre os quais a *Microsoft* (sistema que contém as ferramentas, *Power Apps* e *Power Automate*, para o desenvolvimento do presente tema), se comprometeram a remover as barreiras da interoperabilidade entre sistemas informáticos da saúde, com a inauguração de API que gere dados FHIR, a *Azure*. Nestas os dados podem ser armazenados como dados FHIR para posteriores operações de transferência e consulta, entre outras [21] [23]. A *Power Apps*, através dos seus conectores permite a inovação dos sistemas de saúde ao ser estabelecida numa API como a *Azure* [23].

Atualmente, a normalização de comunicação mais utilizada no mundo é a HL7 v2.5 e a ULS de Coimbra, faz parte de um dos seus utilizadores. Aqui encaminham as mensagens HL7 por um *broker*, *Ensemble*®, para interligar as aplicações. No caso do SClínico® utilizam um *gateway* de integração local, *Local Interoperability Gateway for Healthcare* (LIGHt), também baseado em normalização HL7 v2.5, para estabelecer a comunicação entre o SClínico e outras aplicações desenvolvidas pelo SPMS, a partir de mensagens HL7 v2.5 existentes na LIGHt [24] [15].

### 3.5.2 Ensemble®

Para as aplicações instaladas localmente, na ULS de Coimbra, anteriormente ao desenvolvimento do presente tema, são utilizadas as mensagens HL7 para garantir a interoperabilidade entre as diferentes aplicações. Para melhorar a gestão do processo, o Serviço de Informática, encaminhava as mesmas pelo *broker Ensemble*®, de forma a registar as falhas de integração e rapidamente as corrigir.

Para aplicações que não estão instaladas localmente, como é o caso da aplicação desenvolvida em *Power Apps*, serão usadas APIs que suportam e gerem dados FHIR, como mencionado na subsecção imediatamente anterior, para garantir a interoperabilidade entre todas as aplicações.

O *Ensemble*® é um motor de integração e uma plataforma de dados utilizados para conectar e/ou desenvolver aplicações, disponibilizada pela *InterSystems Corporation* [25]. Vastamente utilizada na saúde, interliga diferentes aplicações e sistemas, como é o caso da ULS de Coimbra para o SClínico® e as aplicações departamentais. Este, garante atualizações nas diferentes bases de dados, ao funcionar como *publish-subscribe*, no qual a alteração é notificada apenas aos sistemas para os quais a mesma é útil. As alterações são executadas localmente, sendo a troca de informações suportada por HL7, garantindo sempre que a interligação entre os vários sistemas inclui os dados atualizados.

## 3.6 Ferramentas *Low-code*

Atualmente, de forma a garantir soluções mais rápidas, práticas, económicas e sem necessidade de conhecimento extensivo em programação, a abordagem *low-code* para o desenvolvimento de *software* tem vindo a ganhar destaque [26].

O *low-code* funciona à base de *templates* pré-feitos e elementos de *layout* que geram automaticamente código, mas que também permite a introdução de código, ainda que muito reduzido, aliado a uma interface *user friendly*, que simplifica a utilização da aplicação criada. Apesar de envolver pouco conhecimento de programação, é possível integrar bases de dados e APIs com estes sistemas, o que vem a contribuir para a grande distribuição desta abordagem [27].

DeSilva, Ranathunga e Shangavie [27] concluíram que a ferramenta de *low-code* preferencialmente utilizada pelos profissionais de informação tecnológica é a *Microsoft Power Apps*. Esta é precisamente a ferramenta de desenvolvimento do presente projeto por possibilitar a criação de soluções através de um conjunto de serviços intuitivos que, aliada ao *Power Automate*, pode originar uma aplicação que ative fluxos automatizados que executam diferentes funções.

### 3.6.1 *Microsoft Power Apps*

A plataforma de desenvolvimento *Power Apps* é um conjunto de aplicações, serviços e conectores que permite a criação rápida de aplicações móveis ou de *desktop* dinâmicas e personalizáveis num ambiente ágil de programação *low-code* para os mais diversos fins. Estas podem ser integradas com diferentes sistemas e fontes de dados para facilitar a gestão e automatização de dados, assim como aumentar a produtividade de quem as usa [28].

Outras das vantagens da sua utilização são [29] [30]:

- Construção de aplicações com interface reativa e *user friendly*, a partir de recursos de *layout* pré-construídos e conectores com outros sistemas;
- Vasta seleção de elementos de *layout*, entre os quais galerias, botões, formulários e ícones;
- Automatização de processos;
- Execução de forma completamente integrada no navegador de rede ou em telemóveis ou tablets;
- Redução do tempo de desenvolvimento e conseqüente entrega mais rápida de soluções;
- Base de dados própria *Microsoft Dataverse*, à qual os elementos de *layout* são facilmente conectáveis, resultando numa migração de dados bem-sucedida;
- O ciclo do *software* desenvolvido pode ser distribuído por diferentes ambientes: implementação, qualidade e instalação, de acordo com a etapa em que se encontra, permitindo melhorias e atualizações contínuas da solução no ambiente de desenvolvimento, enquanto a mesma é testada no ambiente de qualidade;
- Possibilidade de controlar quem acede à solução, a que dados e em que ambiente o pode fazer;

- Combinar diferentes elementos externos a partir dos conectores, que fazem a ponte entre as aplicações e os dados de qualquer origem;
- Construção de aplicações e fluxos automatizados a partir de ações pré-definidas e *triggers* nos conectores;
- Infinitude de soluções rápidas, a partir de inúmeros modelos pré-concebidos da combinação entre diferentes aplicações da *Power Platform*;

Como mencionado na *Secção 3.5* do presente *Capítulo*, a normalização FHIR, ainda que não esteja tão globalizada como a HL7 v2.5, está em processo de crescimento e, por isso, é importante avaliar de que forma é que aplicações desenvolvidas em *Microsoft Power Apps* garantem a interoperabilidade através desta normalização.

É possível integrar a *Power Apps* com a API *Azure*, a partir de conectores com recursos FHIR bi-direcionais, os FHIRBase e FHIRClinical, que permitem ler e escrever no serviço FHIR [23].

Todas estas características são muito positivas e valorizam a utilização da *Power Apps* como ambiente de desenvolvimento *low-code*, porém esta também tem desvantagens, entre as quais:

- Tempo prolongado para a atualização de modificações feitas no centro de administração, devido à cache associada, assim como o *login* em diferentes contas no mesmo navegador;
- Ato de partilha com atribuição de *security roles* unitário, sem forma de acelerar o processo;
- Licença *premium* com o uso de um único conector, que mesmo depois de removido não altera o tipo de licença;
- Diferentes licenças entre os membros da organização podem conduzir a impossibilidade dos que têm licenças mais reduzidas de utilizar a aplicação e não só os recursos que lhes são extra;
- Licenças dispendiosas.

### 3.6.2 *Microsoft Power Automate*

O *Power Automate* é uma plataforma de automatização e otimização num ambiente ágil de programação *Low-code* que pertence à *Microsoft Power Platform* [31].

Os fluxos aqui gerados interagem entre diferentes aplicações, através dos conectores e podem ter diversas aplicações, entre as quais criar ficheiros e fazer o respetivo arquivo na nuvem ou no computador, receber notificações e receber e/ou enviar *emails*, de forma automática e ágil, o que aumenta a produtividade dos seus utilizadores. Estes, antes de serem interligados com aplicações devem ser testados e este processo é manual na primeira vez, mas depois é automático, o que poupa bastante tempo nesta fase.

Um dos aspetos negativos é a grande quantidade de conectores do *Power Automate* que são recursos *premium* e, quando conectados com a *Power Apps*, para partilhar a solução final é necessário que todos os utilizadores tenham licença

*premium* no ambiente de partilha, caso contrário, os que não têm não podem aceder à aplicação [32].



# Capítulo 4

## Levantamento de Requisitos

O presente *Capítulo* da dissertação, intitulado “Levantamento de Requisitos”, inclui o procedimento levado a cabo durante o período de estágio, de forma a atingir os objetivos delineados nos prazos definidos com os recursos existentes, o que exige a priorização das funcionalidades a implementar.

Emerge fruto de diversas reuniões com diversas entidades, redigidos como documentação para melhoria, aumento de eficácia e inserção de novas funcionalidades nos circuitos existentes.

Assim sendo, foram desenvolvidos dois fluxos Business Process Model and Notation (BPMN) para o seguimento dos doentes: um geral, que descreve como funciona a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia no presente e outro particular, que descreve meticulosamente o acompanhamento ao doente pela Dor Aguda, após o desenvolvimento da aplicação, visto ser esta a lâmina em estudo durante o período de estágio e o alvo de trabalho.

Cronologicamente, o desenvolvimento dos fluxos BPMN, foi possível devido às reuniões com entidades familiarizadas com o Hospital, em particular o seu administrador e responsáveis pela Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. Paralelamente, possibilitaram o levantamento de requisitos, classificados de acordo com a sua prioridade em “Must have”, “Could have” e “Should have”. A descrição de cada um clarifica as necessidades da aplicação e usabilidade, assim como o diagrama de casos de uso desenvolvido, que esquematiza as funcionalidades da aplicação e os seus intervenientes.

Por fim, foi discutido com os profissionais de saúde de que forma a aplicação *PainGuardian* será alicerce de apoio e, o que se poderá implementar no futuro.

### 4.1 Fluxo geral BPMN - “As Is”

Atualmente, assim que o doente dá entrada na ULS de Coimbra, é atribuído um número de processo único que o acompanha sempre que entra ou regressa. Durante o presente episódio clínico há outro número que acompanha sempre o

doente: o número de episódio. Daqui, segue para a consulta, onde, após decisão médica, pode ser necessário que seja internado para posterior realização de cirurgia.

A aplicação servirá a Dor Aguda durante a cirurgia e/ou no internamento pós-cirúrgico. Ainda que o Serviço intervenha em pré-consultas de avaliação, a aplicação não se destina a essa atividade. As intervenções da Anestesiologia estão descritas no Fluxo BPMN da Figura 4.1, aumentado para melhor visualização no Apêndice D.

Graficamente, os intervenientes no processo Hospitalar, estão nomeados do lado esquerdo em cada *pool* do fluxo da Figura 4.1 e são, para além do doente, o Serviço Administrativo, o Médico Especialista, o Médico Anestesiologista e o Enfermeiro, cujo papel é, no momento, preencher uma folha de papel, Figura 4.2, impressa e entregue pelo Anestesiologista, para que documente o estado do doente enquanto o acompanha.

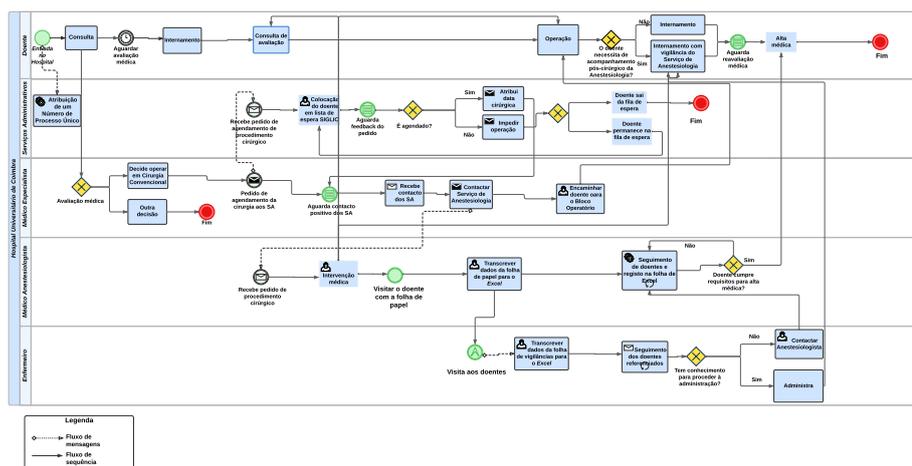


Figura 4.1: Fluxo BPMN geral que acompanha o doente desde o momento em que dá entrada na ULS de Coimbra, passa pela Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia e regressa a casa, após prescrição de alta médica.

Na Figura 4.1, o círculo verde a cheio representa uma atividade que dá início a todo o processo, uma atividade *trigger*: a entrada no doente no Hospital. Os demais círculos verdes, representam atividades intermédias que requerem tempo de espera, envio e receção de mensagens entre Serviços e o acesso à informação. Os círculos vermelhos representam o fim das atividades. Os retângulos azuis representam etapas ou eventos, que podem ser do Serviço (representado pelas engrenagens), do profissional de saúde (representado pelo ícone da pessoa), ou envio e receção de mensagens (representados pelo envelope preto e branco, respetivamente). No caso de serem eventos que se repetem continuamente, incluem

uma seta de repetição. Por fim, os losangos amarelos, mutuamente exclusivos (representados pelo "X" ) ou múltiplos (representados pelo "+"), são momentos decisivos que definem o curso de eventos.

**Serviço de Anestesiologia** **UNIDADE DE DOR AGUDA**

ID: 852 PU: \_\_\_\_\_ NOME: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Patologia Associada: \_\_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_\_  
 Serviço: \_\_\_\_\_ Anestesia: \_\_\_\_\_ Protocolo: \_\_\_\_\_  
 Intervenção: \_\_\_\_\_ Alergias: \_\_\_\_\_

EPIDURAL	PCA ev	DIB ev	BNP
<b>Fármacos</b>	<b>Fármacos</b>	<b>Fármacos</b>	<b>Fármacos</b>
Técnica: _____	Lockout: _____	Informações: _____	Localização: _____
Mício(hora): _____	Dósis(mg): _____	Observações - Preparação: _____	Observações - Preparação: _____
Bóius: _____	Dose Cargo: _____		
Perfusão: _____	Perfusão: _____		
Lockout: _____	Límite 4 h: _____		
Límite: _____	Límite bóius/h: _____		
Bóius mandatório: <input type="checkbox"/>			
Observações - Preparação: _____	Observações - Preparação: _____		
Cateter Epidural: _____	PCA n.º: _____	Resgate: _____	Analgésia complementar: _____
Nível: _____ cm	HBPM: _____		

Registrar monitorização a cada 4 horas durante 24 horas os seguintes parâmetros: **Iniciar**

	Entrada UCPL	Saída UCPL	01 jan 1 4H00'	01 jan 1 8H00'	01 jan 1 12H00'	01 jan 1 16H00'	01 jan 1 20H00'	02 jan 1 0H00'	02 jan 1 4H00'	02 jan 1 8H00'
Bloqueio Motor										
Náusea/ vômitos										
Conso./ sedação										
Prurido										
Retenç. Urinária										
Dor(VAS)										
Enfermeiro(a)										

Tensão Arterial/SpO2/Freq Respirat.; Freq. Cardíaca - DISPONÍVEIS nos registos de enfermagem

Anestesiologista: \_\_\_\_\_ Mec: \_\_\_\_\_ Início: \_\_\_\_\_

**⚠️ AT!** Os contentores de analgésicos destinam-se a um período de 24 horas ou mais. Não recarregar se decorreram **menos de 24 horas** desde o seu início. Contactar Anestesiologista

Figura 4.2: Folha utilizada pelos Enfermeiros para descrever estado do doente enquanto o acompanham durante o internamento ao cuidado da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

## 4.2 Fluxo BPMN do Serviço de Anestesiologia - "To Be"

Após o desenvolvimento da aplicação, é esperado que o procedimento atual do Serviço de Anestesiologia sofra alterações com a erradicação de papel.

Primeiro, a aplicação será acedida não só pela equipa médica, mas também por técnicos de informática e por enfermeiros, responsáveis por documentar as "Vigilâncias", em vez de preencherem a folha de papel na qual descrevem o estado do doente enquanto o acompanham, as tomas da medicação prescrita, a qualidade da analgesia e os efeitos laterais. A folha previamente mencionada, *Figura 4.2*, está documentada na secção anterior.

Posto isto, na *Figura 4.3*, está descrito o processo de acompanhamento ao doente pelo Serviço de Anestesiologia, que pode ter início numa de três fases: consulta de avaliação pré-cirúrgica, acompanhamento no bloco operatório e/ou acompanhamento pós-operatório do doente. No entanto, a aplicação destina-se aos doentes que já foram operados e estão sob um protocolo analgésico para controlar a dor aguda resultante da cirurgia. A simbologia adotada para o Fluxo BPMN da *Figura 4.1* mantém-se para o presente fluxo.

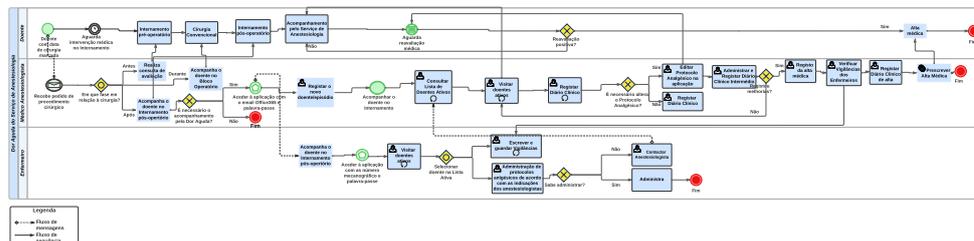


Figura 4.3: Fluxo BPMN do Serviço de Anestesiologia após implementação da aplicação desenvolvida, de acordo com os requisitos e funcionalidades definidas para implementação.

A *Figura 4.3* está também no *Apêndice D* aumentada, para melhor visualização.

### 4.3 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais descrevem o papel dos utilizadores que interagem com a aplicação, assim como as funções da aplicação para cada utilizador específico, no presente caso são três: o médico anestesiologista, o técnico de informática e o enfermeiro [33].

Funções individuais podem ser atribuídas a casos de uso individuais e é o conjunto de todos os casos de uso que moldarão o resultado do projeto. Os casos de uso para a presente aplicação *PainGuardian* estão descritos na *Figura 4.4*.

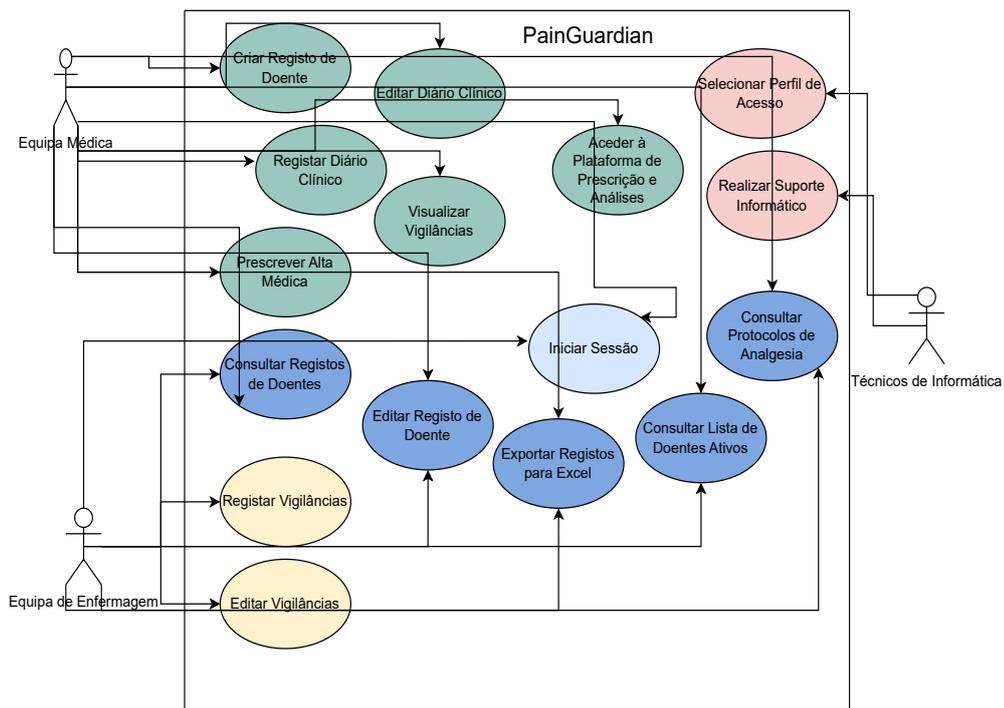


Figura 4.4: Diagrama de casos de uso da aplicação *PainGuardian* a implementar na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Neste diagrama, *Figura 4.4*, os atores, i.e utilizadores da aplicação, estão representados por diferentes *Stickmen* e incluem a equipa médica, a equipa de enfermagem e os técnicos de informática.

As funcionalidades que se destinam a cada utilizador estão representadas por estruturas ovais com diferentes cores, consoante o utilizador. Funcionalidades exclusivas da equipa médica estão representadas a verde e funcionalidades exclusivas da equipa de enfermagem estão representadas a amarelo. Às funções comuns a estes grupos de utilizadores foi atribuída a cor azul escuro. A única função comum a todos os utilizadores, o acesso à aplicação, está representada a azul claro. As ações exclusivas dos técnicos de informática estão representadas a cor de rosa, mas, de notar, que dependendo do perfil de acesso que seleciona no seu ecrã de entrada, pode executar qualquer uma das que lhes estão atribuídas.

Por último, as setas com indicadores a cheio indicam correspondência entre atores e funções que a aplicação realiza.

Como mencionado no início do presente *Capítulo*, tendo em conta os recursos limitados, sendo o mais proeminente o tempo, é necessário dividir os requisitos reunidos conforme a sua prioridade, de forma a implementar uma boa política de gestão de riscos, mencionada de seguida, no *Capítulo 5*. Posto isto, os requisitos funcionais foram divididos, na *Tabela 4.1*, em três categorias: "Must Have", "Should Have", "Could Have" e "Will not have (this time)", de acordo com o método de priorização MoSCoW, inicialmente estabelecido em 1994 por D.Clegg e R. Baker [34]. A última classificação não foi atribuída a nenhum requisito funcional.

Tabela 4.1: Descrição sumariada dos diferentes tipos de requisitos "Must Have", "Should Have" e "Could Have" e "Will Not Have", nomeados durante o desenvolvimento do estágio para uma gestão de riscos adequada.

Requisitos	Descrição
<b>Must Have (MH)</b>	O projeto sem estes requisitos não acrescenta valor. Não é legal ou viável sem eles. São requisitos imprescindíveis.
<b>Should Have (SH)</b>	Requisitos importantes, mas não determinantes no funcionamento do projeto a desenvolver. Sem eles, a solução é igualmente viável.
<b>Could Have (CH)</b>	É desejável, mas não imprescindível. Distingue-se do requisito "Should Have" pelo menor nível de transtorno causado no valor da solução, quer humano, quer financeiro.
<b>Will Not Have This Time (WNH)</b>	Requisitos que não serão entregues, após concordância entre os envolvidos.

Deste modo, aos Requisitos Funcionais, estabelecidos durante as reuniões com os responsáveis pela Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia e demais médicos anesthesiologistas, foram atribuídas classificações, de acordo com a sua prioridade de execução, em concordância com os pedidos formalizados pelos mesmos.

Aos requisitos, na *Tabela 4.2*, foram atribuídos um número de identificação (ID) e a funcionalidade, para além do nível de prioridade de desenvolvimento. A funcionalidade de cada um inclui a descrição do que se pode esperar da sua implementação, sobre a qual se poderá estabelecer critérios de aceitação e de sucesso.

Tabela 4.2: Requisitos funcionais determinados pelos médicos responsáveis pela Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, a implementar na aplicação desenvolvida durante o período de estágio. Identificados pelos respetivos ID, funcionalidade e prioridade.

<b>ID</b>	<b>Funcionalidade</b>	<b>Prioridade</b>
01	Autenticação de acesso dos utilizadores.	MH
02	Personalização de ecrãs e cabeçalhos para cada utilizador.	MH
03	Retornar à pagina inicial da aplicação.	MH
04	Retornar à pagina anterior da aplicação.	MH
05	Listar doentes ativos.	MH
06	Consultar lista de doentes ativos.	MH
07	Filtrar lista de doentes ativos por anestesiolista que o registou.	MH
08	Filtrar lista de doentes ativos por local de internamento.	MH
09	Indicar número de doentes ativos no Serviço no momento.	MH
10	Aceder a informações administrativas e clínicas do doente.	MH
11	Aceder às representações gráficas da evolução do doente ao longo do internamento ao carregar no mesmo na lista de doentes ativos.	MH
12	Listar Diários Clínicos do doente.	MH
13	Consultar os Diários Clínicos do doente.	MH
14	Adicionar Diário Clínico e guardar.	MH
15	Selecionar modelo "Diário Inicial" para o Diário Clínico.	CH
16	Selecionar modelo "Diário de Seguimento" para o Diário Clínico.	CH
17	Selecionar modelo "Diário de Alta" para o Diário Clínico.	CH
18	Editar Diário Clínico.	MH
19	Visualizar Diário Clínico.	MH
20	Visualizar Registo de doente.	MH
21	Registar Alta Médica codificada de acordo com os parâmetros ICD10 e guardar.	SH
22	Cancelar registo de alta.	SH
23	Registar novo doente e guardar.	MH

24	Editar registo do doente.	MH
25	Cancelar registo do doente.	MH
26	Listar protocolos de analgesia.	MH
27	Consultar detalhes dos protocolos da lista de protocolos de analgesia.	MH
28	Listar registos de doentes não ativos.	MH
29	Filtrar registos de doentes por data de início e fim de registo.	MH
30	Filtrar registos de doentes por anestesiológista responsável pelo seu registo.	MH
31	Filtrar registos de doentes por local de internamento.	MH
32	Consultar registos de doentes não ativos.	MH
33	Indicar número de registos disponíveis.	MH
34	Indicar número de registos disponíveis referentes aos doentes ativos.	MH
35	Indicar número de registos disponíveis referentes aos doentes não ativos.	MH
36	Exportar registos dos doentes para o Excel.	MH
37	Adicionar Vigilância.	MH
38	Guardar Vigilância.	MH
39	Cancelar Vigilância.	MH
40	Editar Vigilância.	MH
41	Listar Vigilâncias do doente.	MH
42	Consultar Vigilâncias do doente.	MH
43	Selecionar perfil com o qual acede à aplicação de forma a realizar suporte informático.	MH

Nas *Tabelas 4.4-4.46* subsequentes é possível analisar cada um dos requisitos funcionais, de acordo com a descrição dada pela *Tabela 4.3*, que deve ser considerada estrutural.

Tabela 4.3: Modelo geral das Tabelas de cada um dos Requisitos Funcionais.

<b>ID</b>	Número ID do requisito funcional.
<b>Funcionalidade</b>	Funcionalidade a desenvolver.
<b>Descrição do Requisito</b>	Descrição detalhada do requisito em causa.
<b>Prioridade</b>	Nível de prioridade de desenvolvimento do requisito.
<b>Critério de aceitação</b>	Regras que a funcionalidade deve cumprir.
<b>Critério de sucesso</b>	Deve indicar se o requisito foi implementado de forma funcional ou não.

Tabela 4.4: Requisito Funcional nº01.

<b>ID</b>	01
<b>Funcionalidade</b>	Autenticação de acesso dos utilizadores.
<b>Descrição do Requisito</b>	Para aceder à aplicação os utilizadores devem inserir as suas credenciais. Tanto o utilizador como a palavra-passe estão definidos pela conta do <i>Microsoft Office365</i> associada ao profissional. Caso não tenha as credenciais apropriadas, o acesso é negado. A partir da validação da função do utilizador, o mesmo é encaminhado para o ecrã correspondente.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Deve impedir o profissional de saúde de entrar na aplicação caso não tenha as credenciais corretas e autorizá-lo caso tenha, assim como redirecioná-lo para o ecrã correto.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.5: Requisito Funcional nº02.

<b>ID</b>	02
<b>Funcionalidade</b>	Personalização de ecrãs e cabeçalhos para cada utilizador.
<b>Descrição do Requisito</b>	Em cada ecrã, o cabeçalho deve indicar o que o ecrã permite executar e deve ter uma etiqueta de texto que identifique o utilizador que deu entrada na aplicação pela sua função e pelo seu nome. Por exemplo, um utilizador da equipa médica fez <i>login</i> na aplicação, o cabeçalho dos ecrãs a que acede deve ter uma etiqueta com o texto "Olá, Dr./Dra. [Nome]!". Para ecrãs comuns, a etiqueta deve variar os componentes necessários.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	O utilizador compreende facilmente o que o ecrã em que se situa permite executar e o seu registo é visível em cada um deles.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.6: Requisito Funcional nº03.

<b>ID</b>	03
<b>Funcionalidade</b>	Retornar à página inicial da aplicação.
<b>Descrição do Requisito</b>	Cada ecrã a que o utilizador acede, exceto o de entrada, deve ter um ícone que possibilite o retorno ao ecrã de entrada que lhe corresponde.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	O utilizador retorna à página inicial a partir de qualquer ecrã em que se encontre.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional. O ícone escolhido para desempenhar esta funcionalidade foi uma casa.

Tabela 4.7: Requisito Funcional nº04.

<b>ID</b>	04
<b>Funcionalidade</b>	Retornar à página inicial da aplicação.
<b>Descrição do Requisito</b>	Cada ecrã a que o utilizador acede, exceto o de entrada, deve ter um ícone que possibilite o retorno ao ecrã em que se encontrava previamente.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	O utilizador retorna à página antecessora a partir de qualquer ecrã em que se encontre.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional. O ícone escolhido para desempenhar esta funcionalidade foi uma seta apontada para a esquerda.

Tabela 4.8: Requisito Funcional nº05.

<b>ID</b>	05
<b>Funcionalidade</b>	Listar doentes ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	Os doentes ativos devem ser listados com as informações número de processo único, nome, idade, intervenção cirúrgica, local de internamento, cama, protocolo analgésico, alergias e anestesiológista responsável pelo registo, no ecrã posterior à inserção das credenciais de acesso. O utilizador que desempenha funções de informática não possui esta informação na sua página inicial.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A listagem dos doentes ativos parametriza dados referentes ao doente: número de processo único, nome, idade, intervenção cirúrgica, local de internamento, cama, protocolo analgésico, alergias e anestesiológista responsável pelo registo, no ecrã de entrada.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.9: Requisito Funcional nº06.

<b>ID</b>	06
<b>Funcionalidade</b>	Consultar lista de doentes ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	Na página de entrada, após inserção de credenciais válidas, estão listados os doentes ativos e os anestesiológistas ou os enfermeiros podem visualizá-la em detalhe ao selecionar o doente.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação deve mostrar, após a inserção dos dados de acesso válidos, a página inicial com a listagem dos doentes ativos, i.e, doentes que estão aos cuidados da Dor Aguda, no momento, e que têm que ser seguidos por eles. Os parâmetros visíveis na lista são: número de processo único, nome, idade, intervenção cirúrgica, local de internamento, cama, protocolo analgésico, alergias e anestesiológista responsável pelo registo.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.10: Requisito Funcional nº07.

<b>ID</b>	07
<b>Funcionalidade</b>	Filtrar lista de doentes ativos por anestesiolologista que o registou.
<b>Descrição do Requisito</b>	À listagem de doentes ativos é possível aplicar um filtro que mostre apenas aqueles que foram registados pelo anestesiolologista indicado.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Na listagem aparecem apenas os registos do anestesiolologista cujo nome foi indicado na filtragem.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.11: Requisito Funcional nº08.

<b>ID</b>	08
<b>Funcionalidade</b>	Filtrar lista de doentes ativos por local de internamento.
<b>Descrição do Requisito</b>	À listagem de doentes ativos é possível aplicar um filtro que mostre apenas aqueles que foram internados no local selecionado.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Na listagem aparecem apenas os registos que estão internados no local indicado na filtragem.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.12: Requisito Funcional nº09.

<b>ID</b>	09
<b>Funcionalidade</b>	Indicar número de doentes ativos no Serviço no momento.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã da página inicial, onde os doentes ativos estão listados, é possível ver a contagem dos mesmos.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Contagem correta do número de doentes ativos no Serviço no momento.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.13: Requisito Funcional nº10.

<b>ID</b>	10
<b>Funcionalidade</b>	Aceder a informações administrativas e clínicas do doente ao carregar no mesmo na lista de doentes ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	Ao selecionar um registo de doente ativo o utilizador é direcionado para um ecrã que contém as informações administrativas e clínicas desse doente, obtidas aquando do seu registo.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Visualização dos dados administrativos e clínicos do doente no ecrã posterior ao carregar no doente na lista de doentes ativos do ecrã principal.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.14: Requisito Funcional nº11.

<b>ID</b>	11
<b>Funcionalidade</b>	Aceder às representações gráficas da evolução do doente ao longo do internamento ao carregar no mesmo na lista de doentes ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	Ao selecionar um registo de doente ativo o utilizador é direcionado para um ecrã que contém as representações gráficas representativas da sua evolução ao longo do tempo de internamento. Um gráfico contempla informação acerca da evolução da dor máxima sentida e o outro, dependente do protocolo assinalado, revela a comparação entre o número de tentativas e administrações bólus ou administração de fármacos de resgate.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Visualização da evolução do doente ao longo do internamento a partir de representações gráficas dispostas no ecrã posterior ao carregar no doente na lista de doentes ativos do ecrã principal.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.15: Requisito Funcional nº12.

<b>ID</b>	12
<b>Funcionalidade</b>	Listar Diários Clínicos do doente.
<b>Descrição do Requisito</b>	Todos os diários clínicos registados para cada doente são listados num ecrã específico de cada um, após premir o botão "Diários Clínicos" presente do ecrã de doente ativo.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Após selecionar o botão "Diários Clínicos" o utilizador é redirecionado para um ecrã que contem uma listagem dos mesmos para o doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.16: Requisito Funcional nº13.

<b>ID</b>	13
<b>Funcionalidade</b>	Consultar os Diários Clínicos do doente.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã com a lista com os diários clínicos do doente é possível carregar no registo que se pretende ver e aceder ao mesmo.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Após selecionar o botão "Diários Clínicos" o utilizador é redirecionado para um ecrã que contem uma listagem dos mesmos para o doente. Ao pressionar na seta direcionada para a direita na lista de diários clínico, acede ao diário clínico que pretende ver.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.17: Requisito Funcional nº14.

<b>ID</b>	14
<b>Funcionalidade</b>	Adicionar Diário Clínico e guardar.
<b>Descrição do Requisito</b>	Em cada ecrã de doente ativo existe um botão "Diários Clínicos". Ao pressioná-lo o utilizador é redirecionado para um ecrã que os lista. Neste, para a equipa médica, existe um ícone de um sinal mais (+), que permite adicionar quantos diários clínicos desejarem durante os dias de internamento.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	É criado um novo registo de diário clínico que aparece posteriormente listado no ecrã com a listagem dos diários clínicos do doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.18: Requisito Funcional nº15

<b>ID</b>	15
<b>Funcionalidade</b>	Selecionar modelo "Diário Inicial" para o Diário Clínico a registar.
<b>Descrição do Requisito</b>	Na secção do novo Diário Clínico é possível selecionar o tipo de diário clínico que se pretende registar, sendo o "Diário Inicial" indicado para os primeiros dias de internamento.
<b>Prioridade</b>	Could Have
<b>Critério de aceitação</b>	Separação dos diferentes tipo de diários clínicos para o registo mais organizado.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.19: Requisito Funcional nº16

<b>ID</b>	16
<b>Funcionalidade</b>	Selecionar modelo "Diário de Seguimento" para o Diário Clínico a registar.
<b>Descrição do Requisito</b>	Na secção do novo Diário Clínico é possível selecionar o tipo de diário clínico que se pretende registar, sendo o "Diário de Seguimento" indicado para a fase intermédia de internamento.
<b>Prioridade</b>	Could Have
<b>Critério de aceitação</b>	Separação dos diferentes tipo de diários clínicos para o registo mais organizado.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.20: Requisito Funcional nº17

<b>ID</b>	17
<b>Funcionalidade</b>	Selecionar modelo "Diário de Alta" para o Diário Clínico.
<b>Descrição do Requisito</b>	Na secção do novo Diário Clínico é possível selecionar o tipo de diário clínico que se pretende registar, sendo o "Diário de Alta" indicado para a fase final de internamento.
<b>Prioridade</b>	Could Have
<b>Critério de aceitação</b>	Separação dos diferentes tipo de diários clínicos para o registo mais organizado.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.21: Requisito Funcional nº18.

<b>ID</b>	18
<b>Funcionalidade</b>	Editar Diário Clínico.
<b>Descrição do Requisito</b>	Em cada ecrã de doente ativo existe um botão "Diários Clínicos". Ao pressioná-lo o utilizador é redirecionado para um ecrã que os lista. Neste, para a equipa médica, existe um ícone de um lápis, que permite editar o diário clínico selecionado. Os dados alterados são guardados após confirmação do anestesiolologista.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	É editado o registo de diário clínico selecionado na listagem dos diários clínicos do doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.22: Requisito Funcional nº19.

<b>ID</b>	19
<b>Funcionalidade</b>	Visualizar Diário Clínico.
<b>Descrição do Requisito</b>	Esta ação é exclusiva da equipa médica para doentes ativos. No caso de doentes inativos, os dois grupos de profissionais de saúde podem consultar os registos. É possível ver o que foi documentado em cada Diário Clínico do internamento do doente.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Mostra os dados inseridos no Diário Clínico do doente que se pretende consultar.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.23: Requisito Funcional nº20.

<b>ID</b>	20
<b>Funcionalidade</b>	Visualizar registo de doente ativo.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã do doente ativo, é possível consultar o registo das suas informações administrativas e clínicas. Esta funcionalidade pode ser estendida a mais ecrãs para além do de doente ativo.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Mostra os dados inseridos no registo do doente que se pretende consultar.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.24: Requisito Funcional nº21.

<b>ID</b>	21
<b>Funcionalidade</b>	Registrar Alta Médica codificada de acordo com os parâmetros ICD10.
<b>Descrição do Requisito</b>	Para que o registo do doente fique finalizado apenas o anestesiológista pode registar a alta médica do mesmo. Para isso, tem que a codificar com os parâmetros do ICD10, disponíveis numa <i>combo box</i> que permite seleção múltipla.
<b>Prioridade</b>	Should Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação guarda apenas registos de alta médica se tanto a data como o anestesiológista responsável, para além dos critérios ICD10 estiverem identificados.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.25: Requisito Funcional nº22.

<b>ID</b>	22
<b>Funcionalidade</b>	Cancelar registo de alta.
<b>Descrição do Requisito</b>	Depois de detalhar a alta médica, o anestesiológista pode confirmar o registo. Daqui é encaminhado para outro ecrã que resume o registo e neste pode finalizar ou cancelar o mesmo. Se o cancelar, regressa ao ecrã anterior onde se insere os parâmetros necessários, caso volte a cancelar o formulário será limpo e pode selecionar diferentes caminhos para interagir com a aplicação.
<b>Prioridade</b>	Should Have
<b>Critério de aceitação</b>	Ao cancelar o registo de alta, o formulário da mesma é limpo, os dados não são guardados e o anestesiológista retorna à página de inserção de detalhes da alta, onde pode selecionar outro caminho.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.26: Requisito Funcional nº23.

<b>ID</b>	23
<b>Funcionalidade</b>	Registar novo doente e guardar.
<b>Descrição do Requisito</b>	Após inserção de credenciais válidas, apenas o anestesiolologista pode registar um novo doente. Para isso, deve inserir o número de processo único que lhe é atribuído à entrada do Hospital, número de episódio e outros dados administrativos e clínicos que serão enumerados no <i>Capítulo 7</i> .
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	O registo do doente, após guardado, aparece na listagem de doentes ativos.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.27: Requisito Funcional nº24.

<b>ID</b>	24
<b>Funcionalidade</b>	Editar registo do doente.
<b>Descrição do Requisito</b>	Esta função é comum à equipa médica e à equipa de enfermagem. Qualquer campo do formulário de registo, isto é, quer os dados demográficos como os clínicos, podem ser editados e os dados serão guardados se a edição for consumada. As alterações, se forem em campos visíveis da lista ativa, serão visíveis no ecrã de entrada.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Todos os campos disponíveis no registo são passíveis de editar e os dados são atualizados.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.28: Requisito Funcional nº25.

<b>ID</b>	25
<b>Funcionalidade</b>	Cancelar registo do doente.
<b>Descrição do Requisito</b>	Quando, por algum motivo, o anestesiolologista não pretende finalizar o registo do doente é possível cancelar nesse momento, ao pressionar no botão "Cancelar".
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação não guarda o registo do doente se o botão "Cancelar" for pressionado. O formulário é cancelado e o anestesiolologista é encaminhado para a página inicial.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.29: Requisito Funcional nº26.

<b>ID</b>	26
<b>Funcionalidade</b>	Listar protocolos de analgesia.
<b>Descrição do Requisito</b>	Os protocolos utilizados pelos anestesiólogistas estão ordenados por grupos, de acordo com a técnica, num ecrã.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Todos os protocolos analgésicos da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia estão listados.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.30: Requisito Funcional nº27.

<b>ID</b>	27
<b>Funcionalidade</b>	Consultar detalhes da lista de protocolos de analgesia.
<b>Descrição do Requisito</b>	A listagem descrita no requisito anterior é clicável, ao carregar num dos protocolos listados, é possível ver em detalhe as suas descrições.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Visualização dos detalhes dos protocolos de analgesia a partir da listagem dos mesmos
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.31: Requisito Funcional nº28.

<b>ID</b>	28
<b>Funcionalidade</b>	Listar registos de doentes não ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	Os doentes que já receberam alta são listados com o seu número de processo único, nome, idade, intervenção cirúrgica, protocolo analgésico, alergias, anestesiólogista responsável pelo registo e data de alta médica. No entanto, todos os detalhes do internamento estão disponíveis noutro ecrã. Esta listagem está combinada com os doentes ativos num ecrã distinto com todos os registos de doentes.
<b>Prioridade</b>	Must have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação mostra a listagem dos doentes que receberam alta médica dos cuidados de Dor Aguda.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.32: Requisito Funcional nº29.

<b>ID</b>	29
<b>Funcionalidade</b>	Filtrar registos de doentes por data de início e fim de registo.
<b>Descrição do Requisito</b>	À listagem de registos de doentes é possível aplicar um filtro que mostre apenas aqueles que foram registados entre as datas de início e fim de registo indicada.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A filtragem aplicada mostra apenas os doentes aos cuidados da Dor Aguda entre as datas de início e fim indicadas.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.33: Requisito Funcional nº30.

<b>ID</b>	30
<b>Funcionalidade</b>	Filtrar registos de doentes por anestesiológista responsável pelo seu registo.
<b>Descrição do Requisito</b>	À listagem de registos de doentes é possível aplicar um filtro que mostre apenas aqueles que foram registados pelo anestesiológista indicado.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A filtragem aplicada mostra apenas os doentes aos cuidados da Dor Aguda registados pelo anestesiológista indicado.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.34: Requisito Funcional nº31.

<b>ID</b>	31
<b>Funcionalidade</b>	Filtrar registos de doentes por local de internamento.
<b>Descrição do Requisito</b>	À listagem de registos de doentes é possível aplicar um filtro que mostre apenas aqueles que foram internados no local indicado.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A filtragem aplicada mostra apenas os doentes aos cuidados da Dor Aguda no local de internamento indicado.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.35: Requisito Funcional nº32.

<b>ID</b>	32
<b>Funcionalidade</b>	Consultar registos de doentes.
<b>Descrição do Requisito</b>	Na página da listagem de registos de doentes, os anestesiólogos ou os enfermeiros podem visualizar os dados registados durante o internamento do doente, entre os quais, os dados administrativos e clínicos, gráficos, diários clínicos e vigilâncias, ao selecionar o doente.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A partir da listagem dos doentes, é possível aceder aos dados registados durante o internamento (dados administrativos, clínicos, gráficos, diários clínicos e vigilâncias) ao pressionar no ícone da seta direcionada para a direita na linha do doente que se pretende ver.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.36: Requisito Funcional nº33.

<b>ID</b>	33
<b>Funcionalidade</b>	Indicar número de registos disponíveis.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã da listagem dos registos de doentes não ativos e ativos é possível ver a contagem total (doentes ativos + doentes não ativos) dos mesmos.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Contagem correta do número de doentes ativos e não ativos no Serviço desde que a aplicação foi implementada no mesmo.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.37: Requisito Funcional nº34.

<b>ID</b>	34
<b>Funcionalidade</b>	Indicar número de registos disponíveis referentes aos doentes ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã da listagem dos registos de doentes não ativos e ativos é possível ver a contagem de doentes ativos.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Contagem correta do número de doentes ativos no Serviço desde que a aplicação foi implementada no mesmo.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.38: Requisito Funcional nº35.

<b>ID</b>	35
<b>Funcionalidade</b>	Indicar número de registos disponíveis referentes aos doentes não ativos.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã da listagem dos registos de doentes não ativos e ativos é possível ver a contagem de doentes não ativos.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Contagem correta do número de doentes não ativos no Serviço desde que a aplicação foi implementada no mesmo.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.39: Requisito Funcional nº36.

<b>ID</b>	36
<b>Funcionalidade</b>	Exportar registos dos doentes para o <i>Excel</i> .
<b>Descrição do Requisito</b>	Os registos dos doentes aos cuidados da Dor Aguda são exportados para o <i>Excel</i> , sempre que desejado. Os registos <i>.csv</i> serão alocados no <i>One Drive</i> do Serviço, em duas pastas distintas, uma referente ao registo e outra às vigilâncias como requisitado pelo Serviço.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação permite a exportação completa dos dados dos registos para o <i>Excel</i> em ficheiros <i>.csv</i> alocados na <i>One Drive</i> do Serviço.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.40: Requisito Funcional nº37.

<b>ID</b>	37
<b>Funcionalidade</b>	Adicionar Vigilância.
<b>Descrição do Requisito</b>	No perfil do enfermeiro, o mesmo pode criar vigilâncias para o doente diariamente, à medida que o observa.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação permite, apenas se o utilizador for enfermeiro, adicionar Vigilâncias ao registo do doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.41: Requisito Funcional nº38.

<b>ID</b>	38
<b>Funcionalidade</b>	Guardar Vigilância.
<b>Descrição do Requisito</b>	No perfil do enfermeiro, após descrever o estado do doente na nova vigilância, os dados são guardados, se assim for desejado ao pressionar no botão "Criar".
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação permite, apenas se o utilizador for enfermeiro, guardar a nova vigilância no registo do doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.42: Requisito Funcional nº39.

<b>ID</b>	39
<b>Funcionalidade</b>	Cancelar Vigilância.
<b>Descrição do Requisito</b>	No perfil do enfermeiro, é possível cancelar a nova vigilância aquando do seu registo, ao pressionar o botão "Cancelar". Aqui, o formulário é limpo e o enfermeiro retorna ao ecrã da listagem das vigilâncias do doente em questão.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação permite, apenas se o utilizador for enfermeiro, cancelar a nova vigilância, limpando o formulário e retornando-o ao ecrã da lista de vigilâncias do doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.43: Requisito Funcional nº40.

<b>ID</b>	40
<b>Funcionalidade</b>	Editar Vigilância.
<b>Descrição do Requisito</b>	No perfil do enfermeiro, é possível editar qualquer vigilância selecionada. Para isso, no ecrã da listagem das mesmas, deve pressionar no ícone do lápis e selecionar a vigilância que pretende editar. A edição fica guardada ao carregar no botão "Editar" e o enfermeiro é direcionado para o ecrã de sucesso de edição.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	A aplicação permite, apenas se o utilizador for enfermeiro, editar qualquer vigilância do doente. A edição do registo é guardada e o enfermeiro é encaminhado para o ecrã de sucesso de edição de vigilância.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.44: Requisito Funcional nº41.

<b>ID</b>	41
<b>Funcionalidade</b>	Listar Vigilâncias do doente.
<b>Descrição do Requisito</b>	Todas as vigilâncias registadas para cada doente são listadas num ecrã específico de cada um, após premir o botão "Vigilâncias" presente do ecrã de doente ativo.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Após selecionar o botão "Vigilâncias" o utilizador é redirecionado para um ecrã que contem uma listagem das mesmas para o doente.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.45: Requisito Funcional nº42.

<b>ID</b>	42
<b>Funcionalidade</b>	Consultar Vigilâncias do doente.
<b>Descrição do Requisito</b>	No ecrã com a lista com das vigilâncias do doente é possível carregar no registo que se pretende ver e aceder ao mesmo.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	Após selecionar o botão "Vigilâncias" o utilizador é redirecionado para um ecrã que contém uma listagem das mesmas para o doente. Ao pressionar na seta direcionada para a direita na lista de vigilâncias, acede à vigilância que pretende ver.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

Tabela 4.46: Requisito Funcional nº43.

<b>ID</b>	43
<b>Funcionalidade</b>	Selecionar perfil com o qual acede à aplicação de forma a realizar suporte informático.
<b>Descrição do Requisito</b>	Ao aceder à aplicação com as credenciais de técnico de informática o mesmo é direcionado para uma página de entrada na qual deve selecionar o perfil ao qual pretende aceder para verificar a funcionalidade da aplicação e resolver possíveis erros ou conferir suporte informático aos profissionais de saúde.
<b>Prioridade</b>	Must Have
<b>Critério de aceitação</b>	O técnico de informático pode selecionar o perfil com o qual pretende aceder à aplicação, após inserção das credenciais corretas.
<b>Critério de sucesso</b>	O requisito foi implementado de forma funcional.

## 4.4 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais são descritivos do sistema visto de uma perspectiva de arquitetura de *software*, tecnologias relacionadas e segurança, entre outros [33]. Resumidamente são atributos de qualidade de um *software* e, apesar de não estarem diretamente relacionados com as funcionalidades que o mesmo executa, são essenciais para garantir a sua melhor prestação.

Alguns dos requisitos não funcionais mais determinantes da qualidade do *software* são: o desempenho, a usabilidade, a segurança, a compatibilidade e a manutenção. Posto isto, os mesmos são os de maior relevo para o desenvolvimento da *PainGuardian* e serão descritos em seguida.

### 4.4.1 Desempenho

O desempenho define a rapidez com que o sistema responde e processa os dados (novos ou não), realiza o *load* de novas páginas e minimiza o tempo de resposta, entre outros. Sucintamente, avalia a “engrenagem” do sistema.

O desempenho da aplicação será avaliado pelos profissionais de saúde durante o desempenho das suas atividades quotidianas numa fase de teste da aplicação.

### 4.4.2 Usabilidade

Visto que os utilizadores a quem a aplicação se destina serem, maioritariamente, profissionais de saúde, entre os quais alguns de idade mais avançada e sem conhecimento tecnológico significativo, é necessário que a interface seja simples e completa. Analogamente, deve ser fácil e intuitiva, de forma a reduzir o tempo de adaptação ao *software* desenvolvido.

Aqui, é necessário efetuar uma demonstração do funcionamento da aplicação e a mesma deve explicitar, ao utilizador, os erros encontrados aquando do preenchimento dos dados parametrizados. Quer isto dizer que, por exemplo, ao inserir o número de processo único não devem ser aceites números iguais para diferentes utentes, nem *strings*, ou combinações entre números e letras e deve emitir um aviso que informe o utilizador que não aceita os dados inseridos e porquê.

### 4.4.3 Segurança

Visto que a aplicação em questão é uma aplicação com dados sensíveis, quer demográficos, quer médicos, a acomodação dos mesmos não pode ser realizada em qualquer ambiente, pelo que se exclui, por exemplo, que as bases de dados sejam estabelecidas em locais de acesso fácil, sem proteção dos dados e sem restrições de segurança de determinados grupos de utilizadores.

Deste modo, a base de dados foi estabelecida nas tabelas do *Microsoft Dataverse*. Para além disso, o acesso deve ser restrito ao pessoal autorizado e não deve ser público.

Na mesma medida, é obrigatório que a aplicação garanta a privacidade de todos os utentes, assim como a de todos os profissionais de saúde e demais utilizadores. O mesmo será conseguido pela distinção de diferentes papéis de segurança, restringindo o acesso de cada perfil apenas às tabelas que lhes competem.

As medidas estabelecidas para impedir que o sistema seja acedido por pessoas não autorizadas foram:

- Validação das credenciais *Microsoft Office365* de acesso, atribuídas aos profissionais de saúde num ecrã de *log in*;
- Acesso negado se as credenciais não forem válidas;
- Bases de dados em operador fiável e único, contemplando a informação num só espaço subdividido em diferentes tabelas de alocação de dados e com acesso limitado aos responsáveis pela gestão do departamento da Dor Aguda, em níveis elevados. *One Drive*, Tabelas *Excel*, Notas, Documentos *Word* e *Google Sheets* são todas metodologias descartadas.

A manipulação dos dados, ou até mesmo roubo durante ciberataques são pontos determinantes que testam a segurança da aplicação e que influenciam a possível futura comercialização da aplicação noutras unidades de prestação de cuidados de saúde.

### 4.4.4 Compatibilidade

A aplicação deve ser compatível entre diferentes ambientes, entre os quais *Microsoft*, *MacOS* e *Linux*, entre outros, e entre diferentes versões do mesmo sistema. Todos os computadores do hospital aos quais se destina a aplicação são *Microsoft*, mas para que, futuramente, possa ser distribuída por diferentes hospitais pelo mundo, a compatibilidade é um fator relevante a ter em conta.

As *Power Apps*, por si só, garantem esta característica, ainda que sejam um programa da *Microsoft* podem ser acedidas *online* por qualquer sistema.

### 4.4.5 Manutenção

Visto ser uma aplicação hospitalar, em que os profissionais de saúde não são sempre os mesmos, por exemplo, pela alternância entre Serviços dos médicos internos, reforma dos médicos e mudanças na equipa de enfermagem, é necessário que as credenciais de acesso sejam continuamente atualizadas, assim como os parâmetros de dados a receber, guardar e editar.

Posto isto, de forma a prevenir este desfalque, a aplicação foi desenvolvida numa tecnologia moderna e acessível, na qual possíveis mudanças que sejam necessárias possam ser facilmente garantidas.

Ora, a manutenção é um aspeto importante a considerar antes do desenvolvimento da aplicação, pois quando garantida, a aplicação não se tornará obsoleta rapidamente e pode servir o seu propósito original, para além de outros novos que possam surgir, durante mais tempo.

# Capítulo 5

## Riscos

De modo a antecipar problemas que possam ser intransitivos com o sucesso do projeto a desenvolver, foram adotadas políticas de mitigação de riscos, mas, numa primeira fase, é preciso definir os mesmos.

Variantes de diferentes condições, os riscos podem advir tanto de fatores internos, como a falta de conhecimento, como de fatores externos, exemplo é a escassez de recursos. A procura de soluções para os atenuar ou até mesmo eliminar é essencial de forma a não comprometer a entrega do projeto.

Posto isto, o presente Capítulo descreve a definição dos riscos no âmbito do projeto, a sua classificação, os limites de aceitação, as estratégias adotadas para os atenuar ou eliminar e uma conclusão geral da análise dos mesmos.

### 5.1 Âmbito do projeto

O desenvolvimento de uma aplicação para gestão departamental hospitalar acarreta riscos. De forma a prever e mitigar os problemas o mais prontamente possível, foi elaborada uma análise introspectiva, dividida em diferentes fases, sumariadas na *Figura 5.1* como "A. Planeamento", "B. Desenvolvimento", "C. Fase Final" e "Entrega do Projeto". Em cada uma, os possíveis riscos detetados estão assinalados e, para riscos comuns a diferentes fases, as mesmas estão assinaladas em expoente.



Figura 5.1: Potenciais riscos associados às diferentes fases de desenvolvimento da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

A primeira fase, correspondente à fase de planeamento do projeto, decorrida durante o primeiro semestre do ano letivo 2023/2024, estabelece o ponto de partida para o desenvolvimento da aplicação. É aqui que se define o que o utilizador/cliente considera necessário na aplicação, a partir do Levantamento de Requisitos, explícito no Capítulo 4 da presente dissertação. Os requisitos podem ser ou não imprescindíveis, de acordo com as etiquetas *"Must Have"*, *"Should Have"* e *"Could Have"* que permitem uma priorização das tarefas de acordo com uma hierarquia, na qual *"Must Have"* é máxima e *"Could Have"* é mínima. Com tudo definido, são assinaladas estratégias e procurados recursos para a execução do projeto.

Numa fase subsequente, com início no fim do primeiro semestre e duração do segundo semestre praticamente inteiro, o produto começa por ser desenvolvido. Visto o cliente (Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra) ser também utilizador da aplicação, foram desenvolvidas *Mockups* com o objetivo de tornar mais visual a solução e receber *feedback* para que fosse corrigida o mais rápido possível. No momento em que o cliente está satisfeito com a solução apresentada, é iniciado o desenvolvimento do *low-code* em Power Fx, que codifica a aplicação e a torna completamente funcional, assim como a implementação da base de dados que constitui a mesma, definida na fase inicial.

Por fim, na última fase, são executados testes para verificar o funcionamento da aplicação. Os resultados dos mesmos têm que ser validados e verificados pelo cliente, para além do *developer*. Findado este processo, segue-se a entrega e implementação do produto desenvolvido, de acordo com os requisitos definidos.

Os riscos associados a cada uma destas fases foram explicitados na *Figura 5.1* e na *Tabela 5.3*, que inclui os planos de mitigação correspondentes, na Secção 5.5, intitulada "Análise de Riscos" .

## 5.2 Análise e Gestão de Risco

### 5.2.1 Classificação e Critérios de Risco

O risco (**R**) é obtido pela multiplicação entre a sua probabilidade de ocorrência (**P**) e o impacto (**I**) que o mesmo tem na entrega do projeto, sendo tanto maior quanto maior o seu valor [35].

Assim, a relação matemática que define o risco é dada pela *Equação 5.1*.

$$\text{Risco} = P \times I \quad (5.1)$$

A classificação da probabilidade de ocorrência do risco e do impacto do mesmo é feita de acordo com as *Tabelas 5.1* e *5.2*, respetivamente.

Tabela 5.1: Critérios de classificação da probabilidade de ocorrência do risco [35].

Nível	Fator	Descrição
Baixo	1	Baixa probabilidade de ocorrência: ocorre entre 1 a 3 vezes no decorrer da produção da aplicação.
Moderado	3	Elevada probabilidade de ocorrência: entre 7 e 10 vezes no decorrer da produção da aplicação.
Elevado	5	Elevada probabilidade de ocorrência: 11 ou mais ocorrências no decorrer da produção da aplicação.

Tabela 5.2: Critérios de classificação do impacto do risco [35].

Nível	Fator	Descrição
Baixo	1	Impacto baixo: sem impacto na qualidade da solução apresentada.
Moderado	3	Impacto elevado: impacto na qualidade da solução apresentada é relevante.
Elevado	5	Impacto elevado: impacto na qualidade da solução apresentada é muito significativo.

### 5.2.2 Matriz de Risco

A matriz de risco, *Figura 5.2*, facilita a visualização dos riscos que requerem maior esforço para serem mitigados. O coeficiente dos riscos é calculado de acordo com a *Equação 5.1* e, o seu resultado está apresentado em cada célula da tabela, no canto superior esquerdo. Consoante o coeficiente do risco é atribuída uma cor à célula em que se encontra:

- **Verde** - Riscos baixos: coeficiente do risco entre 1 e 8.
- **Amarelo** - Riscos moderados: coeficiente do risco entre 9 e 16.
- **Vermelho** - Riscos elevados: coeficiente do risco superior a 16.

		Impacto		
		Baixo (1)	Moderado (3)	Elevado (5)
Probabilidade	Baixo (1)	(1) Verde	(3) Verde	(5) Verde R05
	Moderado (3)	(3) Verde	(9) Amarelo	(15) Amarelo R01;R03;R06;R07
	Elevado (5)	(5) Verde	(15) Amarelo R02	(25) Vermelho R04

Figura 5.2: Matriz de risco com as células definidas pelo cálculo entre a Probabilidade e Impacto, de acordo com *Equação 5.1*. Verde representa risco baixo ( $1 \leq R \leq 8$ ), amarelo representa risco intermédio ( $9 \leq R \leq 16$ ) e vermelho representa risco elevado ( $R > 16$ ).

### 5.2.3 Limites de Aceitação do Risco

O limite de aceitação do risco foi definido por um limiar definido como:

- Riscos com coeficiente até 6, inclusive, serão aceites. Ainda assim, serão definidas políticas de mitigação para os controlar.
- Para riscos com coeficiente superior a 7, serão formuladas políticas de mitigação que, após adoção, reduzirão o valor de risco associado, até ao limite

---

de aceitação: 6 (inclusive).

Os riscos que superam o limiar de aceitação, isto é, riscos com coeficiente superior a 6, encontram-se nas células da matriz de risco da *Figura 5.2*, assinalados com o seu coeficiente a branco. Assim, os riscos aí posicionados serão alvo de políticas de mitigação, para que, no máximo, tenham coeficiente 6.

Na tabela da *Figura 5.3*, estão especificados os possíveis riscos, identificados pelo seu ID, fase em que podem surgir, probabilidade de ocorrência (P) e impacto da mesma (I), cujos níveis estão explicitados nas *Tabelas 5.1 e 5.2*, respetivamente, o *score* do risco (R), indicativo da severidade do mesmo, que permite a distinção em 3 cores, de acordo com a matriz de risco da *Figura 5.2*. Para além disso, explicita os planos de mitigação que devem ser adotados de forma a garantir que o *score* do risco não é superior a 6, valor limite de aceitação do risco.

Os riscos descritos na *Figura 5.3* foram posicionados na matriz de risco da *Figura 5.2*, de forma a tornar visual os riscos que necessitam de maior atenção e contenção. A branco estão assinalados os riscos cujo *score* é superior ao limite de aceitação.

Fase	ID	Descrição do risco	P	I	R	Planos de Mitigação
B	01	<b>Condição:</b> Inexperiência com as tecnologias determinadas para a execução do projeto. <b>Consequência:</b> Maior dispêndio de tempo pelo autor na pesquisa e aprendizagem das mesmas. Aplicação final não funcional e não corresponde às necessidades do utilizador.	3	5	15	Participar num curso institucional sobre a tecnologia em questão, as <i>Power Apps</i> , e pesquisar, ver tutoriais e documentação sobre a mesma.
A,B,C	02	<b>Condição:</b> Planeamento e estimativas erradas. O prazo estimado para cada uma das tarefas pode ser irrealista. <b>Consequência:</b> Tarefas subsequentes que dependem de outras ficam atrasadas e podem não ser entregues devido à falta de tempo.	5	3	15	O tempo para cada tarefa é estimado com excesso para que o resultado final não sofra tantos atrasos.
A,B,C	03	<b>Condição:</b> Requisitos mal definidos, com pouco detalhe, clareza e objetividade. <b>Consequência:</b> Aplicação final não satisfaz necessidades do utilizador.	3	5	15	Mostrar ao Serviço de Anestesiologia iterativamente os requisitos levantados para que o mesmo possa dar <i>feedback</i> e se altere o que for necessário.
B,C	04	<b>Condição:</b> Bugs inesperados. <b>Consequência:</b> O seu surgimento durante a fase de desenvolvimento pode retardar o processo de entrega do projeto.	5	5	25	Testar a cada requisito concluído e guardar a cada iteração realizada com um nome de ficheiro intuitivo e perceptível.
A,B,C	05	<b>Condição:</b> Comunicação escassa, pouco clara, objetiva ou acessível entre os intervenientes (autor e utilizadores). <b>Consequência:</b> <i>Software</i> desenvolvido não corresponde às necessidades dos utilizadores.	1	5	5	Realização de reuniões semanais e pontualmente quando se achar necessário para que haja uma supervisão constante e evite a progressão de erros.
B,C	06	<b>Condição:</b> Falta de imparcialidade na execução dos testes, isto é, a aplicação é desenvolvida e testada pela mesma pessoa. <b>Consequência:</b> Desvalorização de determinados erros.	3	5	15	Garantir que a aplicação é validada por pessoas externas, preferencialmente pelo Serviço de Anestesiologia, que deve garantir que contém todas as funcionalidades necessárias.
B,C	07	<b>Condição:</b> As funcionalidades iniciais podem não ser implementadas devido a estimativas erradas. <b>Consequência:</b> Funcionalidades inacabadas.	3	5	15	Adotar planos de previsão adequados e realistas, que não sejam subjetivos. Dar prioridade aos requisitos definidos como " <i>Must Have</i> " e pedir ajuda sempre que for necessário.

Figura 5.3: Possíveis riscos durante a fase de planeamento (A), desenvolvimento (B) e fase final (C), identificados pelo seu ID, probabilidade de ocorrência (P), impacto da ocorrência (I), score de risco (R) e respetivos planos de mitigação.

### 5.3 Conclusões da Análise e Gestão de Riscos

A análise e gestão de riscos contemplam os processos de identificação, análise, planejamento e monitorização dos mesmos ao longo de todo o projeto.

A sua descrição deve incluir a condição que o origina e as consequências do mesmo, que podem ser ou não intransitivos do sucesso do projeto.

Feita a descrição é tempo de realizar uma análise baseada em dois fatores, a probabilidade do risco ocorrer e o impacto da ocorrência do mesmo, como visto anteriormente, expresso pela igualdade matemática da *Equação 5.1*. O resultado, isto é, o *score* do risco (R), determina a severidade do mesmo, de acordo com os critérios estabelecidos. Neste seguimento, um risco baixo apresenta um *score* entre 1 e 8, um risco moderado tem um *score* entre 9 e 16 e um risco elevado tem um *score* superior a 16. Tudo isto pode ser parametrizado numa matriz semelhante à da *Figura 5.2*, de acordo com os limites estabelecidos pela autora responsável.

Após estabelecido um limite de aceitação de risco (6 para a presente dissertação) o planejamento dos riscos é elaborado. A autora pode adotar 4 estratégias:

- **Prevenção** - Adota metodologias que impeçam a ocorrência do risco prontamente.
- **Mitigação** - Adota estratégias que reduzam o impacto do risco.
- **Aceitação** - Aceita o impacto do risco. Normalmente é a estratégia adotada para riscos baixos, que não causam impacto significativo na entrega do projeto.
- **Transferência** - Transfere o risco para outra entidade competente.

As estratégias adotadas para o presente projeto em desenvolvimento estão descritas na tabela da *Figura 5.3*.

Por fim, o autor deve fazer um acompanhamento dos riscos, de forma a garantir que a sua probabilidade de ocorrência e respetivo impacto se mantêm pouco significativos, isto é, deve fazer monitorização.



# Capítulo 6

## Arquitetura

No presente *Capítulo* será abordada a arquitetura da aplicação desenvolvida, as suas restrições, base de dados que a estrutura e, ainda, três dos diferentes níveis de diagramas do Modelo C4: contexto, contentores e componentes.

A base de dados será introduzida a partir do Modelo Entidade-Relacionamento que a estrutura e pela descrição da mesma, analisando, também, o motivo da escolha do *Microsoft Dataverse*.

De notar que a definição da arquitetura da aplicação é crucial para garantir os requisitos não funcionais de usabilidade, segurança, privacidade e organização do sistema, impulsionadores de uma aplicação eficiente e prática, por isso, este Capítulo visa clarificar o mesmo aspeto.

### 6.1 Restrições

#### 6.1.1 De Negócio

Visto que o presente projeto tem uma data limite para ser entregue, foi imposta uma data limite para o término da componente prática, com testes e implementação, até dia 5 de julho de 2024.

#### 6.1.2 Técnicas

As ferramentas utilizadas para a execução do projeto foram previamente definidas pela instituição onde o estágio foi realizado. Com vista na modernização hospitalar, foi pré-definida a utilização da *Microsoft Power Platform*. Ainda que a base de dados tenha sofrido reavaliações, o culminar da decisão foi a sua construção no *Dataverse* da *Microsoft*.

### 6.2 Base de dados

Uma coleção de dados organizados à qual se pode aceder, manter e atualizar rapidamente é definida como base de dados [36].

Nestas, são alocados dados sensíveis e privados, os quais são potenciais alvos de ataques informáticos. Deste modo, requisitos como a segurança, capacidade de armazenamento e atualização são decisivos para a seleção da abordagem de desenvolvimento da base de dados, assim como a previsão do perigo que podem representar quando não são garantidos, de acordo com as necessidades dos utilizadores.

A definição dos dados a armazenar na base de dados e de que forma a mesma deve ser implementada e organizada sofreu alterações com o decorrer do estágio e com a percepção das necessidades em constante mutação da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia.

Em relação à implementação, inicialmente, foi ponderado alocar a base de dados numa nuvem, como no *One Drive for Business*, devido ao grande volume de dados a ser armazenado. Todavia, foram colocadas questões relativas à falta de ética inerente à colocação de dados clínicos *online*, que aliadas ao facto de a SPMS estar a progredir no sentido de reduzir drasticamente o espaço do *One Drive* ou até mesmo erradicar, esta hipótese foi descartada - a aplicação não é para ser utilizada apenas temporariamente para suprimir lacunas, pelo que não pode estar assente em algo que futuramente não existirá.

Em seguimento, em concordância com os requisitos de segurança e durabilidade, a sua implementação foi perspectivada ser em *Oracle*. Contudo, o ambiente de desenvolvimento, *Microsoft Power Platform*, contém uma base de dados própria: *Microsoft Dataverse*. Teoricamente segura, funcional e com armazenamento suficiente, ainda que em *Cloud*, foi, então, decidido que a base de dados da aplicação será aqui implementada.

### 6.2.1 *Microsoft Dataverse*

A *Microsoft* possui uma solução integrada na *Power Platform* para armazenar dados - *Microsoft Dataverse*. Aqui, é possível gerir e guardar dados de aplicações com segurança num determinado conjunto de tabelas [30].

As tabelas são um conjunto de linhas, referidas como registos, e colunas, referidas como atributos, em que cada uma das colunas armazena um tipo de dados específico, como por exemplo data, áreas de texto, números decimais, emails, etc.

Na Dor Aguda, as tabelas foram populacionadas por via de *query* integrada nos formulários concebidos na *Power Apps*, que não só permite a integração de dados nas tabelas, como também permite que se crie uma aplicação coesa com os mesmos.

A principal vantagem desta decisão é a possibilidade de organizar e estruturar os dados da organização de forma alinhada com os modelos de negócio e requisitos, descritos previamente no *Capítulo 4*, pela simples definição dos atributos das entidades e pelas relações que as últimas estabelecem entre si, sempre consciente

das restrições e requisitos definidos. As demais vantagens relacionadas com o desenvolvimento da aplicação são [30][37]:

- Facilidade de gerir o armazenamento na *Cloud*;
- Facilidade em manter a segurança visto que os dados só podem ser acedidos por quem tem permissões de segurança para tal, impedindo que membros da organização sem permissão interajam com tabelas que não lhes estão atribuídas;
- As relações e tipos de dados são automaticamente integrados na *Power Apps*;
- As múltiplas versões mantidas permitem recuperar dados até um limite de 6 meses.

A única desvantagem que se prende nesta solução da *Microsoft* é a impossibilidade de eliminar colunas das tabelas se as mesmas já tiverem definido relações. Isto faz com que seja impossível eliminar um campo que não será utilizado.

## 6.2.2 Modelo Entidade-Relacionamento

Em relação à organização da base de dados da aplicação, de forma a garantir uma ideia clara está revelada a organização da mesma a partir do Modelo Entidade-Relacionamento. Para assegurar essa gestão, utilizou-se uma ferramenta de acesso livre desenvolvida na Universidade de Coimbra, a ONDA [38].

O Modelo Entidade-Relacionamento da *Figura 6.1* clarifica a estrutura e conteúdo da base de dados da aplicação em foco na presente dissertação. Aqui, a informação das tabelas é definida como o atributo e as relações que estabelecem entre diferentes entidades/tabelas, estruturam o universo da base de dados para a aplicação Dor Aguda.

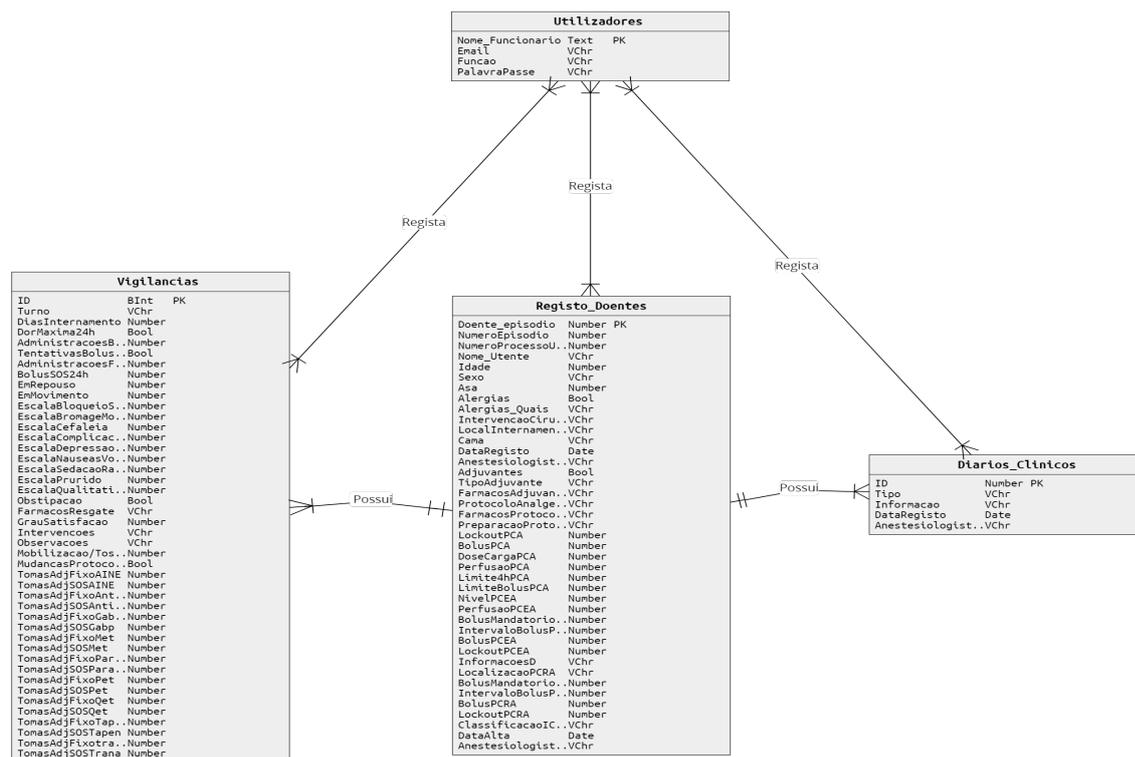


Figura 6.1: Diagrama do Modelo Entidade-Relacionamento da base de dados da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda para o Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, desenvolvido na ferramenta de acesso livre ONDA.

Como se depreende da *Figura 6.1*, o registo de doentes é uma entidade da qual dependem os Diários Clínicos e as Vigilâncias. Quer isto dizer que, se o doente não for registado, não podem ser criados nem diários clínicos, nem vigilâncias e os atributos do registo são integrados nos registos de diários clínicos e vigilâncias.

A *Primary Key* (PK) é uma chave única identificadora [38]. Para "Registo\_Doentes", que contém os registos de cada episódio clínico de cada doente, é a combinação entre o número de processo único e o número de episódio (visto que o doente pode regressar à Dor Aguda depois da alta, ainda com o mesmo número de processo único, mas nunca com o mesmo número de episódio) e números de identificação únicos e automáticos (ID) para as vigilâncias e diários clínicos. A primeira chave primária serve de identificação do doente e é a partir dela que os diferentes registos dos diários clínicos e vigilâncias são corretamente alocados no espaço referente ao doente.

Tanto o registo das N vigilâncias como dos N diários clínicos são únicos para cada doente, mas cada doente pode ter vários diários clínicos e vigilâncias associadas. Assim, entre o registo do doente, que corresponde a cada episódio clínico, e as vigilâncias e os diários clínicos, estão estabelecidas relações de 1-N na *Figura 6.1*.

Os diferentes utilizadores da aplicação podem registar N doentes, vigilâncias e diários clínicos e estes podem ser registados por N utilizadores, por isso, estas

entidades estabelecem entre si relações N-N.

As relações permitem a partilha de informações comuns e necessárias entre as entidades, isto é, os dados do registo do doente estão inerentes aos registos das vigilâncias (e dos diários clínicos) sem que seja necessário reescrever os dados na base de dados. Para além disso, como explicado anteriormente, as relações permitem que os registos de um doente não sejam erroneamente alocados nos de outro.

Os atributos de cada tabela permitem guardar os seguintes dados:

- Informações administrativas e clínicas, como, por exemplo: nome, idade, sexo, número de processo único e de episódio, presença de alergias, intervenção cirúrgica, local de internamento, anestesiológista responsável pelo registo, data de registo, toma de adjuvantes, tipo de fármacos adjuvantes e de administração, protocolo analgésico, informações protocolares (fármaco, bólus, preparação, entre outras) e classificação ICD10. Dados guardados na tabela "tab\_Registo\_Doentes";
- Informações relativas aos dias de internamento, efeito laterais, dor máxima, qualidade da analgesia, grau de satisfação, intervenções e observações, entre outras são registadas na "tab\_Vigilâncias";
- Informações relativas ao tipo de diário clínico, a sua descrição, data de registo, anestesiológista responsável e número de identificação ficam guardadas na tabela "tab\_Diários\_Clínicos";
- Os diferentes utilizadores são identificados pelo email da conta *Microsoft Office 365* com o número mecanográfico, função, nome e palavra-passe. É a partir da função que se distinguem as permissões de cada um dos utilizadores e esta pode ter um de três valores: equipa médica, equipa de enfermagem e informática. Todos estes dados estão alocados na tabela "Utilizadores Dor Aguda".

### 6.3 Modelo C4

O modelo C4 fornece uma descrição simples da arquitetura de *software* em contexto real dividida em quatro níveis de abstração: contexto, contentores, componentes e código [39]. Todos os níveis serão explicitados de acordo com o trabalho de Simon Brown [40], nas subsecções subsequentes por meio de diagramas, desenvolvidos no *software* "Visual Paradigm™", de acordo com as regras de *software* [39].

De forma a enquadrar o sistema, são representados diferentes intervenientes e elementos externos, como utilizadores e/ou *softwares* essenciais ao funcionamento do *software* principal - o alvo.

A interação entre estes elementos e o alvo é representada por setas de linha tracejada com a nomenclatura da relação estabelecida e a cheio as interações do sistema alvo com outros elementos. Para além das setas, são utilizadas diferentes cores para diferentes tipos de sistemas. Neste caso, será utilizada a cor azul para

sistemas já implementados, verde para sistemas de *software* externos à aplicação, laranja para a base de dados e azul escuro para os utilizadores.

O retângulo central representa a aplicação a desenvolver para a Dor Aguda e entre parêntesis retos ([]) está explícito o ambiente de desenvolvimento, a *Power Platform*, que reúne a *Power Apps* e o *Power Automate*.

### 6.3.1 Nível 1: Contexto

O nível de contexto é uma camada superficial de elevado grau e nele os detalhes são desprezáveis, visto que o objetivo é enquadrar o sistema principal de forma intuitiva, como representado na *Figura 6.2* para a aplicação da Dor Aguda em menção.

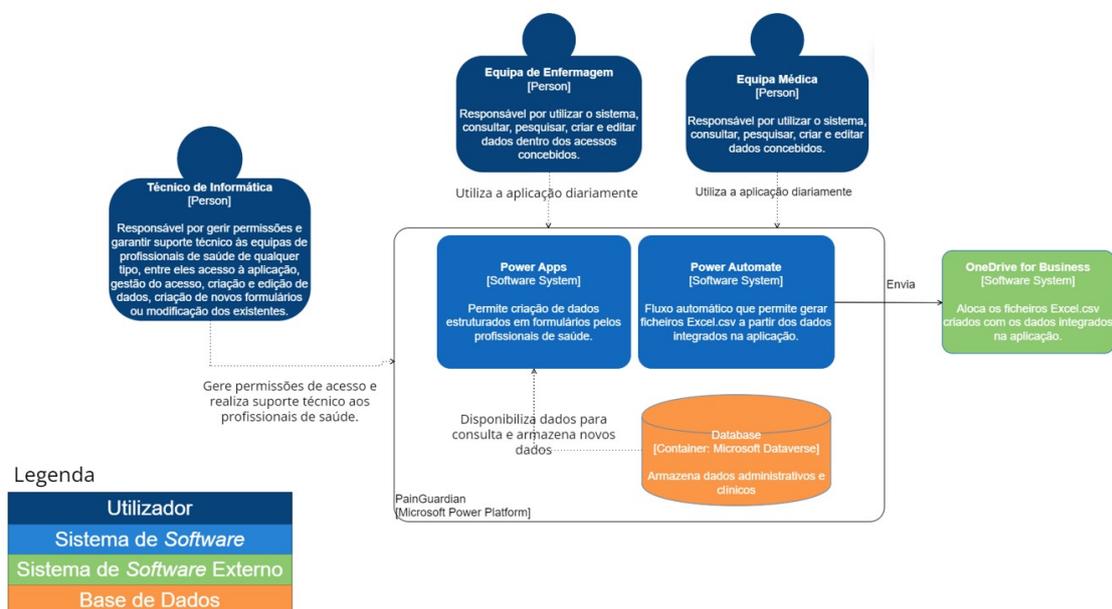


Figura 6.2: Nível de Contexto do Modelo C4 da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda.

Como mencionado durante o levantamento de requisitos, *Capítulo 4*, a aplicação está destinada a três grupos de utilizadores: equipa médica, equipa de enfermagem e técnicos de informática, que garantem o bom funcionamento da mesma. Deste modo, estes grupos foram retratados como "Utilizador" a azul escuro nas *Figuras 6.2-6.4*.

A Aplicação *PainGuardian* a desenvolver para a Dor Aguda engloba dois segmentos, um deles a aplicação desenvolvida em *Power Apps* e o *add-on* do fluxo automatizado do *Power Automate*, gerado de modo a obter duas folhas *Excel* com a extensão .csv dos dados do registo do doente, do protocolo analgésico, adjuvantes prescritos e vigilâncias registados na aplicação. Estes dois sistemas foram representados a azul claro uma vez que estão ambos terminados e funcionais.

Os ficheiros *Excel* criados serão colocados na *OneDrive for Business* da Dor Aguda, sempre que o fluxo for ativado, como representado na *Figura 6.2*.

Atualmente, a aplicação faz uso de apenas uma base de dados assente em tabelas do *Dataverse* da *Microsoft*, representada na *Figura 6.2* a laranja. Posteriormente, a aplicação será integrada com o SONHO e o SClínico®, como abordado na secção “Trabalho Futuro” do *Capítulo 10*. Visto não ser um objetivo proposto nesta fase e por não estar funcional, estas bases de dados não foram representadas. De notar que são adições práticas, mas que não determinam o funcionamento da aplicação.

### 6.3.2 Nível 2: Contendor

No contexto inserido, o contendor representa a componente intrínseca que tem que ser funcional para que o resto do sistema de *software* funcione [39]. Por exemplo, para o SONHO e o SClínico®, o contendor pode ser descrito como a base de dados em Oracle. Para a aplicação da Dor Aguda é a *Microsoft Power Apps* que executa o código na linguagem *Power Fx* e a base de dados no *Microsoft Dataverse*, que armazena os resultados.

O propósito deste diagrama é mostrar a distribuição de tarefas, decisões e de que forma os diferentes contentores interagem, ainda num elevado nível, sem grande detalhe. Aqui, é crucial demonstrar a funcionalidade de cada contendor [39].

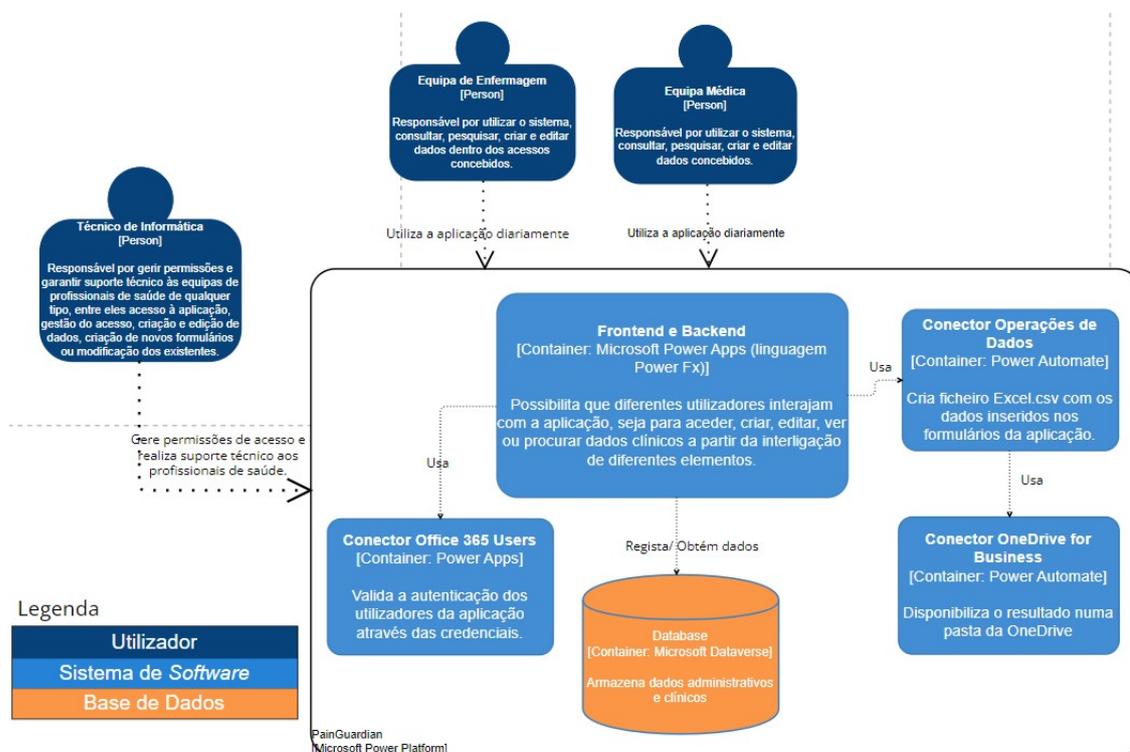


Figura 6.3: Nível de Contentores do Modelo C4 da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda.

O sistema alvo da *Figura 6.3* reúne cinco contentores essenciais ao seu funcionamento: o contentor de *frontend* e *backend*, corridos no ambiente *Microsoft Power Apps*, três contentores que agem como conectores e uma base de dados estabelecida em *Microsoft Dataverse*.

O contentor *frontend* e *backend* é responsável pela interação com o utilizador, ao implementar a interface da aplicação programada com linguagem *Power Fx*, cujos conectores permitem a ponte entre o *frontend* e a base de dados, de forma a responder aos pedidos do utilizador. Em *Power Apps*, o *frontend* é construído por *layouts* e o *backend* compreende as funções *Power Fx* que os tornam funcionais.

Por um lado, os conectores são essenciais para interligar os elementos de *layout* e tornar os mesmos funcionais, como por exemplo o conector do *Office 365 User*, que valida as credenciais inseridas nas entradas de texto do *layout* da página de entrada. Por outro lado, os conectores podem ser usados para operações de dados, como por exemplo para gerar ficheiros *Excel* a partir de um fluxo automatizado em *Power Automate* com os dados inseridos na *Power Apps*. Por último, servem também o propósito de transitar dados, como por exemplo, transferir os mesmos para o *OneDrive for Business*.

Na *Figura 6.3*, tal como no diagrama anterior, a base de dados é responsável pelo armazenamento de dados. A interação com este elemento permite o acesso aos dados necessários para responder aos pedidos do utilizador.

### 6.3.3 Nível 3: Componentes

A cada nível, é feita uma espécie de ampliação no elemento anterior. Assim, no nível da *Figura 6.4* é analisado, em maior detalhe, o que compõe os contentores da *Figura 6.3*, de forma a revelar as funcionalidades do sistema de *software* desenvolvido.

A aplicação é estruturada à volta de conectores, como explicado no nível anterior, e de formulários preenchidos pelas equipas dos profissionais de saúde. Estes têm determinadas permissões exclusivas à equipa a que se destinam. A título de exemplo, só os médicos é que podem registar o doente, porém, tanto os médicos como os enfermeiros podem editar este registo, isto porque, muitas das vezes, os enfermeiros têm o primeiro contacto com o doente após determinada mudança (de cama no internamento, por exemplo).

A funcionalidade dos formulários e diferentes permissões foi garantida com a integração entre todos os elementos do *layout* da aplicação com os conectores e lógica, utilizando linguagem de programação *Power Fx*.

O formulário de registo de doentes permite criar, armazenar, editar, visualizar e pesquisar dados, como aqueles mencionados durante a descrição da base de dados.

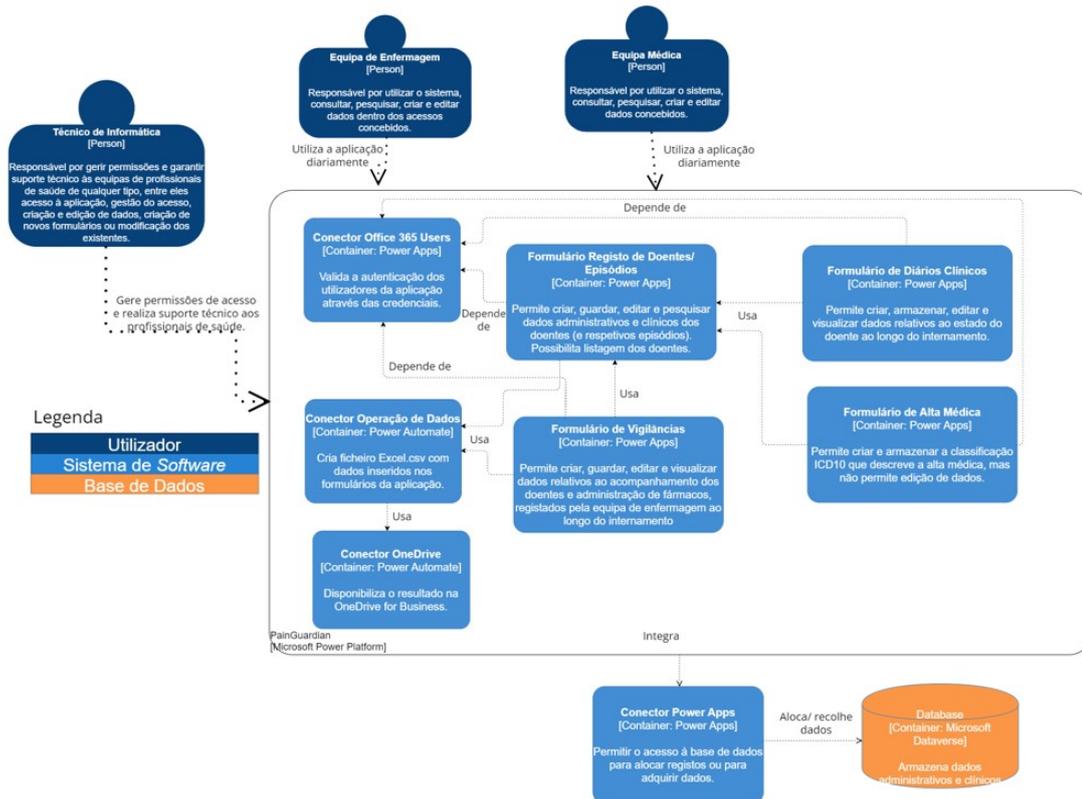


Figura 6.4: Nível de Componentes do Modelo C4 da aplicação a desenvolver para a Dor Aguda.

Tanto o formulário de registo de diários clínicos como o de vigilâncias permitem criar, armazenar, editar e visualizar dados. Enquanto o primeiro apenas pode ser criado pela equipa médica, o segundo apenas pode ser criado pela equipa de enfermagem e nenhuma equipa contrária à que fez o registo o pode editar.

O formulário de alta, relacionado com o de registo de doentes, visto que o registo para aquele número de processo único e episódio finda no momento em que o utente recebe alta, permite criar e armazenar dados, mas não permite edições. Assim que é prescrita alta médica, não há como retornar. A Dor Aguda não considera que é necessário visualizar os dados após o registo ser fechado (com a prescrição da alta) porque, de momento, não é contabilizada.

Todos os formulários permitem criar listagens e documentos *Excel*, se for o objetivo. Não obstante, as listagens feitas contemplam apenas os dados armazenados dos formulários de registo do doente e vigilâncias, por se revelarem essenciais para o funcionamento aprimorado da Dor Aguda.

### 6.3.4 Nível 4: Código

Este nível é extremamente detalhado e a sua utilidade serve para descrever contentores realmente estruturantes da aplicação, como a base de dados. Uma vez que o mesmo foi feito através do modelo entidade-relacionamento na *Secção 6.1* intitulada "Base de dados", não será aqui repetido.



# Capítulo 7

## *Mockups*

No presente *Capítulo* serão representadas as *mockups* desenvolvidas, de acordo com os requisitos estabelecidos pelos futuros utilizadores: a divisão da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, definidos no *Capítulo 4*, intitulado "*Levantamento de Requisitos*".

Apesar das ramificações do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, a aplicação é apenas destinada à Dor Aguda. Além disso, poder ser acedida por três grupos distintos de utilizadores, de acordo com a sua função: equipa médica, equipa de enfermagem e equipa de informática. Este último grupo de utilizadores foi definido mais tarde, já depois da aprovação das *mockups* e, como consequência, o presente *Capítulo* será dividido apenas em duas secções: uma referente à equipa médica e outra referente à equipa de enfermagem. Os ecrãs referentes ao perfil dos técnicos de informática estão representados no *Capítulo 8*.

O acesso é restrito aos membros de cada equipa com base nas credenciais utilizadas no acesso à aplicação. De notar que o ecrã de acesso e os ecrãs referentes ao protocolos são comuns e, por isso, serão apresentados já neste segmento, fora da divisão de ecrãs por equipas.

Todas as *mockups* foram desenhadas no *software* em que a aplicação para a Dor Aguda será desenvolvida, a *Power Apps*, com o tamanho padronizado de uma aplicação de *desktop*, visto ser este o destino da mesma. Desta forma, os utilizadores podem estabelecer expectativas reais do resultado da aplicação.

Em paralelo, cada uma das figuras representativas dos ecrãs é acompanhada de uma descrição da funcionalidade dos mesmos.

Todos estes ecrãs são personalizados para o utilizador a quem se destinam, com uma etiqueta de texto que os identifica pelo nome e função: "Enf./Enf<sup>a</sup>. [Nome]" para a equipa de enfermagem e "Dr./Dra. [Nome]", para a equipa médica. Para além disso, todos têm o logótipo da ULS de Coimbra, uma vez que a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia está alocada no mesmo local. Por fim, todos os ecrãs possuem um menu com dois ícones: uma casa, que permite retornar ao ecrã de entrada correspondente à sua função e uma seta para trás que permite retornar

ao ecrã em que o enfermeiro se encontrava exatamente antes de aceder ao ecrã em que está no momento.

Se as credenciais inseridas não forem válidas por não pertencerem aos membros da organização a quem a aplicação se destina, o acesso à mesma será interdito.

A *Figura 7.1* representa o ecrã de entrada da aplicação para a Dor Aguda ao qual, como mencionado anteriormente, todos têm acesso, independentemente da sua função. Porém só acedem aos restantes ecrãs com credenciais válidas.

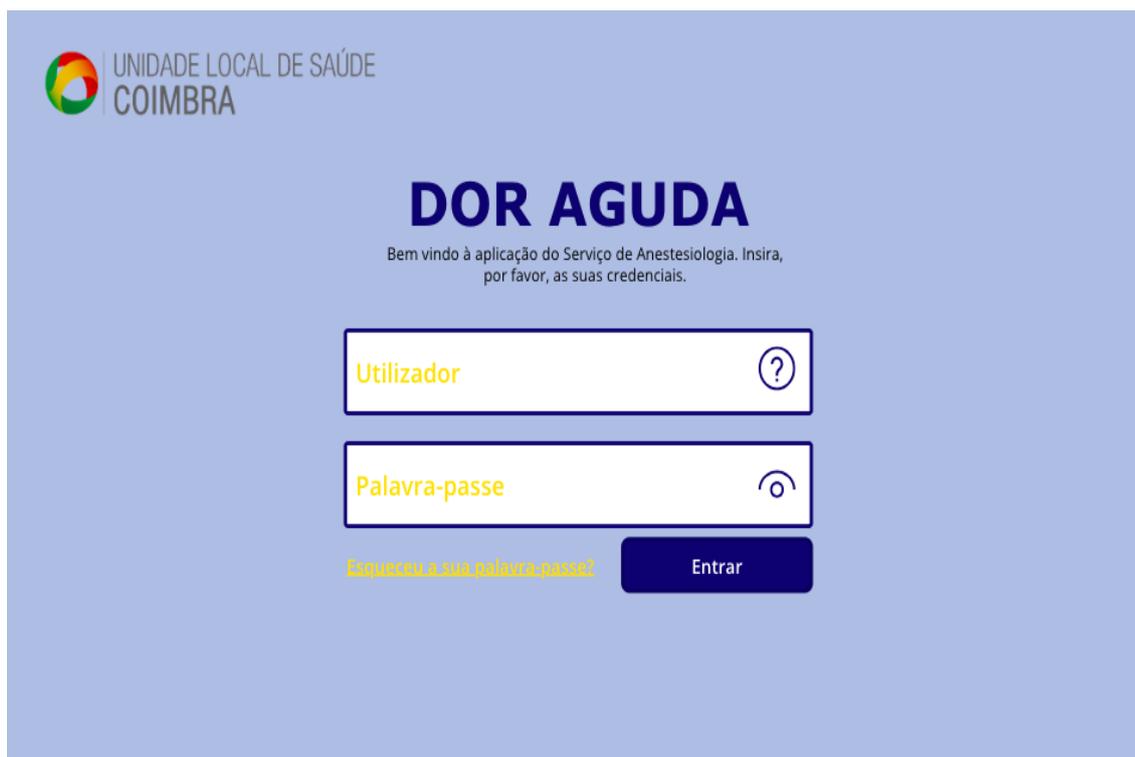


Figura 7.1: Ecrã de acesso à aplicação desenvolvida em *Power Apps*, para a divisão da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Futuramente, a aplicação de *desktop* poderá ser acedida a partir dos computadores da sala de Anestesiologia e do bloco operatório. Ao aceder à aplicação, surge o ecrã da *Figura 7.1* e o profissional de saúde insere, no campo correspondente, as suas credenciais de acesso. O campo "Utilizador" apenas aceita endereços de *email* registados na equipa do *Microsoft Office 365* com o número mecánográfico. Em caso de dúvida, o ícone do ponto de interrogação esclarece qual o tipo de entrada de texto que o utilizador deve colocar. O campo "Palavra-passe" é um campo de texto livre codificado por pontos, que pode ser descodificado ao carregar no ícone do olho, posicionado na extremidade do lado direito deste campo.

Os ícones, posicionados na extremidade direita de cada entrada de texto, garantem a usabilidade da aplicação.

Por fim, caso as credenciais inseridas não sejam válidas, o utilizador recebe uma notificação de aviso no ecrã e o acesso é negado. Deve inserir novamente as credenciais para que o acesso lhe seja permitido.

Estando o acesso possibilitado, os únicos ecrãs comuns às duas equipas são os dos protocolos analgésicos, das *Figuras 7.2 e 7.3*, que se destinam apenas a propósitos de consulta. Neste sentido, a etiqueta do cabeçalho que identifica o profissional de saúde será comutável quando as *mockups* forem funcionais: para credenciais da equipa médica, a etiqueta de texto é "Dr./Dra. [Nome]" e, para credenciais da equipa de enfermagem, a etiqueta é "Enf./ Enf<sup>a</sup>. [Nome]".

Ainda que muitos ecrãs sejam iguais, para garantir a segurança de dados e impedir que equipas de profissionais de saúde não preencham ou editem registos que não lhes competem, foram criados ecrãs distintos para cada equipa.

Após cada utilizador aceder à aplicação e ser direcionado para o seu ecrã principal o mesmo enfrenta a escolha do que fazer a seguir. Se a escolha incidir sobre a consulta dos protocolos analgésicos, então deve pressionar o botão "Protocolos de Analgesia", disponível tanto no ecrã de entrada da *Figura 7.4*, como no da *Figura 7.13*. Como resultado, serão redirecionados para o ecrã da *Figura 7.2*.



Figura 7.2: Ecrã com um menu dos diferentes protocolos analgésicos divididos por grupos: PCA Endovenosa, Epidural, DIB Endovenoso e BNP. Os botões imediatamente posicionados inferiormente às divisórias de protocolos, permitem aceder aos ecrãs específicos do protocolo selecionado.

No ecrã da *Figura 7.2*, os protocolos estão subdivididos em 4 grupos: *Patient-controlled analgesia* (PCA) Endovenosa, Epidural, *Drug Infusion Ballon* (DIB) Endovenoso e Bloqueio de Nervos Periféricos (BNP). Em baixo de cada um deles estão diferentes botões, que, ao serem clicados, redirecionam o profissional de saúde para um ecrã com as informações generalizadas de cada um, como, por exemplo, o ecrã da *Figura 7.3*.

Uma vez que são dezassete protocolos analgésicos e de forma a não tornar a leitura maçadora, será demonstrado apenas um destes dezassete ecrãs, o da *Figura 7.3*, referente ao protocolo P1-Morfina da PCA.

The screenshot shows a digital interface for analgesic protocols. At the top left, it identifies the 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA' and 'Dr./Dra. Carolina Alves'. The main title is 'Protocolos Analgésicos'. Below this, there are four tabs: 'PCA Endovenosa' (highlighted in blue), 'Epidural', 'DIB Endovenoso', and 'Bloqueio de nervos periféricos'. The selected protocol is 'P1 - Morfina 0,5 mg/ml'. A table below provides details for 'MORFINA':

MORFINA	
LOCK-OUT	BÓLUS
10 a 20 minutos	0,5 a 2 mg
LIMITE 4 h	PERFUSÃO
25 mg	0
	LIMITE BÓLUS / h
	6

Below the table, an 'OBSERVAÇÕES - PREPARAÇÃO' section states: 'Diluir 5 ampolas de Morfina em 95 ml de NaCl 0,9%; 1 mL = 0,5 mg de Morfina'. Navigation arrows are visible at the bottom right.

Figura 7.3: Ecrã específico do protocolo "P1 - Morfina" da PCA Endovenosa, com informações relativas ao fármaco, *lockout*, bólus, limites e modo de preparação.

O presente ecrã foi estruturado de forma a que a consulta dos protocolos possa fluir facilmente, sem retorno exaustivo ao menu dos protocolos, da *Figura 7.2*. Para isso, cada um dos separadores dos protocolos, na parte superior do ecrã, são botões e permitem a mobilidade entre os protocolos, acedendo ao primeiro de cada um quando selecionados. Quando não estão clicados possuem uma cor cinzenta e quando estão possuem uma cor azul. Então, é evidente que o protocolo selecionado na *Figura 7.3* pertence à divisão da PCA Endovenosa.

Na mesma linha de funcionalidade, as setas no canto inferior direito permitem fluir pelos diferentes protocolos por ordem. Ou seja, na divisão de PCA Endovenosa, é possível passar do P1 para o P2 clicando apenas na seta direcionada para a direita e, caso pretenda regressar ao P1, basta clicar na seta direcionada para a

esquerda. Não é necessário voltar ao ecrã da listagem dos protocolos. O mesmo acontece em qualquer um dos grupos de protocolos selecionado.

## 7.1 Mockups dos ecrãs acedidos pela equipa médica

Os ecrãs da presente *Secção*, são exclusivos à equipa médica, o que quer dizer que, ao fazer *login* no ecrã de entrada da *Figura 7.1*, apenas acederão aos ecrãs subsequentes aqueles cujas credenciais estão registadas com a função "Equipa Médica" na tabela de utilizadores da Dor Aguda, no *Dataverse*.

### 7.1.1 Ecrã Principal

Após inserção de credenciais válidas, a aplicação redirecionará os anestesiológicos para o ecrã da *Figura 7.4*.

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Ver
123456	Joana Pereira	34	Linfoma	Cirurgia Cardiotorácica	5	D4 Tramadol 400mg + Droperidol	Sim	Pedro Ferreira	>
123456	Gonçalo Peres	77	Geral	Cirurgia Vasculuar	5	P1 Morfina	Não	Humberto joaquim	>
234890	João Peste	99	Cirurgia Torácica	Cirurgia Cardiotorácica	45	P1 Morfina	Sim	Luis Batista	>
234459	Afonso Pires	96	Cardiotorácica	Cirurgia Maxilo-Facial	5t	P2 Tramadol	Sim	Mónica Soares	>

Registar Novo Doente    Protocolos Analgésicos    Consultar Registos

Figura 7.4: Ecrã principal da aplicação após inserção de credenciais válidas pelos anestesiológicos. Apresenta a lista ativa dos doentes, ordenados cronologicamente do doente que está aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra há mais tempo para o que está há menos tempo, no momento presente.

O ecrã da *Figura 7.4* contempla a listagem dos doentes ativos, isto é, os doentes que, no momento presente, estão aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Esta listagem parametriza o número de processo único, o nome e idade do doente, assim como o procedimento cirúrgico ao qual foi submetido, o local de internamento e a respetiva cama, para além do protocolo de analgesia que lhe foi prescrito pelo anestesiológista (também identificado), assim como a presença ou ausência de alergias, destacado a amarelo, devido à importância assinalada pelos utilizadores.

A lista de doentes ativos está organizada do doente mais recente para o mais antigo, ou seja, o primeiro doente listado é aquele que se encontra há menos tempo internado no Serviço e o último é o mais antigo.

Se o médico fizer *double click* sobre o seta da lista ativa será redirecionado para o ecrã da *Figura 7.5*, onde estão as informações demográficas e clínicas, bem como as informações da sua evolução ao longo do internamento a partir de diferentes representações gráficas.

No canto inferior direito do ecrã estão presentes três botões. O botão posicionado à esquerda, "Registar Novo Doente", permite registar um episódio de um doente que tenha dado entrada na Dor Aguda, redirecionando o utilizador para o ecrã da *Figura 7.6*. O segundo botão, "Protocolos de Analgesia", permite ao médico consultar os Protocolos de Analgesia, com redireção para o ecrã da *Figura 7.2*. Por fim, o botão mais à direita, "Consultar Registos", permite que o médico consulte a listagem de todos os doentes que já estiveram ou estão aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia, no ecrã da *Figura 7.11*.

### 7.1.2 Ecrã Doente Ativo

Após *double click* sobre a seta, o médico acede ao ecrã da *Figura 7.5*, de forma a permitir a obtenção imediata de uma visão da evolução do doente ao longo do tempo de internamento.



Figura 7.5: Ecrã específico para cada doente, acedido a partir da lista ativa de doentes. Informações demográficas e clínicas do lado esquerdo e gráfico da dor máxima nas 24h, a cada dia de internamento, do lado direito. Inclui, ainda, botões que redirecionam para diferentes ecrãs ou aplicações externas, consoante o objetivo do utilizador, no rodapé.

O número de processo único, nome, idade, classificação ASA e número de dias de internamento do doente, procedimento cirúrgico realizado, respetivo local de internamento e cama, o protocolo analgésico e a data em que foi feito o registo, no formato dia/mês/ano, são algumas das informações passíveis de reiterar de uma análise imediata do ecrã, do lado esquerdo.

Sobre as divisões "Utente" e "Protocolo Analgésico" está disposto um lápis de forma a editar o registo, direcionando o médico para o ecrã da Figura 7.7.

À direita, a representação gráfica reflete a dor máxima nas 24 horas a cada dia de internamento. Futuramente, será implementado mais um gráfico, relativo à comparação entre as tentativas e administrações de bólus SOS, exclusivo a protocolos analgésicos de PCA e Epidural.

Os diferentes botões do rodapé do ecrã, redirecionarão o doente para diferentes ecrãs da própria aplicação ou para aplicações externas. O botão "Diário Clínico" redireciona o médico para o ecrã da Figura 7.8. O botão "Vigilâncias" permite que o médico, no seu perfil, acesse a informações reportadas pelo enfermeiro. Os botões de "Prescrição" e "Análise" não serão implementados pois requerem interoperabilidade com o SClínico®, que não é proposto nesta fase. Por fim, o botão "Alta" permite que o médico que fez login registre a alta médica, redirecionando

para o ecrã da *Figura 7.9*.

### 7.1.3 Ecrã Registo Novo Doente

Após premir o botão "Registar Novo Doente" do ecrã da *Figura 7.4*, os anestesiológistas são redirecionados para o ecrã da *Figura 7.6*.

The screenshot shows a web application interface for recording a new patient. At the top left is the logo for 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA'. The title 'Registo de Novo Doente' is centered at the top. On the right, there is a home icon and the name 'Dr./ Dra. Carolina Alves'. Below the title, there are two tabs: 'Utente' (active) and 'Protocolo Analgésico'. The 'Utente' tab contains a form with the following fields: 'Nº Processo Único' (text input), 'Nº Episódio' (text input), 'Idade' (text input), 'Alergias' (dropdown menu), 'Nome' (text input), 'ASA' (dropdown menu), and 'Intervenção Cirúrgica' (text input). Each field has a red asterisk indicating it is required.

Figura 7.6: Ecrã da aplicação para a Dor Aguda com os parâmetros de registo de um novo doente, definidos pelos responsáveis do Serviço de Anestesiologia durante o levantamento de Requisitos. Os parâmetros do protocolo de analgesia adotado são também explícitos e editáveis neste ecrã. O médico pode cancelar ou guardar o registo.

Neste ecrã, dividido em duas partes: uma de "Utente" com as informações pessoais e cirúrgicas e outra de "Protocolo Analgésico", onde se descreve ao pormenor cada instância. Nesta segunda divisão aparecem os botões "Registar" e "Cancelar", de forma a garantir que o registo não avança sem os dois grupos estarem preenchidos.

Quando o botão "Cancelar" é clicado, o registo não é gravado e o médico, após ser alertado, é redirecionado para o ecrã principal, o ecrã da *Figura 7.4*, com a lista de doentes ativos. Se o botão "Registar" for clicado, então o registo é guardado e o doente passa a integrar a lista de doentes ativos do ecrã principal do médico.

Os parâmetros de registo do doente foram definidos no *Capítulo 4* e alguns são: número de processo único, o nome e idade do doente, a classificação ASA, assim como o procedimento cirúrgico ao qual foi submetido, o local de internamento

e respetiva cama, para além do protocolo de analgesia. Todos os campos são de texto livre, exceto o campo "ASA" e o campo "Protocolo Analgésico" que são parametrizados a partir de um *dropdown* com seis possibilidades para o primeiro (níveis I-VI) e dezassete protocolos analgésicos, cinco de PCA endovenosa, seis de epidural, quatro de DIB endovenoso e dois de bloqueio de nervos periféricos.

No segundo separador do ecrã está o espaço relativo ao Protocolo Analgésico prescrito, cujos detalhes surgirão automaticamente após a sua seleção *dropdown* do parâmetro "Protocolo Analgésico". Os campos deste estão pré-definidos, mas podem ser alterados.

Quando o novo doente for inserido corretamente, será emitida uma notificação de sucesso e o médico retornará à página inicial da *Figura 7.4*.

#### **7.1.4 Ecrã Edição do Registo do Doente**

O presente ecrã permitirá a edição do registo do doente. Os utilizadores expressaram a utilidade e importância deste ecrã devido aos erros que, por vezes, existem no momento do registo, pela necessidade de alterar o próprio protocolo analgésico prescrito ou componentes do mesmo.

É importante que a edição seja um processo rápido, por isso, os dados do registo pré-escritos devem ser mantidos nos campos do formulário, mas podem ser editados. Ao manter a mesma posição dos campos de registo do ecrã de novo registo, da *Figura 7.6*, o processo de edição será mais rápido.

The screenshot shows a web interface for editing a patient record. At the top left, there is a logo for 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA' and the name 'Dr./Dra. Carolina Alves'. The main title is 'Editar Registo de Doente'. Below the title, there are two tabs: 'Utente' (active) and 'Protocolo Analgésico'. The form contains the following fields:

- Nº Processo Único:** 123456
- Nº Episódio:** 2
- Nome:** Joana Pereira
- Idade:** 34
- ASA:** (dropdown menu)
- Alergias:** Sim
- Quais?:** Medicamentos h
- Intervenção Cirúrgica:** Linfoma

Figura 7.7: Ecrã de edição do registo do doente da lista ativa selecionado. Os parâmetros registados no momento da criação do registo contêm a informação para edição, que é guardada ao carregar no botão "Editar". Caso o anestesiológista seleccione o botão "Cancelar" o registo não é editado e será encaminhado para a página inicial.

Na segunda divisão do ecrã serão definidas as diferentes informações do protocolo, como os fármacos, quantidades dos mesmos e modos de preparação. Nesta fase, esta divisória não foi muito desenvolvida uma vez que está a decorrer uma reestruturação dos protocolos na Dor Aguda.

Por fim, caso se pretendam guardar as alterações inseridas no formulário, o anestesiológista deve clicar no botão "Editar". A edição só deverá ser concluída e guardada se for emitida uma notificação referente ao sucesso da mesma e posterior retorno à página inicial da Figura 7.5, se a edição for bem sucedida. Na eventualidade de carregar no botão "Cancelar" os campos que foram modificados no formulário não serão guardados, o registo do doente será mantido imutado e o médico retornará à página anterior, o ecrã de doente ativo da Figura 7.6.

### 7.1.5 Ecrã Diário Clínico

O ecrã do diário clínico da Figura 7.8 será acedido ao carregar sobre o botão "Diário Clínico" do ecrã do doente ativo, Figura 7.6.

Figura 7.8: Ecrã de Diário Clínico, específico para cada doente da lista ativa, identificado pelo cabeçalho. Inclui todos os registos de Diários Clínicos, ordenados cronologicamente do mais recente para o mais antigo, com a identificação do médico que o registou e a data em que o fez, para além do tipo de diário (à esquerda). Permite adicionar tantos diários clínicos quanto desejáveis, de diferentes etapas do internamento (início, seguimento, alta simples e alta complexa). Os botões do rodapé acedem a aplicações externas ou redirecionam para diferentes ecrãs, consoante o objetivo.

Este ecrã identifica o doente no cabeçalho a partir dos seus dados demográficos, clínicos e protocolo analgésico adotado. Do lado esquerdo do ecrã, será possível consultar todos os registos de Diários Clínicos, listados cronologicamente do mais recente para o mais antigo e com a identificação do médico que o registou. As informações registadas no diário selecionado serão mostradas no lado direito do ecrã, por baixo da etiqueta de texto "DIÁRIO CLÍNICO".

Em termos de acessibilidade, este ecrã auxilia o médico no sentido de permitir ver todos os diários clínicos, de forma a perceber as melhorias (ou não) do doente e a organizar o internamento em diferentes níveis, consoante o tipo de diário redigido: "Diário Inicial", "Diário de Seguimento", "Diário de Alta Simples" ou "Diário de Alta Complexa".

Conforme requisitado pelos responsáveis do Serviço de Anestesiologia, será possível adicionar tantos Diários quanto os desejáveis ao carregar no ícone "+" do lado direito do ecrã, junto ao ícone da cassetete, responsável por guardar os diários. Quando são guardados, a aplicação emitirá um aviso e redirecionará os médicos para o ecrã de doente ativo da *Figura 7.5*.

A partir deste ecrã será possível aceder às “Vigilâncias” descritas pelos enfermeiros durante as visitas e, por fim, o botão “Alta” redirecionará o médico para o ecrã da *Figura 7.9*.

### 7.1.6 Ecrã Alta Médica

O ecrã da *Figura 7.9* será acedido a partir do botão “Alta” do ecrã da *Figura 7.5* ou da *Figura 7.8*.

The screenshot shows a web application interface for medical discharge. At the top left, it identifies the user as 'Carolina Alves' from 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA'. The interface is divided into two main sections: 'Informações Pessoais' (Personal Information) and 'Informações Clínicas' (Clinical Information). The 'Informações Pessoais' section contains fields for 'Nº Processo Único' (123456), 'Nome' (Joana Pereira), 'Nº Episódio' (2), and 'Idade' (34). The 'Informações Clínicas' section is titled 'Alta Médica' and features a dropdown menu for 'Classificação ICD10 para alta médica'. The dropdown is currently empty, and a red error message 'Selecione a classificação adequada.' is displayed below it. At the bottom of the screen, there are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Confirmar' (Confirm).

Figura 7.9: Ecrã que permite o registo da alta médica de acordo com os parâmetros ICD-10. Contempla identificação do doente do lado esquerdo e a listagem dos critérios ICD-10 para alta médica no *dropdown*. Os botões “Cancelar” e “Confirmar”, desprezam ou guardam as alterações feitas, respetivamente.

O presente ecrã identificará o doente no lado esquerdo, com os parâmetros enumerados anteriormente e permitirá a seleção dos critérios *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, décima revisão (ICD-10) para concluir a alta médica, do lado direito.

Para registar a alta médica é necessário selecionar oportunamente os critérios ICD-10 que identificam os cuidados de saúde que o doente usufruiu, no *dropdown*, onde será possível selecionar múltiplas opções.

Na eventualidade do médico não querer dar seguimento ao processo de alta, deve carregar no botão “Cancelar” que o redirecionará para o ecrã de doente ativo, da *Figura 7.5*.

Quando os critérios forem todos selecionados de acordo com os eventos decorridos e pretender guardar o registo, o médico deve carregar no botão "Confirmar", que o redirecionará para o ecrã da *Figura 7.10*.

Este ecrã confirmará a identidade do doente, a vermelho, e os critérios ICD-10 selecionados para a alta médica, numa lista. Se tudo estiver correto deve, então, concluir o processo, ao premir o botão "Submeter". Em caso de sucesso, o médico retornará ao ecrã principal, o da *Figura 7.4*, onde o doente já não está listado. Estará apenas listado no ecrã dos registos da *Figura 7.11*. Caso prima o botão "Cancelar" retorna ao ecrã anterior, o da *Figura 7.9*, para que edite o que estiver errado.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA  
Carolina Alves

Informações Pessoais    Informações Clínicas

Nº Processo Único: 123456    Nº Episódio: 2

Nome: Joana Pereira    Idade: 34

### Alta Médica

Pretende validar a alta médica do utente Joana Pereira, com o Número de Processo Único 123456 ?

Classificação ICD10 seleciona para a alta médica:

- G89.1 Acute pain, not elsewhere classified. ;
- G89.12 Acute post-thoracotomy pain. ;
- G89.18 Other acute postprocedural pain. ;
- 32060 Two or more risks associated with sedatives/analgesics.

Cancelar    Submeter

Figura 7.10: Ecrã que surgirá em resultado do botão "Confirmar" ao registar a alta médica. Caso o objetivo seja, de facto, prosseguir com o registo, o médico deve selecionar a opção "Submeter" que o redirecionará para o ecrã principal. Caso não seja, o médico deve carregar no botão "Cancelar" que o fará retornar à pagina anterior.

Ao concluir o registo de alta médica, surgirá uma mensagem de aviso de que a ação foi concluída com sucesso e os dados (parâmetros ICD-10 e identificação do médico que fez o registo, assim como a data do mesmo) são gravados na base de dados.

### 7.1.7 Ecrã Registos

Quando, no ecrã inicial, o médico pretende consultar os registos de todos os doentes da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia, carregará, então, no botão

“Consultar Registos”, para que seja redirecionado para o ecrã da *Figura 7.11*.

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Ver
123456	Joana Pereira	34	Linfoma	Cirurgia Cardiorácica	5	D4 Tramadol 400mg + Droperidol	Sim	Pedro Ferreira	>
123456	Gonçalo Peres	77	Geral	Cirurgia Vascular	5	P1 Morfina	Não	Humberto joaquim	>
234890	João Peste	99	Cirurgia Torácica	Cirurgia Cardiorácica	45	P1 Morfina	Sim	Lúis Batista	>
234459	Afonso Pires	96	Cardiorácica	Cirurgia Maxilo-Facial	5t	P2 Tramadol	Sim	Mónica Soares	>

*Figura 7.11*: Ecrã que lista os registos de todos os doentes que estão ou estiveram aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. O ícone do documento, no rodapé, permitirá exportar os registos para um documento *Excel* criado no *One Drive*.

A listagem de registos inclui as seguintes informações relativas ao doente: número de processo único, nome, idade, intervenção cirúrgica, local de internamento, cama, protocolo analgésico, alergias e médico responsável pelo seu registo, como disposto no cabeçalho da galeria da *Figura 7.11*. Todos os dados registados durante o internamento poderão ser exportados para o *Excel*, ao pressionar o ícone do documento no rodapé.

De forma a tornar a informação mais acessível ao utilizador, futuramente, os registos devem ser filtrados data de início e fim de processo (com início em 2019), anesthesiologista responsável pelo registo e local de internamento. Adicionalmente, a implementação da distinção entre doentes ativos e não ativos fará uso de um código de cores. Neste, verde significa que o doente ainda está aos cuidados do Serviço, e vermelho, indica que já foi prescrita alta médica e, por isso, o doente não se encontra aos cuidados do Serviço.

Quanto a melhorias, a presença de indicadores dos números de processos totais, ativos e não ativos é uma adição ambicionada.

Após verificar a informação que desejava, o médico poderá regressar à página inicial, ecrã da *Figura 7.4*, ao carregar no ícone da casa, no canto superior direito.

### 7.1.8 Ecrã Doente Inativo

O ecrã da *Figura 7.12* será acedido ao pressionar sobre um dos doentes da lista da *Figura 7.11* que já tenha obtido alta médica. No caso de, ao doente selecionado, não ter sido prescrita alta médica, o médico será encaminhado para o seu ecrã de doente ativo, representado na *Figura 7.5*.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA  
Carolina Alves

Utente | Protocolo Analgésico | Gráficos | Diários Clínicos | Vigilâncias

Nº Processo Único  
12244

Nº Episódio  
3

Nome  
Patrícia Matos

Idade  
54

ASA  
IV

*Figura 7.12*: Ecrã que compila todas as informações do doente com alta médica prescrita selecionado no ecrã de registos. Dividido em separadores, contém informação relativa aos dados demográficos e clínicos do doente, os gráficos representativos da sua evolução durante o internamento, os diários clínicos e as vigilâncias criadas.

Neste ecrã, estão compiladas, em diferentes separadores, as informações relativas ao utente, ao protocolo analgésico prescrito, os diários clínicos e as vigilâncias, registados durante o seu internamento.

## 7.2 Mockups dos ecrãs acedidos pelos enfermeiros

Estes ecrãs são exclusivos à equipa de enfermagem, o que quer dizer que, ao fazer *login* no ecrã de entrada da *Figura 7.1*, apenas acederão aos ecrãs subsequentes, apresentados nesta *Secção*, aqueles cujas credenciais estão registadas com a função "Equipa de Enfermagem" na tabela Utilizadores da Dor Aguda, no *Data-verse*.

### 7.2.1 Ecrã principal

Após a inserção de credenciais válidas no ecrã da *Figura 7.1*, os enfermeiros serão redirecionados para o ecrã da *Figura 7.13*.



Figura 7.13: Ecrã principal do enfermeiro na aplicação após inserção de credenciais válidas no ecrã de *login* da *Figura 7.1*. Contempla uma lista dos doentes em vigilância, ordenados do mais recente para o mais antigo, no momento presente.

Este, tal como o ecrã principal dos anestesiológicos, contemplará uma listagem dos doentes ativos na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia.

A lista está parametrizada por número de processo único, nome do utente, idade, intervenção cirúrgica, local de internamento, cama, protocolo analgésico, alergias e anestesiológico responsável pelo registo. Ao clicar na seta, a equipa de enfermagem será redirecionada para o ecrã de doente ativo da *Figura 7.14*, à semelhança do que acontece com o perfil da equipa médica.

Relativamente à acessibilidade, o ecrã está projetado para dar as boas-vindas ao enfermeiro que efetuar *login*, no canto superior esquerdo. Suplementarmente, a equipa de enfermagem pode analisar os diferentes protocolos analgésicos, ao selecionar o botão "Protocolos Analgésicos", que os reencaminhará para o ecrã comum da *Figura 7.2*, onde podem escolher um protocolo específico.

Para consultar os diferentes registos dos doentes que estiveram ou estão aos cuidados da Dor Aguda, ao pressionar o botão "Consultar Registos". Se o fizerem, serão redirecionados para o ecrã da *Figura 7.19*.

## 7.2.2 Ecrã Doente Ativo

A equipa de enfermagem, após selecionar o processo médico que pretende abrir, será redirecionada para o ecrã de doente ativo, representado na *Figura 7.14*.

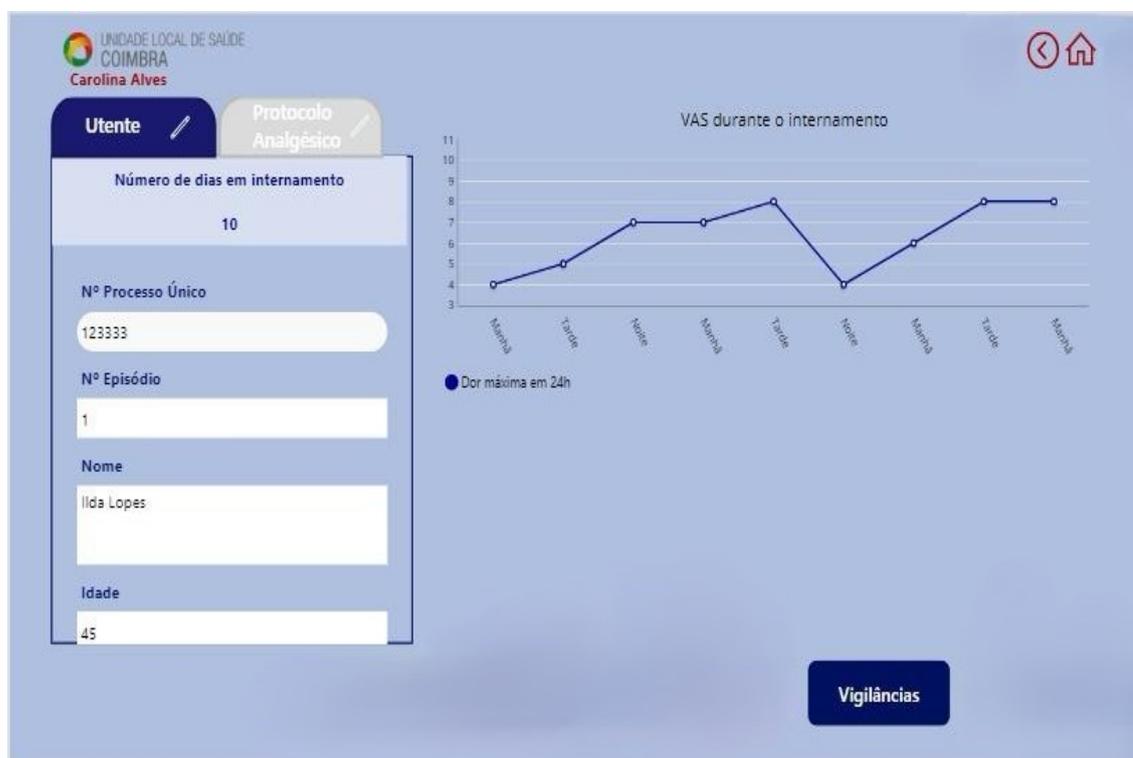


Figura 7.14: Ecrã com dados do Doente Ativo selecionado no ecrã de entrada da equipa de enfermagem. O lado esquerdo do ecrã identifica o doente, quer pelos dados demográficos, como pelos dados clínicos. O gráfico da dor máxima nas 24h de cada dia de internamento está do lado direito. O botão no canto inferior direito permitirá o registo das vigilâncias durante o internamento, ao redirecionar para o ecrã da *Figura 7.15*

Neste ecrã, será possível ver a evolução do doente ao longo do internamento, a partir dos registos gráficos que serão concretizados com os registos feitos durante as vigilâncias, no lado direito do ecrã.

O gráfico da dor máxima em 24h, durante os dias de internamento será mostrado independentemente do protocolo analgésico prescrito. No entanto, os gráficos por representar, dependem da seleção protocolar. Para protocolos PCA endovenosa ou Epidural, existirá um outro gráfico que compara o número de tentativas com o número de administrações de bólus SOS, em cada dia de internamento.

No lado esquerdo estão os dados demográficos do doente, assim como algumas informações clínicas: intervenção cirúrgica, local de internamento, protocolo analgésico e anesthesiologista responsável pelo registo, entre outras.

No canto inferior direito, o botão "Vigilâncias" redirecionará a equipa de enfermagem para um ecrã especializado, o ecrã da *Figura 7.15*.

### 7.2.3 Ecrã Listagem de Vigilâncias

Este ecrã surgirá como resultado do *double clique* sobre botão "Vigilâncias", do ecrã de doente ativo, da *Figura 7.14*.

ID	Nome do Utente	Turno	Enfermeiro/a	Ver
1000	Doente Teste	Manhã	Enfermeiro Teste	➔

*Figura 7.15*: Ecrã que lista cronologicamente as vigilâncias criadas da mais recente para a mais antiga. As mesmas estão identificadas pelo ID, nome do utente, turno e enfermeiro responsável. Ao carregar na seta será possível ver em detalhe o que se assinalou em cada vigilância. Em adição, é possível criar novas vigilâncias ao carregar do ícone "+" ou editar as mesmas ao selecionar o ícone do lápis.

Neste, estarão listadas todas as vigilâncias do doente, com o seu número identificador, representado na *Figura 7.15* por "ID", nome de utente, turno, profissional de enfermagem responsável e uma seta, que reencaminhará o enfermeiro para o ecrã de visualização da vigilância selecionada, representado na *Figura 7.16*.

Em adição, existem dois ícones na parte inferior esquerda deste ecrã. O primeiro, um lápis, que, ao ser selecionado, permitirá editar a vigilância selecionada na lista, redirecionando o enfermeiro para o ecrã da *Figura 7.18*. O segundo ícone, um mais (+), permitirá a adição de novas vigilâncias, a cada visita que é feita ao doente. Este, ao ser clicado, redirecionará o enfermeiro para o ecrã da *Figura 7.17*.

### 7.2.4 Ecrã Ver Vigilância

O presente ecrã sucede a listagem ao carregar no ícone da seta. Aqui, será possível ver, em detalhe, os valores parametrizados durante a vigilância, após a visita do enfermeiro.



Figura 7.16: Ecrã de visualização de vigilâncias, no qual estão presentes os dados demográficos e clínicos do doente do lado esquerdo e, no lado direito, os detalhes da observação, compactados em descrição da qualidade da analgesia, efeitos laterais, mudanças de protocolo e grau de satisfação, em cada turno.

Os parâmetros avaliados são a qualidade de analgesia, efeitos laterais, mudanças de protocolo, grau de satisfação e possíveis observações, descritas em cada turno.

A vigilância representada na *Figura 7.16* é a que foi criada no ecrã da *Figura 7.18*.

Assim que o pessoal da equipa de enfermagem tenha terminado a visualização da vigilância pode carregar nos ícones do menu no canto superior direito para retornar ao ecrã anterior ou ao ecrã de entrada da *Figura 7.13*, respetivamente.

## 7.2.5 Ecrã Nova Vigilância

O profissional de enfermagem, ao carregar no botão “Vigilâncias” será direcionado para o ecrã da listagem das vigilâncias relativas ao doente em questão, *Figura 7.15*. Neste, após carregar no ícone “+”, será possível criar novas vigilâncias, onde se regista o estado do doente aquando da visita pelo enfermeiro.

Figura 7.17: Ecrã de vigilâncias preenchido pelo profissional de enfermagem. Do lado esquerdo do ecrã está a identificação do doente e, no lado direito do ecrã, está o formulário a preencher com os campos necessários e definidos pelo Serviço de Dor Aguda.

Do lado esquerdo estão os dados demográficos e clínicos do utente em vigilância.

O formulário das vigilâncias contém dados cruciais a registar durante o internamento do doente que permitem a avaliação da sua evolução durante o mesmo, principalmente pelas representações gráficas subsequentes. Este formulário inclui informação sobre o turno em que é registado, a qualidade da analgesia, os efeitos laterais, observações, mudanças de protocolo e grau de satisfação.

## 7.2.6 Ecrã Edição de Vigilâncias

O ecrã de edição da vigilância tem a mesma disposição que o ecrã da *Figura 7.17*, contudo, os campos do formulário estarão pré-preenchidos com a informação guardada aquando do registo da nova vigilância.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA

Enf./Enfª. Carolina Alves

Nome  
Joana Pereira

Idade  
34

Nº Processo Único  
123456

Nº Episódio  
2

Alergias  
Sim

Quais?

Medicamentos h  
Protocolo Analgésico  
D4 Tramadol 400mg + Droperidol

**EDITAR VIGILÂNCIA**

\* Doente em Vigilância  
Joana Pereira

Total Dias de Internamento  
39

\* Qualidade da analgesia  
TESTE

\* Turno  
Manhã

Repouso  
6

Mobilização/Tosse  
5

Figura 7.18: Ecrã com a funcionalidade de editar o registo de vigilância previamente preenchido, sem adição ou supressão de campos.

Para aceder a este ecrã, o enfermeiro deve seleccionar a vigilância do doente que quer editar, ao pressionar sobre a mesma que pretende editar (não sobre a seta na listagem de vigilâncias do doente, representada no ecrã da *Figura 7.15*) e, de seguida, pressionar no ícone do lápis.

Para submeter as alterações o enfermeiro deve pressionar no botão "Editar", no fundo da página, no separador do lado direito. Caso pressione o botão "Cancelar" retornará ao ecrã antecessor da listagem das vigilâncias do doente, representado pela *Figura 7.15*, e na eventualidade de ter modificado qualquer campo, os dados não serão guardados.

## 7.2.7 Ecrã Registos

Os registos dos doentes que tenham estado ou estão aos cuidados da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia estarão compilados no ecrã da *Figura 7.19*. Este ecrã é igual ao da *Figura 7.11*, mas a etiqueta no cabeçalho está personalizada para o especialista de enfermagem que deu entrada na aplicação.

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Ver
123456	Joana Pereira	34	Linfoma	Cirurgia Cardiotorácica	5	D4 Tramadol 400mg + Droperidol	Sim	Pedro Ferreira	>
123456	Gonçalo Peres	77	Geral	Cirurgia Vasculuar	5	P1 Morfina	Não	Humberto joaquim	>
234890	João Peste	99	Cirurgia Torácica	Cirurgia Cardiotorácica	45	P1 Morfina	Sim	Luís Batista	>
234459	Afonso Pires	96	Cardiotorácica	Cirurgia Maxilo-Facial	5t	P2 Tramadol	Sim	Mónica Soares	>

Figura 7.19: Ecrã de registos dos doentes com e sem alta médica prescrita na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia. Cada doente está identificado pelo número de processo único “Nº PU”, nome, idade, procedimento cirúrgico realizado, local de internamento e respetiva cama, alergias e anestesiologista responsável pelo seu registo.

A equipa de enfermagem solicitou eficiência na distinção entre a presença de alergias ou não, tendo sido, por isso, utilizada a cor amarela em casos afirmativos. Adicionalmente, ressaltaram a importância da exportação de dados para o *Excel*, para posterior tratamento estatístico pelos próprios, de forma a avaliarem a qualidade do Serviço e fazerem auditorias. Deste modo, o ícone que garante esta funcionalidade está situado no canto inferior direito, representado pela figura de um documento.

Futuramente, a distinção dos doentes com e sem alta médica prescrita será feita com base num código de cores, no qual, o verde representa a permanência da necessidade de cuidados de saúde e o vermelho a ausência dos mesmos por já ter sido prescrita alta médica. Para além disso, é necessária a indicação do número de registos total, de doentes ativos e de doentes não ativos.

### 7.2.8 Ecrã Doente Inativo

Os ecrãs de doentes inativos são iguais quer para a equipa médica como para a equipa de enfermagem. No entanto, o acesso a cada um deles é distinto.

Enquanto o médico acede a partir da galeria disposta no ecrã de registos da *Figura 7.11*, o enfermeiro faz o mesmo nos ecrãs respetivos ao seu perfil. Era

possível ter só um ecrã com etiquetas personalizadas para cada profissional de saúde que entrasse na aplicação (como é feito do ecrã de visualização de protocolos, *Figura 7.2*) e, a partir das mesmas, distinguir o registo selecionado. Porém, e como mencionado no início do presente *Capítulo*, uma vez que os formulários preenchidos são distintos e, por questões de segurança, apenas devem ser acedidos pelas equipas especializadas, foram criados ecrãs distintos para cada grupo de utilizadores.

The image shows a mobile application interface for a patient record. At the top left, there is a logo for 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA' and the name 'Carolina Alves'. On the top right, there are navigation icons for back and home. Below the header, there is a navigation bar with five tabs: 'Utente' (selected), 'Protocolo Analgésico', 'Gráficos', 'Diários Clínicos', and 'Vigilâncias'. The main content area is a list of patient information fields, each with a label and a text input field containing data: 'Nº Processo Único' (12244), 'Nº Episódio' (3), 'Nome' (Patrícia Matos), 'Idade' (54), and 'ASA' (IV).

Figura 7.20: Ecrã de doente inativo com toda a informação inserida na aplicação durante o internamento até prescrição de alta médica.

Neste ecrã, estão agrupados os dados do utente, o protocolo analgésico que lhe foi prescrito, os gráficos da sua evolução ao longo do internamento e os registos de diários clínicos e vigilâncias.

### 7.3 Conclusões deste Capítulo

As *mockups* foram desenhadas com base nos requisitos levantados no *Capítulo 4* e de forma a garantir ao máximo que os utilizadores finais utilizariam a aplicação. Estas estiveram em avaliação repetida pela Dor Aguda, em diferentes iterações entre os meses de outubro e dezembro. Apenas quando tudo estava a par dos objetivos delineados para a implementação da aplicação é que foram tornadas funcionais.

O processo de implementação está descrito no *Capítulo* sucessor.



# Capítulo 8

## Implementação

O presente *Capítulo* visa elucidar o leitor do que foi feito de forma a cumprir os requisitos delineados anteriormente com a consciência das políticas de gestão de riscos.

A organização deste *Capítulo* explícita a programação da base de dados, a atualização das *mockups* não só relativamente à funcionalidade, mas também melhorias estéticas, a implementação do fluxo, o desenho de um logótipo e, por último, a implementação da aplicação *PainGuardian* na ULS de Coimbra. Todas as equipas de utilizadores receberam formação para saber como utilizar a aplicação.

Nota: Todos os registos documentados nas figuras são doentes teste fictícios. Em momento algum foram usados dados reais de doentes da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

### 8.1 Programação da base de dados

O período de desenvolvimento foi iniciado após a aprovação das *mockups* iniciais, para que se tornassem funcionais. Para isso, foi implementada a base de dados da aplicação.

Para os requisitos estabelecidos era necessário armazenar dados administrativos do doente, como o nome, idade e sexo (entre outros) e dados clínicos, como a intervenção cirúrgica realizada, o protocolo analgésico e a prescrição de adjuvantes (entre outros). Estes dados foram parametrizados numa tabela intitulada "tab\_Registo\_Doentes", cuja *Primary Key* na *Figura 6.1* do *Capítulo 4* é "Doente\_Episódio", uma combinação entre o número de processo único e o número de episódio.

No *Dataverse* ao criar uma tabela, é criada automaticamente a primeira coluna, intitulada "Coluna Primária", mas a mesma não serve como chave primária, pois os dados que parametriza não são únicos. Esta coluna aceita apenas dados em formatação de numeração automática ou linhas de texto, pelo que, para a tabela em questão será o nome do utente. Ainda que não seja chave primária, esta coluna pode ser inserida como coluna de outras tabelas e partilhar informação.

Porém podem ser inseridos utentes com o mesmo nome o que geraria confusão ao alocar os registos e, por isso, não foi usada com esse propósito. Para esse propósito, foi validada a correspondência entre o número de processo único e nome, em cada registo (episódio clínico), por ser mais favorável ao utilizador. Não obstante e consciente dos potenciais erros, principalmente no registo de vigilâncias, onde o campo "Nome" deve ser selecionado, foi feita uma verificação da validação do nome de utente inserido com o seu número de processo único, que será clarificada no presente Capítulo.

Em relação à chave primária, apesar do número de processo único ser gerado automaticamente na secretaria da ULS de Coimbra, não é gerado automaticamente na Dor Aguda, aqui apenas é registado e, por isso, é impossível colocar o mesmo como coluna primária, mas é possível servir como chave da tabela de registo de doentes. Este foi um parâmetro inserido nos formulários dos diários clínicos e das vigilâncias de forma a identificar o doente a quem pertencem.

Para as tabelas "tab\_Diarios\_Clinicos" e "tab\_Vigilancias" a chave primária do Modelo Entidade-Relacionamento, pode ser referida como coluna primária porque é uma coluna de numeração automática com um número garantidamente diferente assegurado pelo *Dataverse*.

Na tabela "Utilizadores da Dor Aguda" estão listados todos os profissionais de saúde e técnicos de informática responsáveis pelo funcionamento da Dor Aguda. Os mesmos são identificados pelo endereço de email do *Microsoft Office365*, pelo nome e função que desempenham (equipa médica, equipa de enfermagem e técnico de informática). A partir da função de cada um os acessos permitidos são distintos, o que garante a segurança dos dados dos doentes e dos trabalhadores.

Entre as tabelas "tab\_Registo\_Doentes" e "tab\_Diarios\_Clinicos" e "tab\_Registo\_Doentes" e "tab\_Vigilancias" as relações são 1-N, visto que cada doente pode ter N diários clínicos e vigilâncias ao longo do seu internamento, mas cada diário e vigilância é restringida a um doente. Qualquer profissional de saúde (utilizadores) pode registar N doentes, vigilâncias e diários clínicos, assim como estes podem ter N profissionais responsáveis pelo seu registo - as tabelas estabelecem, então, relações N-N.

A *Figura 8.1*, na qual "Coluna primária" é referente ao *Dataverse* e "Chave Primária" é referente ao Modelo de Entidade-Relacionamento do *Capítulo 6*, resume o que foi dito anteriormente:

Tabela	Dados	Coluna Primária	Chave Primária	Relações
tab_Registo_Doentes	Administrativos e clínicos do doente	Nome Utente	Doente_episódio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-N com tab_Diarios_Clinicos e tab_Vigilancias</li> <li>• N-N com Utilizadores da Dor Aguda</li> </ul>
tab_Diarios_Clinicos	Tipo de diário, texto livre, anestesiolegista responsável e data	ID	ID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N-1 com tab_Registo_Doentes</li> <li>• N-N com Utilizadores da Dor Aguda</li> </ul>
tab_Vigilancias	Efeitos laterais, qualidade da analgesia, mudanças de protocolo, satisfação	ID	ID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N-1 com tab_Registo_Doentes</li> <li>• N-N com Utilizadores da Dor Aguda</li> </ul>
Utilizadores da Dor Aguda	Nome, email e função	Nome	Nome	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N-N</li> </ul>

Figura 8.1: Tabela resumo dos dados armazenados em cada uma das tabelas do *Dataverse*, respetivas colunas e chaves primárias no Modelo de Entidade-Relacionamento e relações que estabelecem entre si.

## 8.2 Funcionalidade das *Mockups*

Para que as *mockups* sejam funcionais, é necessário que os elementos de *layout* da *Power Apps* que recebem dados sejam interligados com a base de dados do *Dataverse*, pela linguagem *Power Fx*. Tal é conseguido através de formulários de entrada de dados. Já para os botões, galerias, etiquetas de texto e entradas de texto, elementos de *layout* da *Power Apps*, são implementadas funções correspondentes ao que se deseja.

De forma a tornar a leitura menos fastidiosa e esquematizada serão mostrados todos os ecrãs da aplicação e mencionadas as diferenças em relação aos ecrãs não funcionais mostrados no *Capítulo 7*.

## 8.2.1 Ecrã de entrada na aplicação

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA

**Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia**

Seja bem-vindo à aplicação da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

**Email de Utilizador**

60103@ulscoimbra.min-saude.pt ?

**Palavra-passe**

doraguda

**Entrar**

Figura 8.2: Ecrã funcional de entrada na aplicação *PainGuardian*.

Como se depreende da *Figura 8.2*, o ecrã de entrada tem dois grandes fatores chave relacionados com a usabilidade: o ícone do ponto de interrogação e do olho. O primeiro, informa os utilizadores do tipo de entrada de texto que devem inserir, no caso, devem inserir o email com o número mecanográfico. O segundo, o olho, que quando não tem um traço por cima, codifica a palavra-passe por bolinhas e, quando tem, o campo é tornado visível.

A verificação das credenciais do utilizador é feita no botão "Entrar". Este, ao ser premido, verifica se o email de utilizador está registado na tabela do *Dataverse* "Utilizadores da Dor Aguda". Caso esteja e a palavra-passe for conforme é autorizado o acesso e o utilizador é guiado para o ecrã de entrada correspondente à sua função.

O excerto de código representado na *Figura 8.3* possibilita esta execução. O mesmo está no parâmetro *OnSelect* do botão "Cancelar".

```

If(
  LookUp(
    'Novas tabelas';
    'Email utilizador' = User().Email
  ).'Email utilizador' = input_email.Value && LookUp(
    'Novas tabelas';
    'Email utilizador' = User().Email
  ).Password = input_pass.Value;
  If(
    LookUp(
      'Novas tabelas';
      'Email utilizador' = User().Email
    ).Função = 'Função (Novas tabelas)'. 'Equipa Médica';
    Navigate(ecra_Entrada_medico);
    LookUp(
      'Novas tabelas';
      'Email utilizador' = User().Email
    ).Função = 'Função (Novas tabelas)'. 'Equipa Enfermagem';
    Navigate(ecra_Entrada_enf);
    Navigate(ecra_Entrada_Informatica)
  );
  Notify(
    "Utilizador ou palavra-passe errada! Por favor, tente novamente.";
    NotificationType.Error
  )
)

```

Figura 8.3: Codificação da propriedade *OnSelect* do botão "Cancelar" do ecrã de entrada na aplicação *PainGuardian* da Figura 8.2.

O excerto codifica a procura, através da função *Lookup()*, na tabela "Novas tabelas" (problemas de cache da *Power Apps*, visto que este era o nome primordial da tabela), correspondente a "Utilizadores da Dor Aguda", se o email de entrada do utilizador (**User().Email**) corresponde a algum registo nas linhas da coluna "Email utilizador". Se esse email for correspondente ao que foi inserido na entrada de texto "input\_email" e a palavra-passe desse mesmo registo da tabela corresponder à inserida na entrada de texto "input\_pass", então segue para a segunda condição, onde verifica a função do utilizador para o direcionar para o ecrã de entrada correto:

- Para função correspondente a "Equipa Médica", o utilizador é redirecionado para o "ecra\_Entrada\_medico";
- Para função correspondente a "Equipa Enfermagem", o utilizador é redirecionado para o "ecra\_Entrada\_enf";
- Se a função não corresponder a nenhuma das anteriores, então é direcionado para o "ecra\_Entrada\_Informatica".

Por último, se a condição primária (email e palavra-passe na base de dados) não for satisfeita é exibida uma notificação de erro como a da Figura 8.4.



Figura 8.4: Notificação de erro para verificação de credenciais de acesso não validadas.

Esta notificação é de tipo erro, daí a sua cor vermelha. Para a remover é possível carregar no ícone da cruz.

### 8.2.2 Ecrãs de entrada das diferentes funções

O papel dos técnicos de informática é resolver possíveis erros que possam surgir e conferir suporte informático às equipas de profissionais de saúde. Para isso, esta função tem acesso às diferentes tabelas do *Dataverse* que compõe a base de dados e aos demais perfis na aplicação.

Após inserir as suas credenciais e estas serem validadas, o informático é redirecionado para o ecrã da *Figura 8.5*.



Figura 8.5: Ecrã de entrada para a função "Técnico de Informática" da aplicação *PainGuardian*.

A etiqueta de texto é personalizada para cada utilizador com o nome a partir da função `User().FullName`. Como este ecrã é exclusivo à informática não foi necessário implementar código para distinguir entre as diferentes funções.

No ecrã da *Figura 8.5*, os informáticos podem aceder aos dois perfis distintos como se possuíssem essa função. Conforme o objetivo, pressionam no botão "Aceder Perfil Médico" ou "Aceder Perfil Enfermagem" e são redirecionados através da função `Navigate()` para o ecrã correspondente, da seguinte forma:

- `Navigate(ecra_Entrada_medico)` se aceder ao perfil da equipa médica;

- *Navigate(ecra\_Entrada\_enf)* se aceder ao perfil da equipa de enfermagem.

Já equipa médica e a equipa de enfermagem acedem a ecrãs de entrada muito semelhantes, como é deferido pela observação da *Figura 8.6*, ecrã de entrada da equipa médica, e da *Figura 8.7*, ecrã de entrada da equipa de enfermagem. A única diferença entre estes é a permissão exclusiva dos médicos de criarem novos registos de doentes.

N° PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Ver
23456	Utente teste Ana	3	teste	Endocrinologia	2	P4 Tramadol + Ondansetron	Não	teste	>
1	Utente teste Ana	76	teste 1	Cirurgia Geral	1	D1 Tramadol 300mg + Ondansetron	Sim	Teste Anita	>
2	Utente teste Benedita	56	Teste teste	Dermatologia	2	P3 Morfina + Droperidol	Não	Teste Bela	>
3	Utente teste Carlota	76	Teste	Dermatologia	hr3	E2 Morfina	Não	Teste Carolina	>

Número de doentes ativos: 16

Registar Novo Doente | Protocolos Analgésicos | Consultar Registos

Figura 8.6: Ecrã de entrada da equipa médica da aplicação *PainGuardian*.

N° PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Ver
23456	Utente teste Ana	3	teste	Endocrinologia	2	P4 Tramadol + Ondansetron	Não	teste	>
1	Utente teste Ana	76	teste 1	Cirurgia Geral	1	D1 Tramadol 300mg + Ondansetron	Sim	Teste Anita	>
2	Utente teste Benedita	56	Teste teste	Dermatologia	2	P3 Morfina + Droperidol	Não	Teste Bela	>
3	Utente teste Carlota	76	Teste	Dermatologia	hr3	E2 Morfina	Não	Teste Carolina	>

Número de doentes ativos: 16

Consultar Registos | Protocolos Analgésicos

Figura 8.7: Ecrã de entrada da equipa de enfermagem da aplicação *PainGuardian*.

Os elementos principais deste ecrã são a galeria que lista os doentes ativos aos cuidados da Dor Aguda, o filtro, a etiqueta de texto que identifica o utilizador, os botões e contador de doentes listados. Posto isto, o código que torna estes elementos funcionais será seccionado dessa forma.

- Galeria e Filtro

A propriedade *Items* da galeria é responsável por colocar os registos desejados na mesma e esses podem ser ordenados e filtrados.

A função *Sort()*, ordena os registos incluídos pela data de registo, do mais recente para o mais antigo (descendente), como pedido pelos responsáveis pela Dor Aguda. A função *Filter()* filtra os registos da tabela do *Dataverse* selecionada.

A galeria tem ainda outra particularidade de redirecionar para outro ecrã, ao carregar no ícone da seta para a direita, que funciona como um botão. Para isso, na propriedade *OnSelect* do ícone, está incluída a função *Navigate()* para o ecrã de destino e, se esse ecrã contiver formulários, então é necessário indicar que devem estar visíveis, a partir da função *ViewForm()*.

```
Sort(  
  Filter(  
    tab_Registo_Doentes;  
    IsBlank('Classificação ICD10 para alta médica');  
    StartsWith(  
      'Anestesiologista Responsável';  
      txt_anestesiologista.Text  
    );  
    Internamento = cbx_Internamento.Selected.Value || IsBlank(cbx_Internamento.Selected.Value)  
  );  
  'Data de registo';  
  SortOrder.Descending  
)
```

Figura 8.8: Código da propriedade *Items* da galeria do ecrã de entrada dos profissionais de saúde da aplicação *PainGuardian*.

O código da *Figura 8.8* filtra os registos da tabela de registo de doentes que ainda não obtiveram alta médica, isto é, cuja linha da coluna "Classificação ICD10 para alta médica" está vazia, verificado pelo resultado booleano da função *IsBlank("Classificação ICD10 para alta médica")*: para *true* está vazia, para *false* está preenchida e, por isso, não será mostrado. Para além disso, é possível filtrar estes registos por anestesiologista que o registou, indicado em "*txt\_Anestesiologista.Text*", a partir da função *StartsWith()* e local de internamento, indicado em "*cbx\_Internamento.Selected.Value*". Estes campos são disponibilizados se o utilizador pressionar o ícone do filtro, como se vê na *Figura 8.9*.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda! Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alerg
23456	Utente teste Ana	3	teste	Endocrinologia	2	P4 Tramadol + Ondansetron	
1	Utente teste Ana	76	teste 1	Cirurgia Geral	1	D1 Tramadol 300mg + Ondansetron	
2	Utente teste Benedita	56	Teste teste	Dermatologia	2	P3 Morfina + Droperidol	
3	Utente teste Carlota	76	Teste	Dermatologia	hr3	E2 Morfina	

Número de doentes ativos: 16

Registrar Novo Doente Protocolos Analgésicos Consultar Registos

Anestesiologista  
Internamento

Figura 8.9: Contentor que mostra os campos a filtrar nos registos dos doentes ativos da Dor Aguda.

- Etiqueta de texto identificadora do utilizador

Esta etiqueta funciona como a etiqueta anteriormente explicada para o ecrã de entrada do técnico de informática da *Figura 8.5*. Como os ecrãs de entrada são exclusivos a determinadas equipas não é necessário codificar a alternância entre cada, só é necessário indicar o nome do utilizador através da função `User().FullName`.

- Botões

Dependendo da função do utilizador, existem diferentes botões. Ambas as funções permitem consultar os protocolos analgésicos e os registos, mas apenas a equipa médica pode registar novos doentes, devido às permissões que lhes foram concedidas. Ainda assim, todos funcionam igualmente: fazem recurso da função `Navigate()` para indicar o ecrã de destino e, tal como o ícone da seta, se o ecrã contiver formulários é necessário indicar que os mesmos devem estar visíveis e sem registos, a partir da função `ResetForm()`.

Como o botão "Registrar Novo Doente" é o único que exige ferramentas mais complexas, o código deste será explicitado na *Figura 8.10*.

```
ResetForm(Form_Registo_Novo_Doente);;Set(varFormData;Defaults(tab_Registo_Doentes));;Navigate(ecra_NovoRegisto_medico)
```

Figura 8.10: Código da propriedade `OnSelect` do botão "Registrar Novo Doente" do ecrã de entrada da equipa médica da aplicação *PainGuardian*.

A função `Set()` inicializa a variável global "varFormData" e a função `Defaults()` cria um registo vazio na `tab_Registo_Doentes`, que será completado ao preencher o formulário "Form\_Registo\_Novo\_Doente".

- Contador de doentes listados

Este contador é uma etiqueta de texto que na sua propriedade `Text` inclui uma função somadora das linhas da galeria, a função `CountRows()`, caso tenha registos. O código da mesma está representado na *Figura 8.11*.

```
If(
    !IsBlank(Gal_doentes_ativos);
    "Número de doentes ativos: " & CountRows(Gal_doentes_ativos.AllItems)
)
```

Figura 8.11: Código da propriedade `Text` da etiqueta de texto do rodapé da página de entrada na aplicação *PainGuardian*.

### 8.2.3 Ecrã de doente ativo

Depois de pressionar na seta disposta na galeria que lista os doentes ativos, os profissionais de saúde são direcionados para este ecrã, de novo, muito semelhante entre os dois, mas com permissões diferentes. O ecrã da *Figura 8.12* está visível para a equipa médica e o *Figura 8.13* está visível para a equipa de enfermagem.

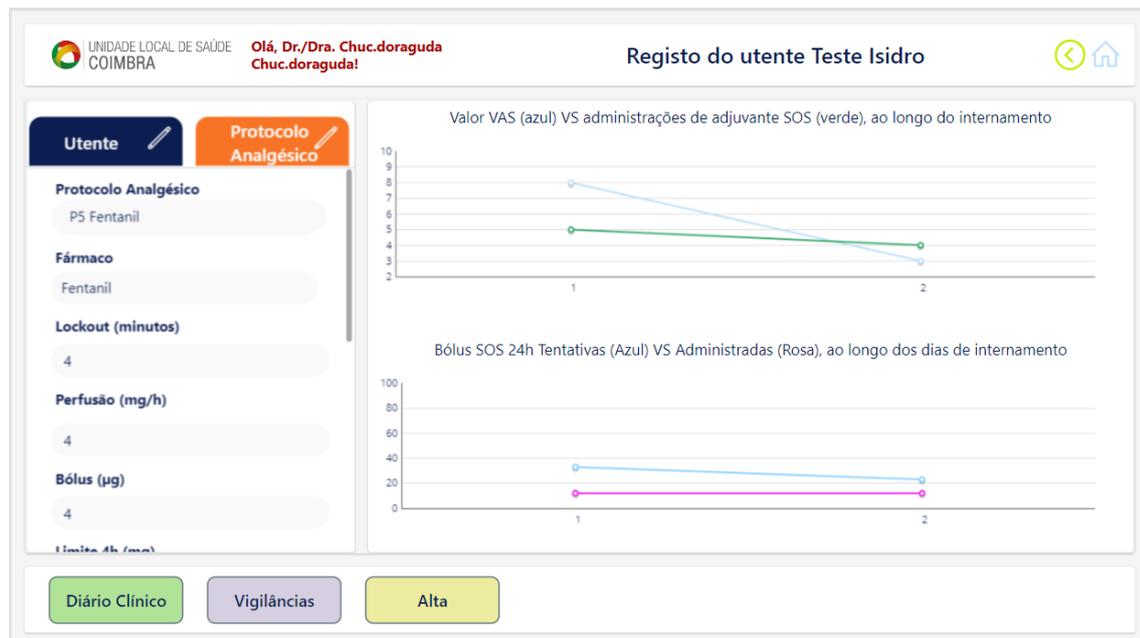


Figura 8.12: Ecrã do doente ativo selecionado na galeria, no perfil da equipa médica.

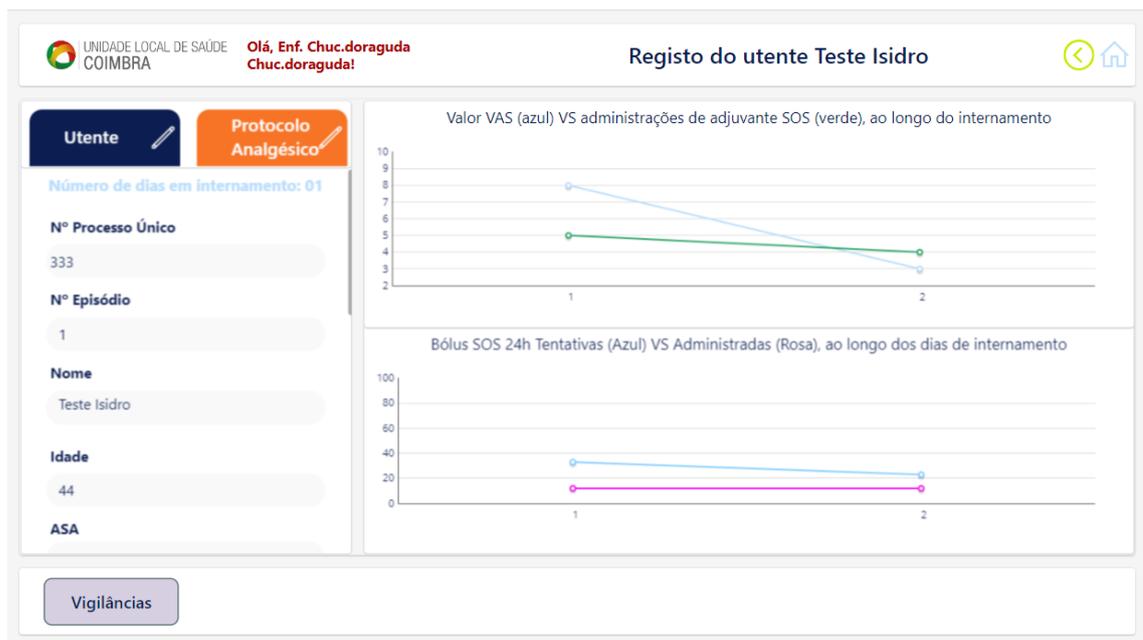


Figura 8.13: Ecrã do doente ativo selecionado na galeria, no perfil da equipa de enfermagem.

Os elementos de *layout* deste ecrã são os ícones do cabeçalho e dos separadores dos dados do doente, o formulário de dados administrativos e clínicos, os gráficos e os botões, pelo que o seguimento da informação será assim ordenada.

- Ícones do cabeçalho da tela

Os ícones da seta para trás e da casa no cabeçalho são o menu que se mantém ao longo de todos os ecrãs, exceto no de entrada. O primeiro ícone permite voltar para o ecrã imediatamente anterior a partir da função *Back()* e o segundo permite voltar à página de entrada correspondente a cada função a partir da função *Navigate()*.

- Ícone de edição de formulário de dados administrativos e clínicos

O ícone do lápis, situado nas divisórias do formulário de dados administrativos e clínicos, permite a edição do formulário com os mesmos dados cujo *DisplayMode* está definido como *Edit*. Para isso, redireciona para o ecrã destinado a esse procedimento, a partir da função *Navigate()*, e pela inicialização do mesmo formulário, a partir da função *EditForm(Form\_EditarRegisto)*.

- Formulário de dados administrativos e clínicos

Os ecrãs das *Figuras 8.12 e 8.13*, possuem, à esquerda, um formulário para visualização de dados administrativos e clínicos do doente. Este é um formulário cuja fonte de dados é a *tab\_Registo\_Doentes* no modo *DisplayMode.View*. Para que os dados que o formulário mostre sejam respetivos ao doente selecionado anteriormente na galeria, é necessário codificar a propriedade *Items* com *Gal\_doentes\_ativos.Selected* para a equipa médica e *Gal\_ativos\_enf.Selected* para a equipa de enfermagem.

- Gráficos

Os gráficos são codificados igualmente para os dois ecrãs, pelo que será mostrado apenas o da equipa médica, de forma a não repetir informação.

O gráfico da *Figura 8.14*, com duas séries de dados, serve o propósito de qualificar a qualidade da analgesia, a partir do valor da dor máxima em 24h (VAS), a azul, e do número de administrações de fármacos de resgate SOS em 24h, a verde, ao longo dos dias de internamento (eixo XX). Visto servir o propósito de avaliar a qualidade da analgesia, este gráfico é independente do protocolo analgésico prescrito.

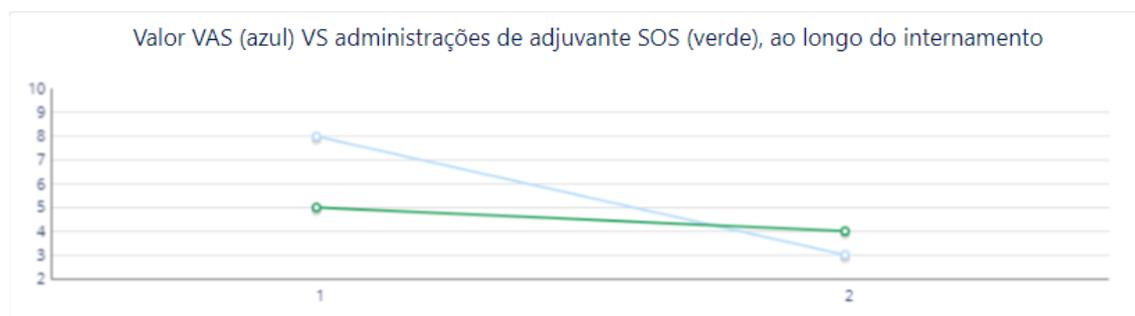


Figura 8.14: Gráfico que avalia a qualidade da analgesia a partir do valor VAS e das administrações de adjuvantes em SOS, ao longo do internamento do doente selecionado na galeria de doentes ativos na aplicação *PainGuardian*.

Os dados são reportados pela equipa de enfermagem aquando das vigilâncias e, por isso, a *DataSource* do mesmo é a *tab\_Vigilancias*. Uma vez que este ecrã é exclusivo a um só doente, é necessário que os dados da fonte sejam filtrados para aqueles que correspondem unicamente ao doente em questão, identificado pelo número de processo único (se fosse pelo nome, no caso de doentes com o mesmo nome, os dados seriam misturados e, desta forma é garantido que não são).

```
Filter(
  tab_vigilâncias;
  'Número de Processo Único'=Value(dcv_npu.Text)
)
```

Items

Filter( tab\_vigilâncias; 'Número de ...

Lab...	Dia de Internamento	▼
Seri...	Dor Máxima em 24h	▼
Seri...	Total de adjuvantes administrados em !	▼

Figura 8.15: Código da propriedade *Items* do elemento de *layout linechart* da aplicação *PainGuardian*.

O excerto de código da *Figura 8.15* filtra os dados das vigilâncias do doente, porém é necessário que o gráfico mostre apenas os dados que se pretende: o valor da dor máxima em 24h e o número de administrações de fármacos de resgate SOS em 24h. Para isso, nas propriedades avançadas, representadas na *Figura 8.15*, é necessário nomear a *label* (eixo XX) como o parâmetro "Dia de Internamento" da *tab\_Vigilancias* e as séries "Dor Máxima em 24h" e "Total de adjuvantes administrados em SOS (24h)", ambos parâmetros da tabela de vigilâncias.

O gráfico da *Figura 8.16*, representativo da comparação entre as tentativas e a administração de Bólus SOS/24h é exclusivo para protocolos analgésicos de PCA ou Epidural e, por isso, apenas estará visível quando os mesmos forem prescritos. Tal é controlado pelo código da *Figura 8.17* da propriedade *Visible* do elemento *linechart*.

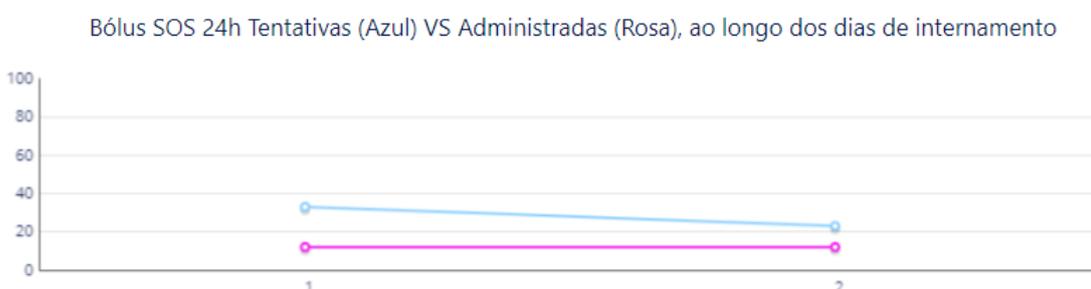


Figura 8.16: Gráfico comparativo do número de tentativas com o número de administrações de Bólus SOS/24h durante o internamento para o doente selecionado na galeria de doentes ativos na aplicação *PainGuardian*.

```
txt_prot_analgésico.Text = "P1 Morfina" || txt_prot_analgésico.Text = "P2 Tramadol" || txt_prot_analgésico.Text = "P3 Morfina + Droperidol" ||  
txt_prot_analgésico.Text = "P4 Tramadol + Ondansetron" || txt_prot_analgésico.Text = "P5 Fentanil" || txt_prot_analgésico.Text = "E1  
Perfusão" || txt_prot_analgésico.Text = "E1 PIEB" || txt_prot_analgésico.Text = "E2 Morfina" || txt_prot_analgésico.Text = "E5 Perfusão" ||  
txt_prot_analgésico.Text = "E5 PIEB" || txt_prot_analgésico.Text = "E6 PIEB"
```

Figura 8.17: Código da propriedade *Visible* do elemento *linechart* "Bólus SOS 24h Tentativas (Azul) VS Administradas (Rosa) ao longo dos dias de internamento."

Para o gráfico da *Figura 8.16*, a *label* do eixo dos *XX* descreve os dias de internamento e os dados são filtrados como os dados do gráfico da *Figura 8.14*, mas as séries são diferentes. Os parâmetros da tabela de vigilância que integram o gráfico são "Tentativas Bólus SOS/24h" e "Administradas Bólus SOS/24h".

- Botões

Os botões exclusivos do perfil da equipa médica são os "Diários Clínicos" e "Alta", visto que apenas esta equipa pode criar diários clínicos e prescrever alta médica. O botão comum, "Vigilâncias", redireciona para um ecrã com listagem das mesmas.

Como mencionado anteriormente, os botões funcionam a partir da função *Navigate()* na qual se colocam os ecrãs para os quais se pretende redirecionar o utilizador entre parêntesis.

### 8.2.4 Ecrã diários clínicos

O presente ecrã, *Figura 8.18*, específico de cada doente e exclusivo da equipa médica, permite a criação de diários clínicos.

Os elementos principais deste ecrã são a listagem dos diários clínicos, à esquerda, o formulário de diários clínicos e o ícone de adição (+). Os botões já foram previamente mencionados e, por isso, não serão mencionados novamente.

- Listagem dos diários clínicos

No separador "Diário Clínico" estão listados os diários clínicos do doente com o seu número de identificação (ID), o tipo de diário, data de registo e um ícone de seta para a direita que possibilita a sua visualização.

O ID tem 12 dígitos de forma a retardar ao máximo a impossibilidade de criar novos registos.

A listagem está inserida numa galeria cuja propriedade *Items* filtra, função *Filter()* os dados da *tab\_Diarios\_Clinicos*, pelo número de processo único do utente igual ao número de processo único do doente selecionado na galeria de doentes ativos *Figura 8.19*.

Figura 8.18: Ecrã do diário clínico do doente selecionado da lista de doentes ativos. À esquerda um separador com as informações do doente e outro com a listagem dos seus diários clínicos. À direita um formulário para inserir os diários clínicos do doente.

```
Sort(
  Filter(
    tab_Diarios_Clinicos;
    'Número de Processo Único' = Gal_doentes_ativos.Selected.'Nº Processo Único'
  );
  'Criado Em';
  sortOrder.Descending
)
```

Figura 8.19: Código da galeria que lista os diários clínicos do doente selecionado da galeria de doentes ativos da aplicação *PainGuardian*.

Os dados são, ainda, organizados pela função *Sort()* a partir da data de criação do diário por ordem, do mais recente para o mais antigo.

- Formulário de Diários Clínicos

Este formulário de entrada de dados representa a entrada de dados da *Data-Source* a *tab\_Diarios\_Clinicos* no *DisplayMode* de *Edit*. Quando os dados são inseridos com sucesso e o utilizador os guarda, o mesmo é direcionado para o ecrã de sucesso da *Figura 8.20*, a partir da função *Navigate()* na propriedade *OnSucess* do formulário.

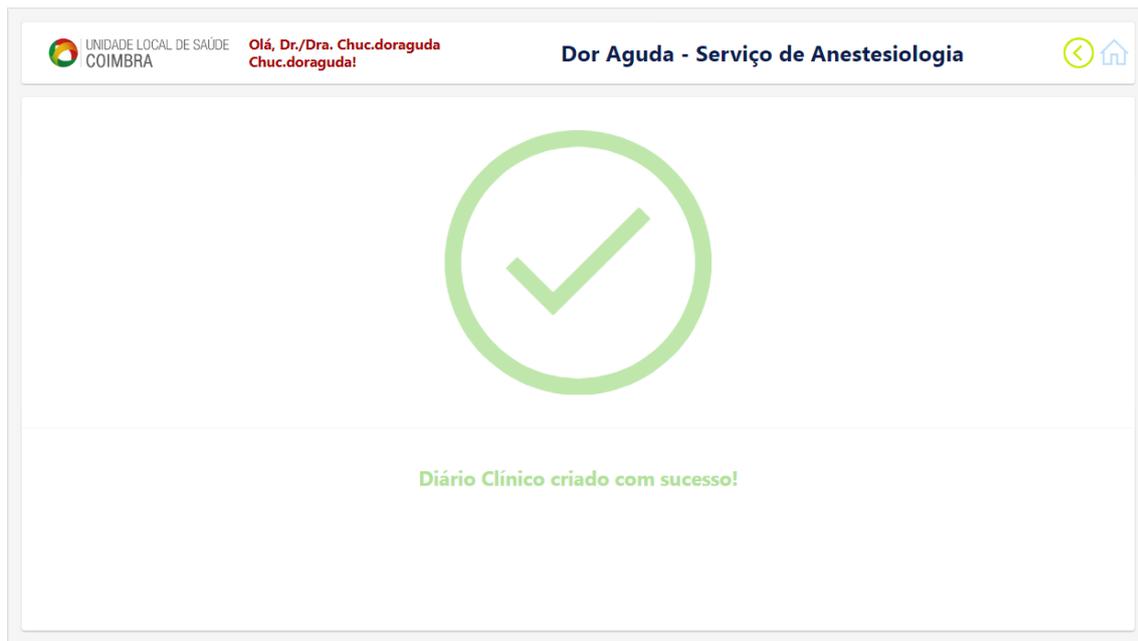


Figura 8.20: Ecrã de sucesso de adição de novo diário clínico da aplicação *Pain-Guardian*.

- Ícone de adição

O ícone de adição (+) no canto superior direito do novo formulário de diário clínico permite a adição de um novo diário, a partir da função *NewForm()* na propriedade *OnSelect()* do mesmo.

### 8.2.5 Ecrã histórico de diário clínico

O ecrã da *Figura 8.21* é exclusivo da equipa médica e permite, a partir da listagem de diários clínicos, visualizar os mesmos. Neste ecrã também é possível editar os formulários e adicionar novos, a partir dos ícones do canto superior direito.



Figura 8.21: Ecrã de Histórico de Diários Clínicos do doente selecionado da lista de doentes ativos da aplicação *PainGuardian*.

O formulário que permite ver a informação de cada diário clínico tem o modo de disposição definido como *View*.

O ícone do lápis permite editar o formulário do diário clínico exposto a partir da função *EditForm()*. Se a edição for bem-sucedida, o anestesiologista é reencaaminhado para o ecrã de sucesso da *Figura 8.22*.



Figura 8.22: Ecrã de sucesso de edição de um diário clínico da aplicação *PainGuardian*.

O ícone da adição (+) permite adicionar novos diários clínicos a partir da função *NewForm()* que inicia o formulário do ecrã da *Figura 8.18*, transpondo o utilizador para o mesmo a partir da função *Navigate()*.

### 8.2.6 Ecrã lista de vigilâncias

Os ecrãs das *Figuras 8.23* e *8.24*, acedidos a partir do botão vigilâncias do ecrã de doente ativo da respetiva equipa de profissionais de saúde, lista todas as vigilâncias do doente, como é feito para os diários clínicos. A única diferença funcional é que a equipa de enfermagem pode adicionar novas vigilâncias e editar as existentes, enquanto a equipa médica não pode.



ID	Nome do Utente	Dia de Internamento	Enfermeiro/a	Ver
1042	Teste Isidro	2	Teste	ⓘ
1041	Teste Isidro	2	Teste Teste	ⓘ

Figura 8.23: Ecrã de listagem de Vigilâncias do doente ativo selecionado, para o perfil da equipa médica, na aplicação *PainGuardian*.

ID	Nome do Utente	Dia de Internamento	Enfermeiro	Ver
1042	Teste Isidro	2	Teste	>
1041	Teste Isidro	2	Teste Teste	>

Figura 8.24: Ecrã de listagem de Vigilâncias do doente ativo selecionado, para o perfil da equipa de enfermagem, na aplicação *PainGuardian*.

Uma vez que o código é muito semelhante ao anteriormente explicitado, não será aqui detalhado. Para além disso, como foi descrito nas *mockups* do Capítulo 7, não será aqui explicado.

### 8.2.7 Ecrã de registo de nova vigilância

A funcionalidade de adicionar um novo registo de vigilância, *Figura 8.25* é exclusiva à equipa de enfermagem e é acedida através do ícone "+" do ecrã da *Figura 8.24*.

Os elementos principais deste ecrã são a etiqueta de texto e os ícones do cabeçalho, explicados anteriormente, o formulário de identificação do doente do lado esquerdo, também previamente explicado, o formulário de adição de uma nova vigilância e os botões para o criar ou cancelar. Em diante, serão apenas explicitados os componentes de *layout* por abordar, isto é, o formulário de adição de nova vigilância e os botões.

- Formulário de adição de nova vigilância

Posicionado do lado direito do ecrã, o formulário "Form\_Vigilancias" permite que os enfermeiros preencham os parâmetros da *tab\_Vigilancias*, a *DataSource*, do doente selecionado na sua lista de doentes ativos, possibilitado pela codificação da propriedade *Items* como "Gal\_HistoricoVigilanciasDoente.Selected".

Sendo que se pretende criar novos registos de vigilâncias, o modo de *display* do formulário é *New*.

Existem parâmetros do formulário que são dependentes das escolhas anteriores. Por exemplo, os parâmetros que depois integram os gráficos só podem ser preenchidos no turno da manhã, pelo que só estão visíveis se o turno selecionado no formulário for "Manhã". Isto é controlado a partir da codificação da propriedade *Visible* dos elementos de entrada de texto do formulário.

Sempre que o formulário for corretamente preenchido, isto é, os campos obrigatórios receberem dados e, tal como em qualquer campo, o tipo de dados for o correto, então o utilizador será reencaminhado para um ecrã que clarifica o sucesso do mesmo, *Figura 8.26* a partir da função *Navigate()* para o mesmo na propriedade *OnSuccess* do formulário.

- Botões do formulário

O botão "Criar" permite guardar os dados inseridos no formulário na *tab\_Vigilâncias*, a partir da função *SubmitForm()*. Dicotomicamente, quando é corretamente submetido, para que, no regresso, do utilizador o formulário esteja em branco, garantido pela função *ResetForm()*.

O botão "Cancelar" limpa o formulário e retorna o utilizador ao ecrã anterior, de listagem de vigilâncias.



UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA

Olá, Enf. Chuc.doraguda  
Chuc.doraguda!

**Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia**




---

**Nome**

Teste Isidro

**Idade**

44

**Nº Processo Único**

333

**Nº Episódio**

1

**Alergias**

Sim

**Quais?**

Medicamento g

**Protocolo Analgésico**

P5 Fentanil

**Adjuvantes**

### NOVA VIGILÂNCIA

\* Doente em Vigilância

O utente inserido está incorreto.

\* Enfermeiro Responsável pela Vigilância

Dia de Internamento

2

Qualidade da analgesia

\* Turno

Repouso

---

**Adjuvantes**

Sim

**Tipo de Adjuvante**

Fixo

**Tipo Fármacos Adjuvantes**

Paracetamol

**Intervenção Cirúrgica**

teste

**Internamento**

Oftalmologia

**Cama**

1

**Anestesiologista Responsável**

médico teste

**Data de registo**

**Mobilização/Tosse**

### Efeitos Laterais

**Escala de Sedação de Ramsay**

**Escala de depressão respiratória**

**Escala Bromage Modificada**

**Escala Bloqueio Sensitivo à picada**

**Escala de náuseas e vómitos**

---

>sim

**Tipo de Adjuvante**

Fixo

**Tipo Fármacos Adjuvantes**

Paracetamol

**Intervenção Cirúrgica**

teste

**Internamento**

Oftalmologia

**Cama**

1

**Anestesiologista Responsável**

médico teste

**Data de registo**

30/06/2024

**Outros**

**Intervenções - Observações**

**Intervenções - Outras**

**Mudanças no Protocolo**

**Grau de satisfação**

Cancelar
Criar

Figura 8.25: Ecrã da aplicação *PainGuardian* para adição de nova vigilância exclusivo à equipa de enfermagem.



Figura 8.26: Ecrã de sucesso para a criação de novas vigilâncias, acedido exclusivamente pela equipa de enfermagem, na aplicação *PainGuardian*.

## 8.2.8 Ecrãs de editar e ver vigilâncias

Tanto o ecrã de editar, *Figura 8.27*, como o de ver um registo de vigilância, *Figura 8.29*, estão disponíveis para uso para a equipa de enfermagem, no entanto, apenas o último está também disponível para a equipa médica.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA Olá, Enf. Chuc.doraguda Chuc.doraguda! Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia

### EDITAR VIGILÂNCIA

1042

- \* Doente em Vigilância: Teste Isidro
- \* Enfermeiro Responsável pela Vigilância: Teste

Dia de Internamento: 2

Qualidade da analgesia

- \* Turno: Manhã
- Repouso: 3

Intervenções - Observações

Intervenções - Outras

Mudanças no Protocolo: Não

Grau de satisfação

Cancelar Editar

**Nome:** Teste Isidro  
**Idade:** 44  
**Nº Processo Único:** 333  
**Nº Episódio:** 1  
**Alergias:** Sim  
**Quais?:** Medicamento g  
**Protocolo Analgésico:** P5 Fentanil  
**Adjuvantes:** sim  
**Tipo de Adjuvante:** Fixo  
**Tipo Fármacos Adjuvantes:** Paracetamol  
**Intervenção Cirúrgica:** teste  
**Internamento:** Oftalmologia  
**Cama:** 1  
**Anestesiologista Responsável:** médico teste  
**Data de registo:** 30/06/2024

Figura 8.27: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que permite a edição de um registo de vigilância, exclusivo para a equipa de enfermagem.

Para garantir a possibilidade de editar e ver um registo de vigilância, em específico, é necessário configurar a propriedade *DefaultMode* do formulário. Para a primeira ação, a propriedade é codificada como *FormMode.Edit* e, para a segunda, é *FormMode.View*.

Além disso, para que o registo que se edita/vê seja o selecionada na galeria que lista os registos de vigilâncias (*Gal\_HistoricoVigilanciasDoente*), a propriedade *Items* do formulário é especificada como "*Gal\_HistoricoVigilancias Doente.Select-ed*".

Aqui, o botão "Editar" permite guardar as edições do registo a partir da função *SubmitForm*. O botão "Cancelar" não guarda qualquer alteração que foi feita, mantendo o registo como estava, e direciona o utilizador para o ecrã anterior, o ecrã que lista as vigilâncias do doente.

Quando a edição é bem sucedida o utilizador é encaminhado para um ecrã de sucesso da ação, como o da *Figura 8.28*.



Figura 8.28: Ecrã de sucesso da aplicação *PainGuardian* após edição de um registo de vigilância, exclusivo para a equipa de enfermagem.

Apesar do ecrã de visualização do registo de vigilância, *Figura 8.29*, ser visualmente igual para as duas equipas de utilizadores de profissionais de saúde, não é o mesmo. O acesso é feito a partir de diferentes galerias de doentes ativos que conduzem a diferentes galerias de registos de vigilâncias. Não obstante, o código que os torna funcionais é igual, apenas adaptado a cada uma das galerias de cada equipa de utilizadores.

The screenshot displays the 'VER VIGILÂNCIA' (View Monitoring) screen. On the left, a patient profile is shown with the following details:

- Nome:** Teste Isidro
- Idade:** 44
- Nº Processo Único:** 333
- Nº Episódio:** 1
- Alergias:** Sim
- Quais?:** Medicamento g
- Protocolo Analgésico:** P5 Fentanil
- Adjuvantes:** (empty field)

The main area on the right is titled 'VER VIGILÂNCIA' and contains the following information:

- 1042**
- Doente em Vigilância:** Teste Isidro
- Enfermeiro Responsável pela Vigilância:** Teste
- Dia de Internamento:** 2
- Qualidade da analgesia:** (empty field)
- Turno:** Manhã
- Repouso:** 3
- Mobilização/Tosse:** (empty field)

Figura 8.29: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que permite a visualização de um registo de vigilância, igual para a equipa de enfermagem e quipa médica.

Assim, para a propriedade *Items* do formulário da equipa de enfermagem está codificada como "Gal\_HistoricoVigilanciasDoente.Selected", enquanto a da equipa médica está codificada como "Gal\_HistoricoVigilanciasDoente\_medico.Selected".

### 8.2.9 Ecrãs de alta médica

O ecrã da *Figura 8.30*, exclusivo para a equipa médica, possui 5 subdivisões cruciais: data de prescrição de alta médica (cuja propriedade *Default* está codificada para *Today()*), entrada de texto para designação do anestesiológista responsável, *dropdown* com as classificações ICD10 possíveis para a descrição da alta médica, uma lista das classificações selecionadas e, por fim, os botões.

O botão "Cancelar" não guarda o registo e retrocede o utilizador para o ecrã de doente ativo e o botão "Submeter" encaminha o utilizador para um ecrã de confirmação de submissão de alta, visto que a mesma não pode ser editada.

The image displays two screenshots of the PainGuardian application interface for medical discharge. The top screenshot shows the 'Alta Médica' form with the following fields:

- Unidade:** UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA
- Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda!**
- Alta do utente Teste Isidro**
- Utente:** Teste Isidro
- Protocolo Analgésico**
- Número de dias em internamento:** 02
- Nº Processo Único:** 333
- Nº Episódio:** 1
- Idade:** 44
- ASA:**
- Data de Alta Médica:** 02/07/2024
- \* Anestesiologista responsável pela alta médica:** teste
- Classificação ICD10 para alta médica:** 10 itens
- Classificação ICD10 para a alta médica:**
  - 32060 Two or more risks associated with sedatives/analgesics. ;
  - 3E0S3NZ Introduction of analgesics into epidural space, percutaneous approach. ;
  - G89.12 Acute post-thoracotomy pain. ;
  - G89.18 Other acute postprocedural pain. ;

The bottom screenshot shows the same form with the ICD10 classification dropdown menu expanded, displaying a list of codes:

- 32060 Two or more risks associated with sedatives/analgesics. ;
- 3E0S3NZ Introduction of analgesics into epidural space, percutaneous approach. ;
- G89.12 Acute post-thoracotomy pain. ;
- G89.18 Other acute postprocedural pain. ;
- G89.11 Acute pain due to trauma. ;
- 3E0S3BZ Introduction of anesthetic into epidural space, percutaneous approach. ;
- 3E0R3NZ Introduction of analgesics, hypnotics, sedatives into spinal canal, percutaneous approach. ;
- 3E0R3BZ Introduction of anesthetic agent into spinal canal, percutaneous approach ;
- R52 Pain, not elsewhere classified. ;
- G89.1 Acute pain, not elsewhere classified.

Buttons for 'Diário Clínico', 'Vigilâncias', 'Cancelar', and 'Submeter' are visible at the bottom of the form.

Figura 8.30: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que permite que a equipa médica prescreva alta médica, de acordo com a classificação ICD10.

Para listar todas as classificações selecionadas no dropdown, a propriedade *Text* da etiqueta de texto é codificada como sugerido na *Figura 8.31*.

```
Concat(
    dcv_CriteriosAlta.SelectedItems;
    Value;
    " ;
)
"
```

Figura 8.31: Codificação da propriedade *Text* da etiqueta de texto que lista as classificações ICD10 atribuídas ao doente para prescrição de alta médica.

A função *Concat()* permite unir os *items* selecionados no *dropdown* ("dcv\_CriteriosAlta") numa lista com os registos separados por ponto e vírgula, como está visível no ecrã da *Figura 8.30*.

Ao carregar no botão *submiter*, os anestesiólogos são direcionados para o ecrã de confirmação de alta da *Figura 8.32*, onde podem cancelar ou confirmar a mesma para o doente em causa.

The screenshot shows a web interface for 'Alta Médica - Confirmação'. On the left, there's a sidebar with patient details: 'Número de dias em internamento: 02', 'Nº Processo Único: 333', 'Nº Episódio: 1', 'Nome: Teste Isidro', 'Idade: 44', and 'ASA'. The main area is titled 'Alta Médica - Confirmação' and contains the text 'A validar a alta médica do utente Teste Isidro com o Número de Processo Único 333'. Below this, it lists 'Classificação ICD10 selecionada para a alta médica:' followed by a list of codes and descriptions. At the bottom, there are 'Cancelar' and 'Confirmar' buttons. The top navigation bar includes the logo of 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA', the user name 'Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda!', and the title 'Alta do utente Teste Isidro'.

Figura 8.32: Ecrã da aplicação *PainGuardian* de alerta de confirmação de alta, exclusivo para a equipa médica.

Neste, é importante destacar o cabeçalho com as informações do doente, a partir do uso de cores, tipos e tamanhos de letra diferentes, nas propriedades *Color*, *Font*, *Size* e *FontWeight* da etiqueta *Text*.

O botão "Cancelar" retorna o utilizador à página anterior para que possa fazer as alterações que considera necessárias ou mesmo cancelar a prescrição de alta, pela combinação das funções *ResetForm()* e *Navigate()*. O botão "Confirmar" valida o registo da alta, recorrendo à função *SubmitForm()*, emite uma notificação e encaminha o utilizador para o ecrã de sucesso da *Figura 8.33*.



Figura 8.33: Ecrã da aplicação *PainGuardian* de sucesso para confirmação de alta, exclusivo para a equipa médica.

A notificação é codificada na propriedade *OnSelect* do botão confirmar, da seguinte forma: "Notify("Alta médica atribuída com sucesso. É possível ver o seu registo.");NotificationType.Success;3000)". A sua duração é 3 segundos e surge no topo do ecrã, como evidenciado pela *Figura 8.34*.

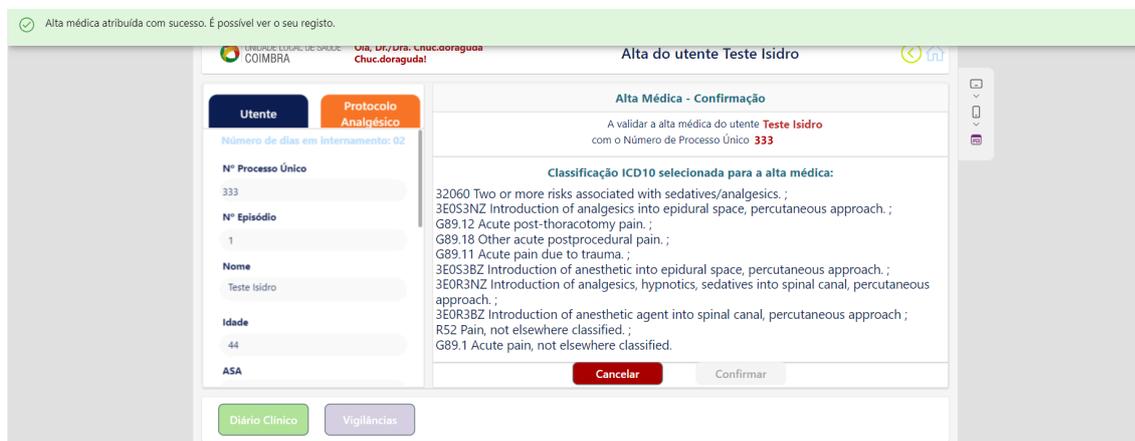


Figura 8.34: Notificação de alerta do sucesso do registo da alta médica para o doente em questão, na aplicação *PainGuardian*.

### 8.2.10 Ecrã de novo registo de doente

O ecrã da *Figura 8.35* é exclusivo para a equipa médica. Aqui, é possível registar um novo doente, que tenha dado entrada na Dor Aguda, com as suas informações administrativas e clínicas, divididas em dois separadores.

The image displays two screenshots of the PainGuardian application interface for creating a new patient record. The top screenshot shows the 'Utente' tab selected, with fields for 'Nº Processo Único', 'Nº Episódio', 'Nome', 'Idade', 'ASA', and 'Alergias'. The bottom screenshot shows the 'Protocolo Analgésico' tab selected, with fields for 'Protocolo Analgésico' and 'Adjuvantes', and a warning message 'Existem registos por guardar!' with 'Cancelar Registo' and 'Registar Novo Doente' buttons.

Figura 8.35: Ecrã da aplicação *PainGuardian* exclusivo da equipa médica para registo de novos doentes da Dor Aguda.

Neste ecrã, o separador de informação que está a ser preenchido fica destacado com cor e o outro, inativo nesse momento, fica a cinzento de forma a clarificar a separação entre as informações.

O registo não pode ser guardado se faltar uma ou outra parte e, durante esse período, o botão fica a sombreado (modo *disabled*). Quando o formulário de registo é válido e não existem mensagens de erro ativas em nenhum campo de preenchimento, o botão "Registar Novo Doente" fica azul (modo *edit*). Para isso, a propriedade *DisplayMode* do mesmo é codificado de acordo com a *Figura 8.36*.

Para além disto, existem duas mensagens de alerta neste formulário:

```

If(
    Form_Registo_Novo_Doente.Valid && IsBlank(
        Coalesce(
            ErrorMessage_NovoNPU.Text;
            ErrorMessage42_4.Text;
            ErrorMessage36_3.Text;
            ErrorMessage43_4.Text;
            ErrorMessage44_4.Text;
            ErrorMessage46_4.Text;
            ErrorMessage81_4.Text;
            ErrorMessage23_4.Text
        )
    );
    DisplayMode.Edit;
    DisplayMode.Disabled
)

```

Figura 8.36: Codificação do modo de *display* do botão "Registrar Novo Doente" para evitar erros de registos na aplicação *PainGuardian*.

1. "O registo ainda não foi guardado!". Esta alerta para a necessidade de pressionar o botão "Registrar Novo Doente" para guardar o registo;
2. "Parâmetros inseridos incorretos!", que impede que o registo seja guardado até que os parâmetros incorretos sejam corrigidos.

Ambas as mensagens estão codificadas para aparecer em momentos oportunos relacionado com o alerta que emitem, na sua propriedade *Visible*, de tal forma:

1. Sempre que o formulário tem pelo menos um campo preenchido e ainda não foi guardado, de acordo com a *Figura 8.37*:

```
varTabSelected = 2 && !IsBlank(Form_Registo_Novo_Doente) && Form_Registo_Novo_Doente.Unsaved
```

Figura 8.37: Código da mensagem de alerta nº1:"O registo ainda não foi guardado!" do registo de um novo doente.

Como a data de registo está pré-definida e esta mensagem aparece quando há pelo menos um campo preenchido, a mesma está sempre presente até o registo ser guardado.

2. Sempre que alguma mensagem de erro de um campo estiver ativa, como sugere a *Figura 8.38*:

Outro aspeto crucial deste ecrã é a verificação da exclusividade do par de números de processo único e de episódio de cada doente. Para a garantir, a propriedade *Text* da mensagem de erro do parâmetro "Número de Processo Único" foi codificada de acordo com a *Figura 8.39*.

```

varTabSelected = 2 && Form_Registo_Novo_Doente.Unsaved && !IsBlank(
    Coalesce(
        ErrorMessage_NovoNPU.Text;
        ErrorMessage42_4.Text;
        ErrorMessage36_3.Text;
        ErrorMessage43_4.Text;
        ErrorMessage44_4.Text;
        ErrorMessage46_4.Text;
        ErrorMessage81_4.Text;
        ErrorMessage23_4.Text
    )
)

```

Figura 8.38: Código da mensagem de alerta nº2: "Parâmetros inseridos incorretos!" do registo de um novo doente.

```

If(
    !IsBlank(dcv_NovoNPU.Text) && !IsBlank(dcv_nep.Text) && !IsBlank(
        LookUp(
            tab_Registo_Doentes;
            'Nº Processo Único' = Value(dcv_NovoNPU.Text) && 'Nº Episódio'=Value(dcv_nep.Text)
        )
    );
    "O doente já foi registado na base de dados com o mesmo número de episódio."
)

```

Figura 8.39: Código inscrito na propriedade *Text* da mensagem de erro do parâmetro "Número de Processo Único" no formulário de registo de novos doentes da aplicação *PainGuardian*, acessido a partir do botão "Registar Novo Doente" do ecrã principal da equipa médica.

O código da *Figura 8.39* garante que não são registados doentes com igual número de processo único e de episódio, visto que o par é exclusivo para cada doente. O número de processo único não é único pois o utente pode reentrar na Dor Aguda, mas nunca será com o mesmo número de episódio, pois a reentrada pressupõe um evento clínico diferente. O número de episódio também não é único visto que diferentes utentes podem ter o mesmo número de episódio, dependendo da forma como dão entrada na ULS de Coimbra.

Assim, é verificado se os campos de entrada de texto para o número de processo único (*dcv\_NovoNPU.Text*) e para o número de episódio (*dcv\_nep.Text*) estão preenchidos, para além de verificar se existe algum registo na *tab\_Registo\_Doentes* com os números de processo único e de episódio correspondentes aos inseridos, a partir da função *!IsBlank()*, que retorna *true* caso estejam. Se todas as condições forem verificadas (*true*) surge uma mensagem de alerta "O doente já foi registado na base de dados com o mesmo número de episódio." e o processo de registo é impedido de avançar até que o utilizador reformule a entrada de texto que inseriu erroneamente.

Por último, quando o formulário é corretamente submetido, o anestesiológista é direcionado para um ecrã de sucesso de registo, *Figura 8.40*, codificado pela função *Navigate()* na propriedade *OnSucess* do formulário de registo.

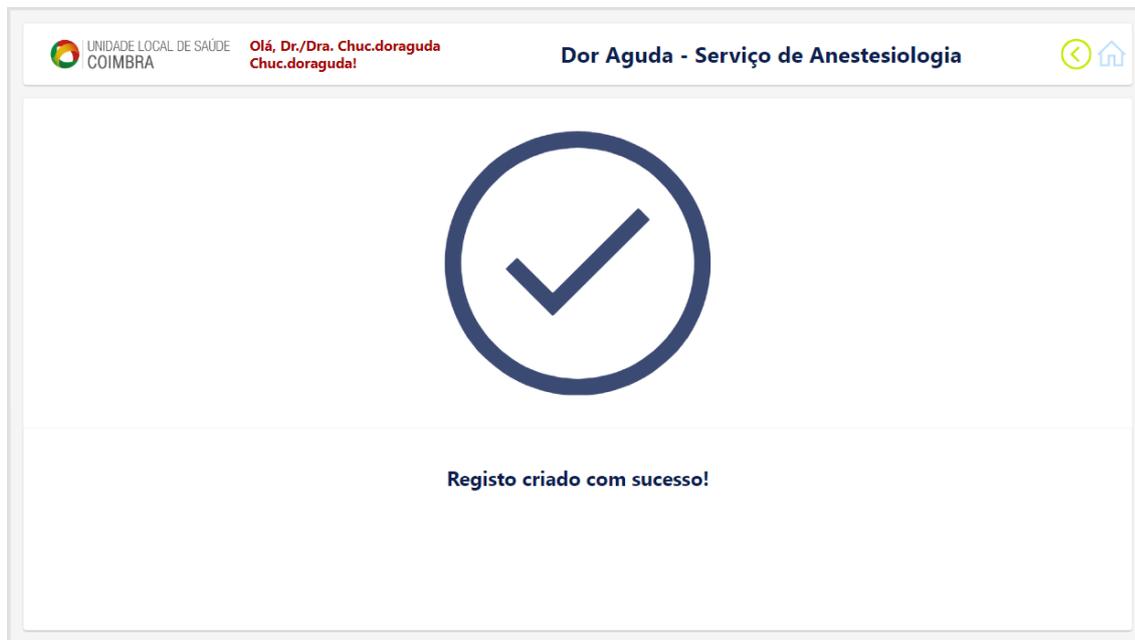


Figura 8.40: Ecrã da aplicação *PainGuardian* de sucesso da criação de um novo registo de doente.

### 8.2.11 Ecrã de edição de registo de doente

Tanto a equipa médica como a de enfermagem podem editar o registo do doente, porém não o fazem no mesmo ecrã visto que o doente ativo é selecionado em galerias diferentes.

Os ecrãs apesar de terem a mesma aparência não são o mesmo, ainda assim, será apenas apresentado o do perfil médico, *Figura 8.41*, para que a informação não se torne repetitiva.

Para aceder a este ecrã é necessário pressionar no ícone do lápis em cima dos separadores do formulário com os dados do doente no ecrã de doente ativo, das *Figuras 8.12 e 8.13*.

The figure displays two screenshots of the PainGuardian application interface for editing a patient record. Both screenshots show the header with the logo of 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA', the user name 'Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda!', and the page title 'Editar Registo - Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia'.

The top screenshot shows the 'Utente' (Patient) tab selected. The form contains the following fields:

- Nº Processo Único:** 333
- Nº Episódio:** 1
- Nome:** Teste Isidro
- Idade:** 44
- ASA:** IV

The bottom screenshot shows the 'Protocolo Analgésico' (Analgesic Protocol) tab selected. The form contains the following fields:

- Protocolo Analgésico:** P5 Fentanil
- Fármaco:** Fentanil
- Lockout (minutos):** 4
- Bólus (µg):** 4
- Limite 4h (mg):** 34
- Perfusão (mg/h):** 4

Figura 8.41: Ecrã da aplicação *PainGuardian* de edição de registo de um doente da Dor Aguda.

Como explicado anteriormente, o formulário, para que seja editável, tem a sua propriedade *DefaultMode* definida como "FormMode.Edit" e, para que o registo a editar seja do doente selecionado na respetiva galeria de doentes ativos, é necessário definir a propriedade *Item* do formulário como "Gal\_ativos\_enf.Selected" no ecrã disponibilizado à equipa de enfermagem e "Gal\_doentes\_ativos.Selected" ao disponibilizado à equipa médica.

Quando a edição é bem sucedida o utilizador é encaminhado para um ecrã de sucesso da ação, como o da *Figura 8.42*.

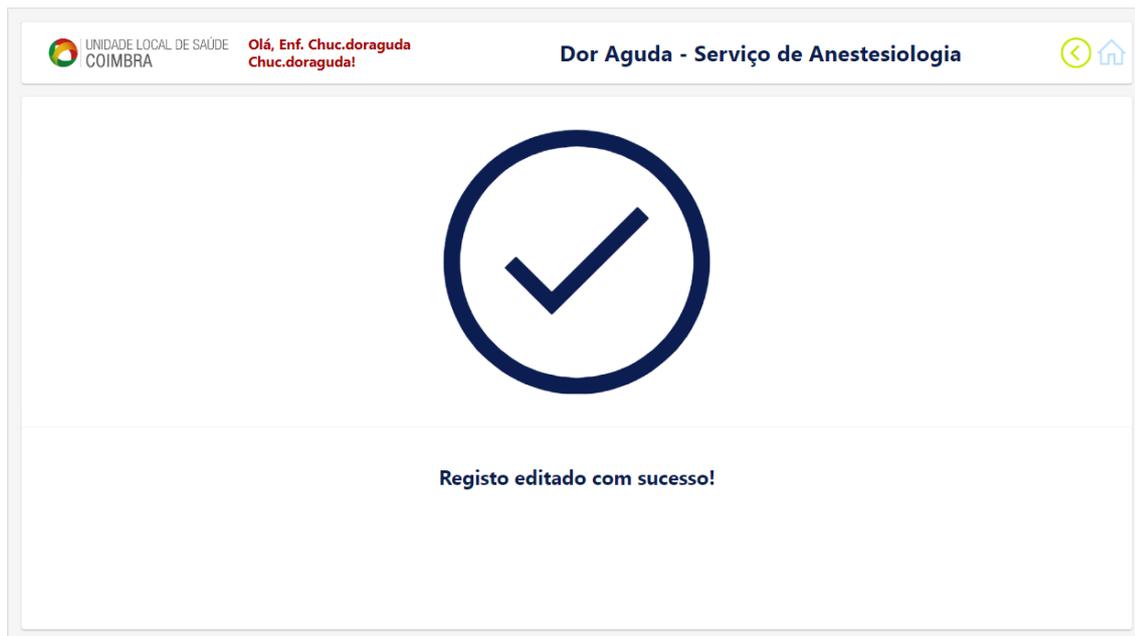


Figura 8.42: Ecrã da aplicação *PainGuardian* de sucesso da edição de um registo de doente.

### 8.2.12 Ecrã protocolos

O ecrã da *Figura 8.43* é comum à equipa médica e à equipa de enfermagem e é acessado a partir do botão "Protocolos Analgésicos" posicionado no rodapé de cada ecrã de entrada, os ecrãs das *Figuras 8.6* e *8.7*.

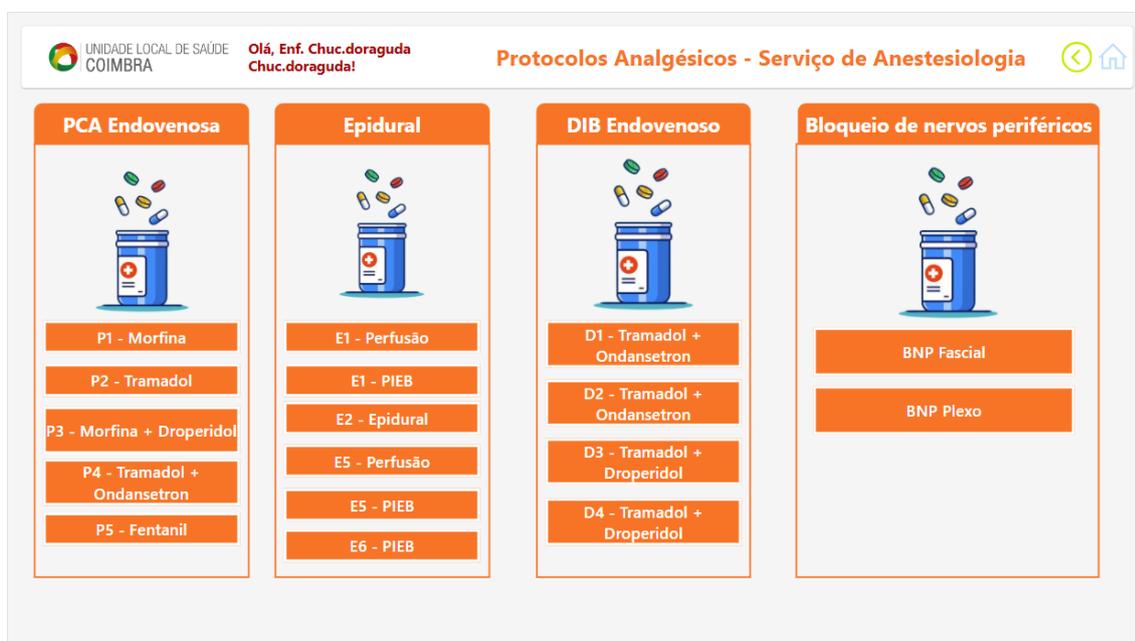


Figura 8.43: Ecrã da aplicação *PainGuardian*, acessado pela equipa médica e de enfermagem, que lista todos os protocolos de analgesia da Dor Aguda da ULS de Coimbra.

Considerando o acesso comum, um elemento muito importante deste ecrã é a etiqueta de texto do cabeçalho e a respetiva codificação, que deve garantir a variabilidade do texto consoante o profissional de saúde que acede ao ecrã. O código da propriedade *Text* da mesma está representado na *Figura 8.44*.

```
If(
    Lookup(
        'Novas tabelas';
        'Email utilizador' = User().Email
    ).Função = 'Função (Novas tabelas)'. 'Equipa Médica';
    "Olá, Dr./Dra. "& User().FullName & "!";
    Lookup(
        'Novas tabelas';
        'Email utilizador' = User().Email
    ).Função = 'Função (Novas tabelas)'. 'Equipa Enfermagem';
    "Olá, Enf. "& User().FullName & "!")
```

*Figura 8.44*: Código da etiqueta de texto do cabeçalho do ecrã dos protocolos da *Figura 8.43* que permite uma experiência adaptada ao utilizador consoante a função que desempenha.

O código da *Figura 8.44* codifica uma mensagem personalizada para cada utilizador que acede ao ecrã de acordo com a sua função, inerente ao seu registo na tabela "Novas tabelas", que corresponde, como anteriormente explicado, à tabela "Utilizadores Dor Aguda".

A função *Lookup()* procura na tabela o registo cujo email corresponde ao email do utilizador que acedeu ao ecrã e verifica a função do mesmo. Se a função for "Equipa médica", então a mensagem mostrada é "Olá, Dr./Dra. [Nome]!", se a função for "Equipa Enfermagem", então a mensagem mostrada é "Olá, Enf. [Nome]".

Ademais, os botões nomeados com o protocolo analgésico permitem o acesso a ecrãs que especificam o protocolo que codificam, a partir da função *Navigate()* na propriedade *OnSelect* de cada botão.

### 8.2.13 Ecrã protocolo selecionado

A título de exemplo, a *Figura 8.45* representa o ecrã correspondente ao protocolo do botão "P1-Morfina", acedido através da função *Navigate()* na propriedade *OnSelect* do mesmo, mas todos os ecrãs particulares de cada protocolo são semelhantes a este, pelo que foi apenas figurado um ecrã, de forma a não tornar o *Capítulo* excessivamente extenso.

O ecrã da *Figura 8.45* tem duas funcionalidades essenciais para que o tempo gasto pelos médicos a ver a lista de protocolos seja minimizado. São estas as seguintes:

PCA Endovenosa		Epidural	DIB Endovenoso	Bloqueio de nervos periféricos
<b>P1 - Morfina 0,5 mg/ml</b>				
<b>MORFINA</b>				
<b>LOCK-OUT</b>		<b>BÓLUS</b>		
10 a 20 minutos		0,5 a 2 mg		
<b>LIMITE 4 h</b>		<b>PERFUSÃO</b>		
25 mg		0		
		<b>LIMITE BÓLUS / h</b>		
		6		
<b>OBSERVAÇÕES - PREPARAÇÃO</b>				
Diluir 5 ampolas de Morfina em 95 ml de NaCl 0,9%; 1 mL = 0,5 mg de Morfina				

Figura 8.45: Ecrã do protocolo analgésico "P1-Morfina" detalhado da aplicação PainGuardian.

1. Os grupos de protocolos analgésicos no cabeçalho: "PCA Endovenosa", "Epidural", "DIB Endovenoso" e "Bloqueio de nervos periféricos", funcionam como botões. Ao carregar em cada um deles, o utilizador é direcionado para o primeiro protocolo desse grupo específico a partir da função *Navigate()* da propriedade *OnSelect* do botão;
2. Os ícones das setas no rodapé do ecrã permitem que o utilizador passe de um para outro protocolo por ordem. A seta para a direita passa para o ecrã do protocolo seguinte, a partir da função *Navigate()*, no caso o "P2 - Tramadol", e a seta para a esquerda retorna ao anterior, a partir da função *Back()*, no caso, ao ecrã da listagem, mas, estando no protocolo P2, o utilizador regressaria ao protocolo P1.

Ambas as funcionalidades permitem a consulta dos protocolos de analgesia sem constante necessidade de retorno ao ecrã que os lista, o que faz um uso mais rentável do tempo do utilizador.

### 8.2.14 Ecrã de registos

O ecrã da *Figura 8.46* inclui todos os registos dos doentes que já estiveram ou estão aos cuidados da Dor Aguda, isto é, lista os doentes ativos e não ativos. Ambas as equipas de profissionais de saúde podem consultar esta informação.

Este ecrã tem elementos estruturantes que garantem a sua funcionalidade, como a galeria com diferentes grupos de doentes, claramente distinguidos, a seta para a direita em cada registo, as etiquetas de texto do rodapé que quantificam o número de cada tipo de registo, o filtro e ainda o ícone de documento a verde, responsável por exportar os dados dos registos para o *Excel*.

A estruturação desta subsecção será coincidente com os elementos de destaque.

N° PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Data de Alta Médica	Ver
333	Teste Isidro	44	teste	P5 Fentanil	Sim	médico teste	02/07/2024	⏪
23456	Utente teste Ana	3	teste	P4 Tramadol + Ondansetron	Não	teste		⏩
4	Teste Daniel	56	teste teste	BNP Fascial	Não	Teste Daniela		⏩
3	Utente teste Carlota	76	Teste	E2 Morfina	Não	Teste Carolina		⏩

Registos (Ativos e Não Ativos): 19    Registos Não Ativos: 2    Registos Ativos: 7

Figura 8.46: Ecrã de listagem de registos de doentes ativos e não ativos da aplicação *PainGuardian*.

- Galeria e grupos de doentes

A distinção entre os grupos de doentes na galeria do ecrã da *Figura 8.46* é feita pela coloração dos registos. Doentes ativos estão representados a verde e doentes inativos estão representados a vermelho, para além de possuírem informação no campo "Data de Alta Médica".

O que garante esta distinção está codificado na propriedade *Color* de cada etiqueta de texto presente na tabela. Aqui, é verificado se o doente tem algum registo no parâmetro "Classificação ICD10 para alta médica". Caso tenha, é representado a vermelho, caso não tenha é representado a verde, como a *Figura 8.47*.

```
If(IsBlank(ThisItem.'Classificação ICD10 para alta médica');Color.Green;Color.DarkRed)
```

Figura 8.47: Código gerado na propriedade *Color* das etiquetas de texto para que os registos sejam distinguidos entre ativos (verde) e não ativos (vermelho).

- Seta para a direita na galeria de registos

À semelhança das demais galerias da aplicação, a seta para a direita encaminha o utilizador para um ecrã específico do doente. Neste caso, será para o ecrã de doente inativo ou ativo, dependendo da sua condição, isto é, se tem registo de alta médica prescrita (está a vermelho) ou não (está a verde), respetivamente. A distinção é feita de acordo com o código da *Figura 8.48*.

```
If(txt_nome_registo.Color=Color.DarkRed;Navigate(ecra_DoenteInativo_medico);Navigate(ecra_DoenteAtivo_medico))
```

Figura 8.48: Código da propriedade *OnSelect* da seta para a direita nos registos da galeria para que o utilizador seja redirecionado para o ecrã correspondente.

Se o registo for inativo, isto é, estiver a vermelho, o utilizador é dirigido para um ecrã de doente inativo, como o da *Figura 8.46*. Caso o registo seja ativo, isto é, esteja representado a verde, então o utilizador é reencaminhado para um ecrã de doente ativo, como o da *Figura 8.12* ou o da *Figura 8.13*, consoante a sua função.

- Etiquetas de texto do rodapé

As três etiquetas do rodapé quantificam, respetivamente, na presente galeria, o número de registos total, o número de registos não ativos e o número de registos ativos.

A primeira etiqueta conta todas as linhas da galeria de forma a retribuir o número total de registos da mesma, a partir da função *CountRows()*.

A segunda etiqueta enumera apenas os registos de doentes que já tiveram alta médica prescrita, ou seja, ou doentes representados a vermelho. Esta só faz a contagem se os registos da galeria forem vermelhos, a partir da função *CountIf()*.

A última etiqueta quantifica o número de doentes ativos, representados a verde, a partir da função *CountIf()*, codificada na propriedade *Text* da etiqueta como "CountIf(Gal\_registo\_historico.AllItems; txt\_nome\_registo.Color =Color.Green)".

- Filtro

O filtro, presente no canto superior esquerdo da galeria, permite filtrar os registos por anestesiológico que o registou, local de internamento e data de início e de fim de registo, como se pode verificar na *Figura 8.49*:

A filtragem dos registos pode ser feita por qualquer um dos parâmetros supra-mencionados ou mesmo os três em simultâneo, de forma a maximizar a eficiência da procura de registos específicos.

Este funciona exatamente como o filtro do ecrã principal, onde estão listados exclusivamente os doentes ativos, com a adição das datas de início e fim de registo.

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista
34	humberto agosto	34	fgd	P1 Morfina	Não	Joao Joao
345678	Humberto Delgado	56	Remoção da tiroide	P3 Morfina + Droperidol	Não	João Soares

Figura 8.49: Ecrã de registo de doentes da aplicação *PainGuardian* com filtragem aplicada aos mesmos para anestesiolgista, local de internamento e data de início e fim de registo.

Para além disso, uma mais valia é a interligação com as etiquetas do rodapé, já que as mesmas são atualizadas cada vez que a listagem é filtrada, como se pode perceber pela comparação das *Figuras 8.46 e 8.49*.

- Ícone de documento

Por fim, o ícone de documento a verde no rodapé do ecrã da *Figura 8.46*, permite a criação de ficheiros *Excel.csv* na *One Drive* do Serviço, a partir da inicialização de um fluxo em *Power Automate* (*Secção 8.3*), na propriedade *OnSelect* do mesmo, como retrata a *Figura 8.50*.

```
'ExportarRegistosparaExcel'.Run();
Notify(
  "Os Registos foram exportados para um ficheiro Excel.csv. Aceda ao One Drive da Dor Aguda para o ver.";
  NotificationType.Success
)
```

Figura 8.50: Código da propriedade *OnSelect* do ícone do documento a verde do ecrã de registos da aplicação *PainGuardian*.

### 8.2.15 Ecrã de doente inativo

O ecrã de doente inativo da aplicação *PainGuardian*, *Figura 8.51*, é acedido a partir do ecrã da galeria que lista os registos de todos os doentes, *Figura 8.46*, ao carregar no ícone da seta para a direita do registo que se pretende ver em detalhe.

Para cada equipa de profissionais de saúde existe um ecrã com esta função, embora semelhante, não é o mesmo pois o registo do doente é seleccionado em galerias diferentes, logo conduz a doentes diferentes.

Como representado na *Figura 8.46*, o ecrã tem 5 separadores. O primeiro é referente aos dados administrativos do utente, o segundo aos dados clínicos, o terceiro aos gráficos gerados durante o seu internamento, o quarto relativo aos diários clínicos redigidos pelos médicos e o quinto, e último separador, relativo às vigilâncias registadas para o doente.

A informação é toda acedida de forma imediata, exceto as vigilâncias. Cada registo de vigilância é acedido a partir da listagem, que direcciona o utilizador para um ecrã análogo ao da *Figura 8.29*.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA

Olá, Dr./Dra. **Chuc.doraguda**  
**Chuc.doraguda!**

Registo do utente Teste Isidro

Utente

Protocolo Analgésico

Gráficos

Diários Clínicos

Vigilâncias

**Nº Processo Único**

333

**Quais?**

Medicamento g

**Nº Episódio**

1

**Nome**

Teste Isidro

**Idade**

44

**ASA**

IV

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA

Olá, Dr./Dra. **Chuc.doraguda**  
**Chuc.doraguda!**

Registo do utente Teste Isidro

Utente

Protocolo Analgésico

Gráficos

Diários Clínicos

Vigilâncias

**Protocolo Analgésico**

P5 Fentanil

**Fármaco**

Fentanil

**Lockout (minutos)**

4

**Perfusão (mg/h)**

4

**Bólus (µg)**

4

**Limite 4h (mg)**

34

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE  
COIMBRA

Olá, Dr./Dra. **Chuc.doraguda**  
**Chuc.doraguda!**

Registo do utente Teste Isidro

Utente

Protocolo Analgésico

Gráficos

Diários Clínicos

Vigilâncias

Valor VAS (azul) VS administrações de adjuvantes SOS (verde), ao longo do internamento

Day	Valor VAS (Azul)	Administrações SOS (Verde)
1	8	2
2	3	1
3	5	0

Bólus SOS 24h Tentativas (Azul) VS Administradas (Rosa), ao longo dos dias de internamento

Day	Bólus SOS 24h Tentativas (Azul)	Administradas (Rosa)
1	80	35
2	10	5
3	0	0

Olá, Dr./Dra. **Chuc.doraguda**  
 Chuc.doraguda!

Registo do utente Teste Isidro

Utente
Protocolo Analgésico
Gráficos
Diários Clínicos
Vigilâncias

ID	Tipo	Anestesiologista Responsável	Data e Hora de Registo	Ver
0000000 00003	Seguimento	Teste	01/07/2024 19:55	➤
0000000 00002	Inicial	pedro tomé	01/07/2024 17:51	➤

ID Diário

000000000003

Número de Processo Único

333

Número de Episódio

1

Data de Criação

31/12/2001    00    :    00

Tipo de Diário Clínico

Seguimento

Descrição do Diário Clínico

Diário teste

---

Olá, Dr./Dra. **Chuc.doraguda**  
 Chuc.doraguda!

Registo do utente Teste Isidro

Utente
Protocolo Analgésico
Gráficos
Diários Clínicos
Vigilâncias

ID	Turno	Enfermeiro	Registo	Ver
1054	Manhã	teste	02/07/2024 21:06	➤
1042	Manhã	Enfermeiro Vasco	01/07/2024 10:50	➤
1041	Manhã	Teste Teste	01/07/2024 10:50	➤

Figura 8.51: Conjunto de ecrã de doente inativo para um registo selecionado, na aplicação *PainGuardian*.



Ativado pela função *'ExportarRegistosparaExcel'.Run()*, é capaz de exportar dois ficheiros *Excel* distintos num só clique, a partir do conector da Power Apps "Quando o Power Apps chama um fluxo (V2)", representado no topo da *Figura 8.52*.

O conector do *Dataverse* "Listar linhas de [tab Registo Doente/tab Vigilancias]" indica a fonte de dados para popular as folhas de *Excel*.

Na operação de dados subsequente, é parametrizado o cabeçalho das folhas de *Excel*, ao escolher, respetivamente, os parâmetros da *tab\_Registo\_Doentes* e da *tab\_Vigilancias* que se pretendem exportar e o valor de cada um.

Por último, a partir do conector da *OneDrive* são criados os ficheiros. O do lado esquerdo da *Figura 8.52* é referente aos registos dos doentes, *Figura 8.53*, e é encaminhado para uma pasta intitulada "RegistosDorAguda". O do lado direito é referente aos registos das vigilâncias, *Figura 8.54*, e é encaminhado para uma pasta intitulada "VigilânciasDorAguda". Ambas as pastas foram criadas na conta *OneDrive* da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, registada para esse efeito.

NumerodeProcessoUnico	Nome	ASA	IntervencaoCirurgica	Alergias	DataRegisto	Adjuvantes	TipoAdjuvantes
1	Utente teste Ana	V	teste 1	Sim	2024-06-16T23:00:00Z	Sim	SOS
2	Utente teste Benedita	III	Teste teste	Não	2024-06-16T23:00:00Z	Não	
233	teste	III	teste	Não	2024-06-10T23:00:00Z	Sim	SOS
456345	Pedro Vaz	II	Cirurgia Cardiotorácica	Sim	2024-05-13T23:00:00Z	Sim	Fixo
456764	Tiago Lemos	II	Cirurgia Cardiotorácica	Sim	2024-05-15T23:00:00Z	Não	
2323	Alcina Marques	II	tiroide	Não	2024-06-04T23:00:00Z	Sim	Fixo
4	Utente teste	II	teste	Não	2024-06-10T23:00:00Z	Sim	Fixo
3	Utente Teste Julieta	III	Peritonial	Não	2024-06-10T23:00:00Z	Não	
123454	Maria Lopes	I	Cirurgia Geral	Sim	2024-05-12T23:00:00Z	Não	
676554	Juliana OfÁ@lia	I	Cirurgia Cardiotorácica	Não	2024-05-20T23:00:00Z	Não	
343212	fefe	III	fdg	Não	2024-06-04T23:00:00Z	Não	
34	humberto augusto	V	fgd	Não	2024-06-04T23:00:00Z	Sim	Fixo
234562	Pedro Pereira	II	Cirurgia Pélvica	Não	2024-05-13T23:00:00Z	Não	
345678	Humberto Delgado	I	Remoção da tiroide	Não	2024-05-15T23:00:00Z	Não	
23456	Utente teste Ana	III	teste	Não	2024-06-28T23:00:00Z	Não	
333	Teste Isidro	IV	teste	Sim	2024-06-29T23:00:00Z	Não	
3	Utente teste Carlota	VI	Teste	Não	2024-06-16T23:00:00Z	Sim	SOS
4	Teste Daniel	I	teste teste	Não	2024-06-16T23:00:00Z	Não	
123456	Julieta Pires	I	Cirurgia Geral	Não	2024-05-11T23:00:00Z		

Figura 8.53: Excerto da folha de *Excel* referente ao registo dos doentes registados na *PainGuardian*.

NumeroProcessoUnico	NomeUtente	Turno	Repouso	Mobilizacao/Tosse	DorMaxima24h
1	Pedro Vaz	Tarde	5	6	7
1	Pedro Vaz	Noite	6	7	6
2	Juliana Ofélia	Manhã	7	8	5
2	Juliana Ofélia	Tarde	2	3	8
3	fefe	Tarde	3	3	5
3	fefe	Noite	2	2	4
4	Alcina Marques	Manhã	5	6	7
1	Pedro Vaz	Noite	4	5	8
1	Pedro Vaz	Tarde	4	5	6
5	Humberto Delgado	Manhã	6	7	9
5	Humberto Delgado	Manhã	7	8	10
2	Juliana Ofélia	Noite	4	5	7
2	Juliana Ofélia	Tarde	6	7	8
2	Juliana Ofélia	Noite	3	4	5
4	Alcina Marques	Tarde	2	3	5
1	Pedro Vaz	Manhã	1	3	4
5	Humberto Delgado	Tarde	4	5	6
333	Teste Isidro	Manhã	5	6	7
333	Teste Isidro	Manhã	3	3	4
333	Teste Isidro	Manhã	2	4	5

Figura 8.54: Excerto da folha de *Excel* referente às vigilâncias dos doentes registados na *PainGuardian*.

Os ficheiros do registo dos doentes, *Figura 8.53*, e das vigilâncias, *Figura 8.54*, podem posteriormente ser editados no *Excel*.

## 8.4 Desenvolvimento de um logótipo

Com vista na implementação da aplicação *PainGuardian* nos computadores do bloco operatório e das salas do Serviço de Anestesiologia de diferentes polos da ULS de Coimbra, foi criado um logótipo moderno, claro e relacionado com informática clínica para a mesma, *Figura 8.55*, a partir de um *software* de Inteligência Artificial de *opensource* o *WixLogoMaker*.



Figura 8.55: Logótipo da aplicação *PainGuardian* desenvolvida para a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Em tons de azul, cor transmissora de clareza e tranquilidade, com linhas simples e funcionais, o logótipo da *Figura 8.55* retrata a aplicação clínica desenvolvida, a *PainGuardian*.

## 8.5 Instalação *PainGuardian* na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra

O progredir e cumprimento dos requisitos funcionais e não funcionais do desenvolvimento da aplicação *PainGuardian*, aliado à prestação nos testes realizados (documentados no *Capítulo 9*) ao nível do exigido tem como resultado a instalação da mesma na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Para isso, a mesma foi disponibilizada na *intranet* da ULS de Coimbra para que pudesse ser utilizada e acedida a partir dos computadores das salas do Serviço de Anestesiologia e do bloco operatório, locais de intervenção da Dor Aguda.

A aplicação foi desenvolvida em ambiente TST (de teste). Na fase de qualidade, ou seja, na fase de testes, foi *deployed* no ambiente QUAL, de qualidade e, por fim, no momento de instalação da aplicação no Serviço, a mesma foi importada para o ambiente PROD (de produção).

Para a partilha da aplicação através do *Outlook* com os utilizadores foi criado um *security role*, intitulado "Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia", que garante que todos têm permissões para criar, editar e visualizar registos das tabelas inseridas na aplicação, visíveis para a sua função (garantido na programação da aplicação e não pelos *security roles*). Paralelamente, foi atribuído aos utilizadores, no momento de partilha da aplicação, o *security role* de *basic user* da *Power Apps*.

Na transposição da solução/aplicação entre ambientes, o Serviço de Informática do Hospital Pediátrico esteve sempre presente ativamente para acompanhar e auxiliar no processo.

# Capítulo 9

## Testes

O presente *Capítulo* intitulado "Testes" tem como objetivo validar a aplicação desenvolvida na fase de implementação, isto é, verificar se funciona corretamente e dentro dos parâmetros expectáveis para a utilização quotidiana da *PainGuardian* na Dor Aguda.

Os testes do *software* são uma componente fundamental de engenharia de *software* que devem ser continuamente inseridos no ciclo de vida do mesmo, desde o *design* até à manutenção, de forma a reduzir a probabilidade de erro e garantir a qualidade do resultado final [41].

A causalidade dos erros causada por problemas de arquitetura, fragilidade e erros de código, assim como problemas de segurança e escalabilidade, que podem ser evitados com a redução do tempo entre o desenvolvimento do código e o teste do mesmo [42].

Os testes podem ser divididos em diferentes grupos: testes de *white* e *black box*, ou, de forma mais abrangente, em testes funcionais e não funcionais.

Enquanto a metodologia *white box* examina meticolosamente o código, a arquitetura e os resultados de *output* do mesmo, a metodologia *black box* testa o *software* como o utilizador final, sem acesso ao código e sem fazer uma análise meticolosa do mesmo. O objetivo é o foco na funcionalidade do programa desenvolvido de forma extensiva [43].

Os testes funcionais garantem que o código respeita todas as especificações feitas nos requisitos e está tipicamente relacionado com a metodologia *black box*.

Já os testes não funcionais avaliam o desempenho, usabilidade, segurança, compatibilidade e manutenção da aplicação, conforme descrito no *Capítulo 4*.

Na finalização de cada iteração, após cada fase de desenvolvimento, foi validada a usabilidade e funcionalidade da aplicação. A validação consistiu num conjunto de testes realizados para avaliar se os dados obtidos na base de dados eram equivalentes aos esperados, de forma a avaliar, também, se o Modelo de

Entidade-Relacionamento, descrito no *Capítulo 6*, está corretamente implementado.

Assim, a execução dos testes em menção tem como objetivo:

- Validar a execução das funções codificadas de acordo com o objetivo para que foram propostas;
- Validar se os requisitos funcionais foram cumpridos e se o utilizador compreende o seu funcionamento;
- Validar a visualização e combinação dos dados nos diferentes ecrãs que compõe a aplicação em cada ferramenta de *layout* (exemplos: gráficos, galerias, etiquetas de texto, ícones, entre outras);
- Detetar incoerências e inconsistências nos dados e respetiva exposição (exemplo: seleção dos doentes a partir das diferentes galerias e respetiva visualização de dados);
- Revisão dos dados e correções para posterior instalação no Serviço.

Na implementação da solução em discussão, foi utilizada a metodologia *black box* para fases mais avançadas de testes e *white box* para as fases anteriores à integração dos diferentes componentes que codificam a aplicação. Com o progredir da implementação, os testes funcionais transitaram para *end-to-end* e *user acceptance*, onde os utilizadores finais também participaram. Deste modo, foram executados testes funcionais e não funcionais, sucintamente descritos nas secções subsequentes.

### 9.1 Testes Funcionais

Os testes funcionais correspondem às funcionalidades funcionais definidas no *Capítulo 4* e foram executados no ambiente de qualidade da *Power Apps*, no qual o código é inacessível, de acordo com a metodologia *black box*.

Devido ao prazo de entrega limitado pela submissão da dissertação e às necessidades dinâmicas de uma aplicação clínica, são especialmente importantes os testes funcionais de integração, para que se identifiquem os problemas e se garanta a resolução dos mesmos. Só assim é garantida a funcionalidade dos módulos quando integrados, enquanto se define os elementos críticos a priorizar [44]. Para isso, foi adotado o tipo de teste funcional *end-to-end*.

#### Testes *end-to-end* e de aceitação do utilizador

Todos os testes de unidade (teste a cada módulo funcional individual) e de integração (teste aos módulos funcionais individuais combinados) realizados na fase inicial de projeto foram, mais tarde, testados segundo a metodologia *end-to-end*, com a participação dos utilizadores finais.

Neste tipo de testes, todo o seguimento da aplicação é avaliado, desde o momento de *login* até ao momento de *logout*, de forma a mimetizar cenários reais da utilização do *software* e a estabelecer a ordem de importância de cada processo no mundo real para o utilizador [44].

O culminar do cumprimento dos requisitos sugere a última fase do ciclo de vida do *software* antes da instalação na Dor Aguda: o teste de aceitação pelos utilizadores finais, realizado na semana de 1 de junho de 2024.

Uma vez que existem diferentes requisitos de adição de novos registos, visualização, edição e listagem, será apenas apresentado um exemplo de cada um para que não se torne repetitivo e de modo a testar simultaneamente todas as tabelas da base de dados com que se relacionam.

Cada um será apresentado numa tabela resumo pelo teste realizado, a que requisito corresponde, metodologia e resultado, segundo o modelo geral da *Tabela 9.1*.

Tabela 9.1: Modelo geral das Tabelas Resumo de Testes.

Teste	Funcionalidade em teste.
Requisito	Requisito a que corresponde.
Método	Metodologia para verificar sucesso do requisito.
Tabela Relacionada	Tabela do <i>Dataverse</i> relacionada.
Resultado	Sucesso ou insucesso.

### 9.1.1 Teste de adição de registo de novo doente

Nos requisitos foram mencionados a criação de registos de diários clínicos, alta médica, novos doentes e vigilâncias, referentes aos requisitos 14, 21, 23 e 37, respetivamente. Como mencionado, será descrito apenas o teste de um deles: a adição de novos doentes pois, entre todos, este é o que apresenta mais parâmetros para controlo.

Os campos do registo de doentes foram preenchidos com os seguintes dados:

- Número de Processo Único: 1234;
- Número de episódio: 1;
- Nome: Utente teste;
- Idade: 76;
- Asa: IV;
- Alergias: Sim;
- Quais: Teste;
- Intervenção Cirúrgica: Teste;
- Local de internamento: Cardiologia;
- Cama: 1;
- Protocolo Analgésico: D1 Tramadol 300mg + Ondansetron;
- Fármaco D: Tramadol 300 mg + Ondansetron 4 mg;
- Preparação D: 3 âmpolas de Tramadol (300 mg/ 6 mL) + 4 mg de Ondansetron + NaCl 0,9% até perfazer o volume indicado para o DIB em utilização;
- Informações D: Teste;
- Adjuvantes: Não;
- Anestesiologista responsável pelo registo: Médico Teste;
- Data de Registo: 04/07/2024.

Se o teste for bem sucedido, a base de dados terá um registo (uma linha) com estes dados. O resultado do teste na base de dados está representado na *Figura 9.1*, o que permite concluir que o teste foi bem-sucedido e os registos são adicionados corretamente.

The screenshot shows a table with the following data:

Nº Processo Único	Nº Episódio	Nome	Idade	ASA	Alergias	Quais?	Intervenção Cirúrgica	Intername...	Cama
1 234	1	Utente teste	76	IV	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Teste	Teste	Cardiologia	1

Below the table, there are additional fields:

Protocolo Analgésico	Fármacos D	Preparação D	Informações D	Adjuvantes	Anestesiologista Responsá...	Data de registo
D1 Tramadol 300mg + ...	Tramadol 300 ...	3 ampolas de ...	Teste	<input type="checkbox"/> Não	Médico Teste	04/07/2024 00:00

Figura 9.1: Resultado da adição de um novo registo de doente na base de dados da aplicação *PainGuardian* no *Dataverse*.

O teste está descrito sucintamente na *Tabela Resumo 9.2*.

Tabela 9.2: Tabela resumo do teste de adição de novos doentes.

Teste	Verificação adição de novos registos.
Requisito	<b>23</b> , mas relacionado aos 14, 21 e 37.
Método	Criar um novo registo na aplicação de forma a verificar se o mesmo é automaticamente adicionado à base de dados com os dados registados.
Tabela Relacionada	tab_Registo_Doentes
Resultado	Sucesso

### 9.1.2 Teste de edição de registo de vigilância

Nos requisitos foram mencionados a edição de diários clínicos, registo de doente e vigilâncias, correspondentes aos números 18, 24 e 40, respetivamente.

Em relação à edição de registos está demonstrado a partir da edição de um registo de vigilância.

Qualquer edição em qualquer campo deve ser atualizada na base de dados. O requisito mínimo do número de campos possíveis de alterar para que surja efeito na base de dados é 1 e estando funcional para esse está funcional para todos. Posto isto, foi editado apenas um campo de um parâmetro do registo das vigilâncias, o campo "Enfermeiro Responsável pela Vigilância".

A Vigilância 1042 da *Figura 8.29* tem o campo "Enfermeiro Responsável pela Vigilância" preenchido como "Teste", igualmente correspondente na base de dados, como comprova a *Figura 9.2*. Seja esse campo substituído por "Enfermeiro Pedro", então ao premir o botão "Editar" o registo deve ser editado na base de dados, o que, de facto, acontece, como seria de esperar e se comprova na *Figura 9.3*.

Enfermeiro Registo * ▾	Vigilâncias * ↑ ▾
Teste	1042

Figura 9.2: Vigilância 1042 na base de dados da aplicação *PainGuardian* no *Data-verse* antes da edição do registo.

Enfermeiro Registo * ▾	Vigilâncias * ↑ ▾
Enfermeiro Pedro	1042

Figura 9.3: Vigilância 1042 na base de dados da aplicação *PainGuardian* no *Data-verse* depois da edição do registo.

Assim, o teste para edição de registos foi bem sucedido e o seu resumo está descrito na *Tabela resumo 9.3*.

Tabela 9.3: Tabela resumo do teste de edição de registo de vigilância.

Teste	Verificação da edição de registo de vigilância.
Requisito	40, mas relacionado aos 18 e 24.
Método	Editar pelo menos um parâmetro do registo de vigilância na aplicação de forma a verificar se o mesmo é automaticamente reformulado na base de dados.
Tabela Relacionada	tab_Vigilancias.
Resultado	Sucesso

### 9.1.3 Teste de visualização de registos de diários clínicos

Como explícito nos requisitos números 19, 20, 32 e 42 é necessário que os registos de diários clínicos, doentes ativos, doentes inativos e vigilâncias, respetivamente, sejam visíveis, isto é, que sejam acedidos para consulta.

Assim, será testado aqui se é possível consultar a informação de um registo de diário clínico de um doente selecionado.

Foi registado um diário clínico inicial pelo anestesiológista "Médico teste" cuja descrição diz "Foi internado com dor máxima registada no nível 8.". Se o teste for bem sucedido, na listagem de diários clínicos do doente será possível selecionar o mesmo e ler as informações inscritas na *Figura 9.4*:



Figura 9.4: Ecrã de visualização do diário clínico do doente selecionado na aplicação *PainGuardian*.

Visto que os resultados da *Figura 9.4* são concordantes com o expectável, o teste foi bem-sucedido e o resumo do mesmo está descrito na *Tabela 9.4*.

Tabela 9.4: Tabela resumo do teste de visualização de registo de diário clínico.

Teste	Verificação da visualização de registo de diário clínico.
Requisito	19, mas relacionado aos 20, 32 e 42.
Método	Selecionar diário clínico do doente cujo registo se pretende ver.
Tabela Relacionada	tab_Diarios_Clinicos.
Resultado	Sucesso

### 9.1.4 Teste de listagem de registos de doentes inativos

Nos requisitos foram mencionados a listagem de doentes ativos, de diários clínicos, doentes não ativos e vigilâncias, correspondentes aos números 5, 12, 28 e 41, respetivamente.

Em relação a este tipo de teste está demonstrado o teste da listagem de registos de doentes não ativos, isto é que já não estão internados na Dor Aguda pois já receberam alta médica, isto é, na tab\_Registo\_Doentes, o parâmetro "Classificação ICD10 para alta médica" está preenchido.

Será prescrita alta médica ao doente teste registado na secção referente ao teste funcional de adição de registo de novo doente, de forma a testar se o mesmo passa a ser registado no ecrã da *Figura 9.5* a vermelho. Foi adicionado um novo doente teste para que seja notória a distinção entre doentes ativos e não ativos.

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Data de Alta Médica	Ver
1234	Utente teste	76	Teste	D1 Tramadol 300mg + Ondansetron	Sim	Médico Teste	04/07/2024	

Registos (Ativos e Não Ativos): 1      Registos Não Ativos: 1      Registos Ativos: 0

Figura 9.5: Ecrã de listagem de doentes da Dor Aguda no qual os doentes ativos estão representados a verde e os não ativos a vermelho.

Visto que os resultados da *Figura 9.5* são concordantes com o expectável, o teste foi bem-sucedido e o resumo do mesmo está descrito na *Tabela 9.5*.

Tabela 9.5: Tabela resumo do teste de listagem de doentes inativos.

Teste	Verificação da listagem de doentes inativos.
Requisito	28, mas relacionado aos 5, 12 e 41.
Método	Prescrever alta médica ao doente "Utente teste" previamente criado para verificar se é listado a vermelho no ecrã dos registos dos doentes na aplicação <i>PainGuardian</i> .
Tabela Relacionada	tab_Registo_Doentes.
Resultado	Sucesso

### 9.1.5 Teste da unicidade do conjunto de número de processo único e número de episódio

Para validar se o conjunto dos números de processo único e de episódio de um utente é único foi testada a tentativa de adição de um novo registo de doente com o mesmo conjunto que o "Utente teste" registado para o teste de adição de registo de novo doente.

O número de processo único deste é 1234 e o de episódio é 1 e o resultado esperado é que, no ecrã de registo de doente, *Figura 9.6*, surja de uma mensagem de erro e que o utilizador seja impossibilitado de concluir o registo, sendo avisado do porquê do mesmo.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda! Novo Registo - Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia

Utente Protocolo Analgésico

\* Nº Processo Único  
1234  
O doente já foi registado na base de dados com o mesmo número de episódio.

\* Nº Episódio  
1

\* Nome

\* Idade

\* ASA

\* Alergias

Utente Protocolo Analgésico

\* Protocolo Analgésico

Adjuvantes

Parâmetros inseridos incorretos!  
O registo ainda não foi guardado!

Cancelar Registo Registrar Novo Doente

Figura 9.6: Ecrã de registo de novo doente da aplicação *PainGuardian* com mensagem de erro e impedimento de finalizar o registo por falta de unicidade do conjunto dos números de processo único e de episódio.

Visto que os resultados da *Figura 9.6* são concordantes com o expectável, o teste foi bem-sucedido e o resumo do mesmo está descrito na *Tabela 9.6*.

Tabela 9.6: Tabela resumo do teste da unicidade do conjunto de número de processo único e número de episódio.

Teste	Verificação unicidade do conjunto de número de processo único e número de episódio.
Requisito	Relacionado com o requisito 23.
Método	Tentar inserir um doente com o mesmo conjunto de número de processo único e número de episódio na aplicação <i>PainGuardian</i> para testar se o registo não prossegue.
Tabela Relacionada	tab_Registo_Doentes.
Resultado	Sucesso

### 9.1.6 Teste de filtragem de registos

A Dor Aguda expressou a necessidade nos requisitos 7, 8, 29, 30 e 31 de filtrar os dados das listagens de doentes ativos e de todos os doentes que já estiveram aos seus cuidados. A mesma deve ser feita de acordo com os parâmetros: anestesiológista que registou o doente, local de internamento e data de início e fim de registo (exclusivo para o ecrã de todos os registos dos doentes) e deve ainda ser cumulativo, isto é, faz a filtragem dos registos em relação ao total dos parâmetros se os mesmos forem preenchidos.

Para testar a funcionalidade da filtragem vai ser inserido no campo do filtro "Anestesiológista" o valor "A" no intervalo de datas em que o registo foi feito (pois para datas não relacionadas o mesmo não aparecerá e impossibilita o teste do filtro do anestesiológista), com o objetivo de ficar visível apenas um registo na *Figura 9.7* em relação aos dois registos da *Figura 9.5*.

Foi criado um novo registo do doente "Utente teste teste" internado em cardiologia e registado pelo anestesiológista "Teste teste". Ou seja, existem 3 doentes na listagem: o "Utente teste teste", o "Utente teste II" e o "Utente teste", estando o primeiro e o último internados em cardiologia e o outro em cirurgia geral.

Ao aplicar a filtragem dupla para "Cardiologia" no local de internamento e para anestesiológista "teste", se o requisito for cumprido aparecerá apenas um registo na *Figura 9.8*.

The screenshot shows the 'Registos - Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia' interface. At the top, it displays the logo of 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA' and a greeting 'Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda!'. The main header is 'Registos - Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia'. Below this is a table with columns: N° PU, Nome do Utente, Idade, Cirurgia, Protocolo Analgésico, Alergias, Anestesiologista, and Data. A single record is visible: N° PU 12345, Nome do Utente 'Utente teste II', Idade 34, Cirurgia 'Teste', Protocolo Analgésico 'P5 Fentanil', Alergias 'Não', Anestesiologista 'Anestesiologista teste', and Data blank. To the right of the table is a filter panel with fields for 'Anestesiologista' (containing 'A'), 'Internamento' (a dropdown menu), 'Início' (03/05/2024), and 'Fim' (11/07/2024). At the bottom, a summary bar shows: 'Registos (Ativos e Não Ativos): 1', 'Registos Não Ativos: 0', and 'Registos Ativos: 1'.

Figura 9.7: Resultado da filtragem de registos de doentes por Anestesiologista "A" e datas de início e fim 3/5/2024 e 11/7/2024, na aplicação *PainGuardian*.

This screenshot is similar to the previous one, showing the same application interface. The search filters are updated: 'Anestesiologista' now contains 'teste', and 'Internamento' is set to 'Cardiologia'. The table now displays a different record: N° PU 123456, Nome do Utente 'Utente teste teste', Idade 89, Cirurgia 'teste', Protocolo Analgésico 'E1 Perfusão', Alergias 'Não', Anestesiologista 'Teste teste', and Data blank. The summary bar at the bottom remains the same: 'Registos (Ativos e Não Ativos): 1', 'Registos Não Ativos: 0', and 'Registos Ativos: 1'.

Figura 9.8: Resultado da filtragem de registos de doentes por anesthesiologista "teste", "Cardiologia" para internamento e datas de início e fim 3/5/2024 e 11/7/2024, na aplicação *PainGuardian*.

Porém, se o utilizador pesquisar por uma palavra diferente da primeira no campo "Anestesiologista" o campo esperado não será retornado. Visto não interferir de forma severamente significativa, o erro foi aceite.

Uma vez que os resultados da *Figura 9.8* são concordantes com o expectável, o teste foi bem-sucedido e o resumo do mesmo está descrito na *Tabela 9.7*.

Tabela 9.7: Tabela resumo do teste de filtragem de registos.

Teste	Verificação da filtragem de registos pelos campos "Anestesiologista", "Internamento", "Início" e "Fim".
Requisito	7, 8, 29, 30 e 31.
Método	Inserir doentes com diferentes valores para os campos e doentes com campos iguais para testar se o filtro único funciona e o combinado também.
Tabela Relacionada	tab_Registo_Doentes.
Resultado	Sucesso (com possível melhoria)

### 9.1.7 Teste da correspondência entre os gráficos e os protocolos analgésicos prescritos

Enquanto o gráfico que acompanha o doente durante o seu internamento é comum a todos os protocolos analgésicos prescritos, o gráfico de comparação entre o número de tentativas e administrações de bólus SOS/24h é exclusivo para protocolos PCA e PCEA. Para protocolos DIB ou BNP é apenas necessário o gráfico que acompanha o internamento do doente.

Assim, o objetivo deste teste é validar se o gráfico de comparação é mostrado, no ecrã de doente ativo ou inativo, exclusivamente para protocolos analgésicos PCA e PCEA e que, para protocolos DIB ou BNP, o mesmo não é mostrado.

Ao "Utente teste" inserido para o teste de adição de registo de novo doente do presente *Capítulo* foi prescrito o protocolo D1 Tramadol 300mg + Ondansetron. Este protocolo pertence ao grupo DIB e, considerando, a informação previamente descrita e para o sucesso do teste, é expectável que o gráfico comparativo de Bólus SOS/24h não esteja disponibilizado no ecrã do doente, na *Figura 9.9*.



Figura 9.9: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que mostra gráfico relativo ao internamento de um doente inativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo DIB.

Ao doente "Utente teste teste" foi prescrito o protocolo "E1 Perfusão", visível no lado esquerdo da *Figura 9.10*. Sendo que este pertence ao grupo de protocolos PCEA, no seu ecrã de doente ativo, tem que estar disponibilizado o gráfico que compara o número de tentativas e administrações de bólus SOS/24h, para que se verifique o sucesso do teste.

Analogamente, ao "Utente teste II" foi prescrito um protocolo analgésico do grupo da PCA, o "P5 Fentanil", visível no lado esquerdo da *Figura 9.11*, e, por isso, o gráfico comparativo de bólus SOS/24h é também disponibilizado para este.

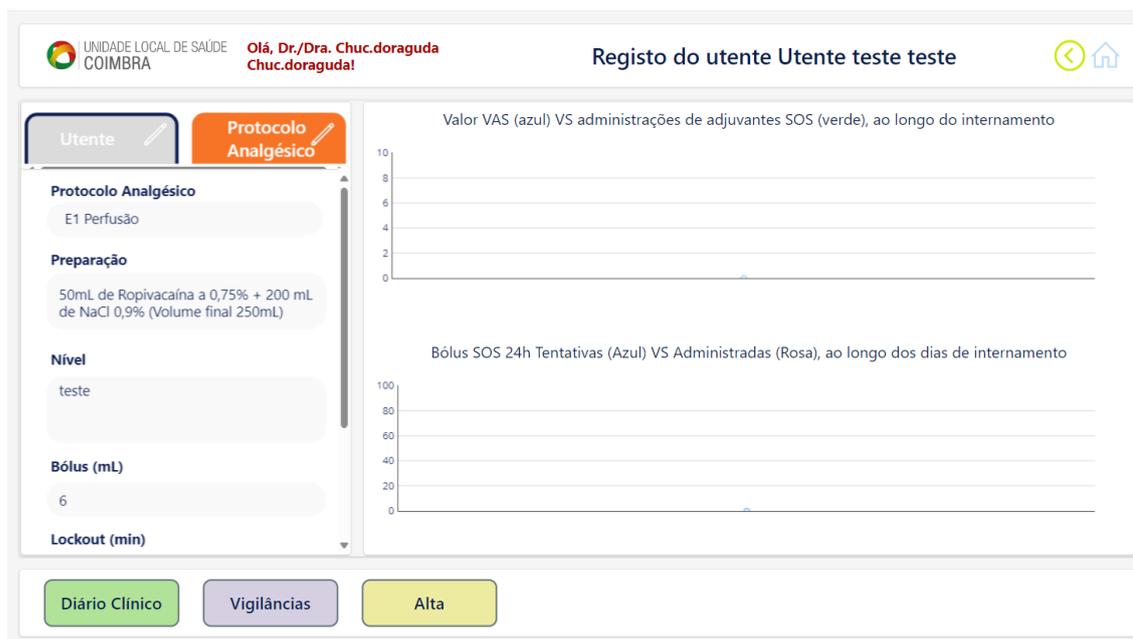


Figura 9.10: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que mostra os gráficos relativos ao internamento de um doente ativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo PCEA.

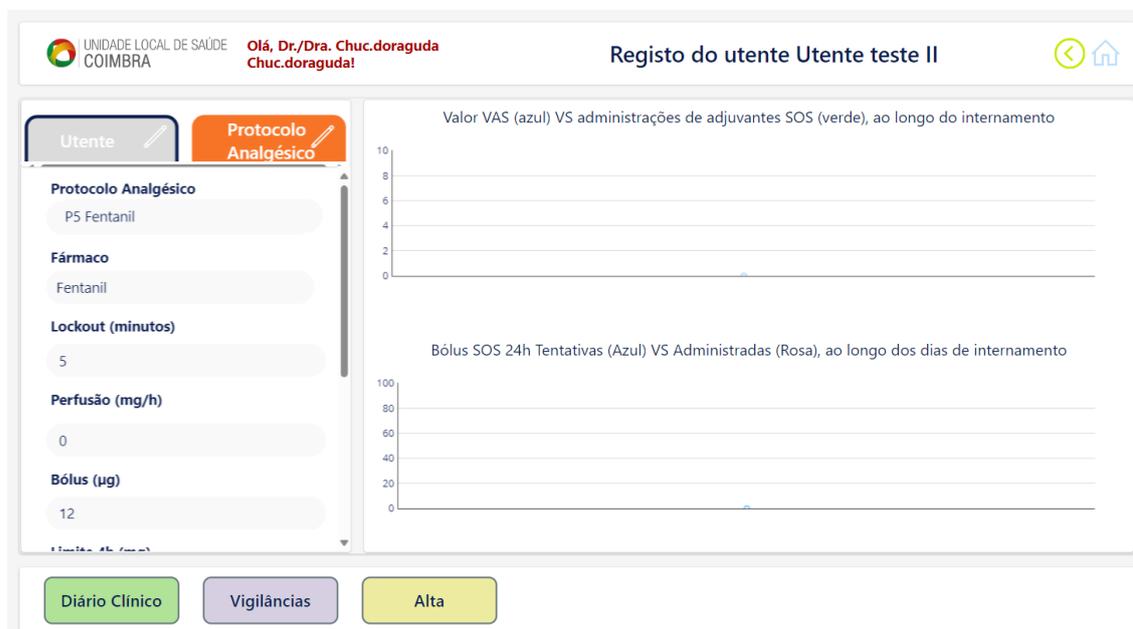


Figura 9.11: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que mostra os gráficos relativos ao internamento de um doente ativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo PCA.

Foi ainda registado um doente "Utente BNP" com protocolo analgésico prescrito do grupo dos BNP. Como previamente mencionado, é esperado que o gráfico da comparação das tentativas e administrações bólus SOS/24h não esteja visível no ecrã de doente ativo, da *Figura 9.12*.

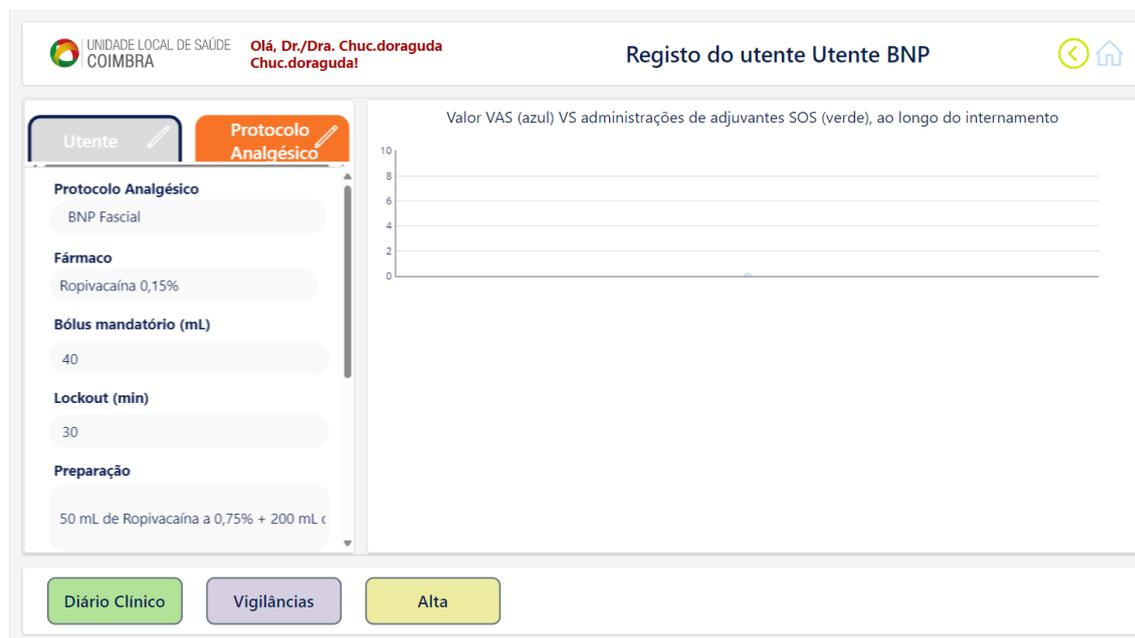


Figura 9.12: Ecrã da aplicação *PainGuardian* que mostra os gráficos relativos ao internamento de um doente ativo a quem foi prescrito um protocolo analgésico do grupo BNP.

Todos os resultados das *Figuras 9.9, 9.10, 9.11 9.12* foram os expectáveis para garantir o sucesso da funcionalidade descrita.

Nenhum dos gráficos contém dados porque não foram inseridas vigilâncias para os doentes em menção neste teste.

A tabela resumo do teste está descrito na *Tabela 9.8*.

Tabela 9.8: Tabela resumo do teste da correspondência entre os gráficos e os protocolos analgésicos prescritos.

Teste	Verificação da correspondência entre os gráficos e os protocolos analgésicos prescritos.
Requisito	Prescrever protocolos de diferentes grupos a diferentes doentes e verificar quais os gráficos mostrados nos respetivos ecrãs de doente ativo ou inativo.
Método	Registar doentes com diferentes protocolos analgésicos e ver os gráficos correspondentes no ecrã de doente ativo.
Tabela Relacionada	tab_Registo_Doentes.
Resultado	Sucesso

## 9.2 Testes Não Funcionais

Testes que avaliam o desempenho, usabilidade, segurança, compatibilidade e manutenção são essenciais em diferentes patamares da aplicação. Ao manter um historial do resultado dos mesmos, rapidamente se decide o que manter e o que melhorar, de forma a estar a par das exigências de resultados pelos clientes [45].

Antagonicamente, a falta deste tipo de testes expõe o *software* a uma grande potencialidade de fracasso. De modo a evitar este cenário, foram realizados os testes descritos nas subsecções seguintes:

### 9.2.1 Limite de inserção de dados

Visto que a aplicação *PainGuardian* é uma aplicação de informática clínica que receberá muitos dados é importante que tenha, desde a implementação, uma grande capacidade de armazenamento.

Para além disso, é necessário preparar as colunas de dados das tabelas para receber grandes quantidades de dados e, para isso, os números automáticos gerados foram já preparados para receber registos com 12 dígitos.

Como é impossível inserir uma quantidade tão grande de registos, foi alterada a propriedade "Número mínimo de dígitos" da coluna da *tab\_Diarios\_Clinicos* de numeração automática (ID Diário) para 1, o que possibilita, no mínimo, a criação de 10 registos (registo 0 a 9), de forma a testar o que acontece quando se tenta criar o décimo primeiro registo, para prever de que forma a aplicação se irá comportar.

The screenshot shows the 'Novo Diário Clínico do utente Utente teste' screen. At the top, there is a header with the logo of 'UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA', the user name 'Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda!', and navigation icons. Below the header, there are two tabs: 'Utente' and 'Diários Clínicos'. The 'Diários Clínicos' tab is active, displaying a table with the following data:

ID	Tipo	Registo	Ver
11	Alta (simples)	04/07/2024 17:40	⊙
10	Seguimento	04/07/2024 17:40	⊙
9	Alta (complexo)	04/07/2024 17:40	⊙
8	Seguimento	04/07/2024 17:40	⊙
7	Seguimento	04/07/2024 17:39	⊙

Below the table, there are two buttons: 'Vigilâncias' and 'Alta'. To the right of the table, there is a form for creating a new clinical diary. The form has the following fields:

- Anestesiologista:** A text input field.
- \* Tipo de Diário Clínico:** A dropdown menu with a green checkmark.
- \* Descrição do Diário Clínico:** A large text area.

At the bottom right of the form, there is a green plus sign (+) icon.

Figura 9.13: Teste de limite de dados pela inserção de mais de 10 registos de diários clínicos na aplicação *PainGuardian*.

De acordo com a *Figura 9.13*, a aplicação permite inserir mais registos sem *crashar*, pelo que, a Dor Aguda, fazendo uma média de 60 registos por mês, isto é, 720 por ano, não haverá problemas nos primeiros 1388888888 anos.

## 9.2.2 Navegador de rede utilizado

Diferentes navegadores conferem diferentes experiências de utilização e podem surgir problemas de compatibilidade, assim a aplicação foi testada em dois polos opostos [41]. Idealmente, a aplicação será compatível em qualquer navegador.

Os computadores do Serviço de Anestesiologia e do bloco operatório são *Windows*, porém a possível comercialização futura da aplicação *PainGuardian* pode implicar o seu uso em *MacOS*, assim foi testada a sua funcionalidade em navegadores destes sistemas operativos, o *Microsoft Edge*, *Figura 9.14* e o *Safari*, *Figura 9.15* respetivamente.

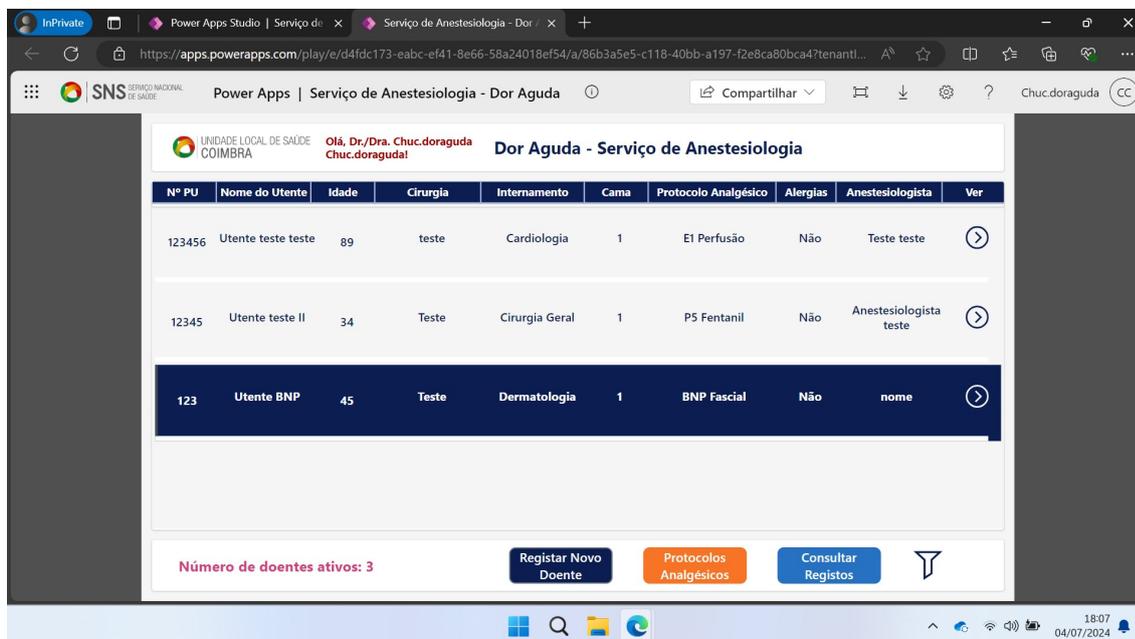


Figura 9.14: Teste da funcionalidade da aplicação no navegador *Microsoft* do sistema operativo *Windows*.

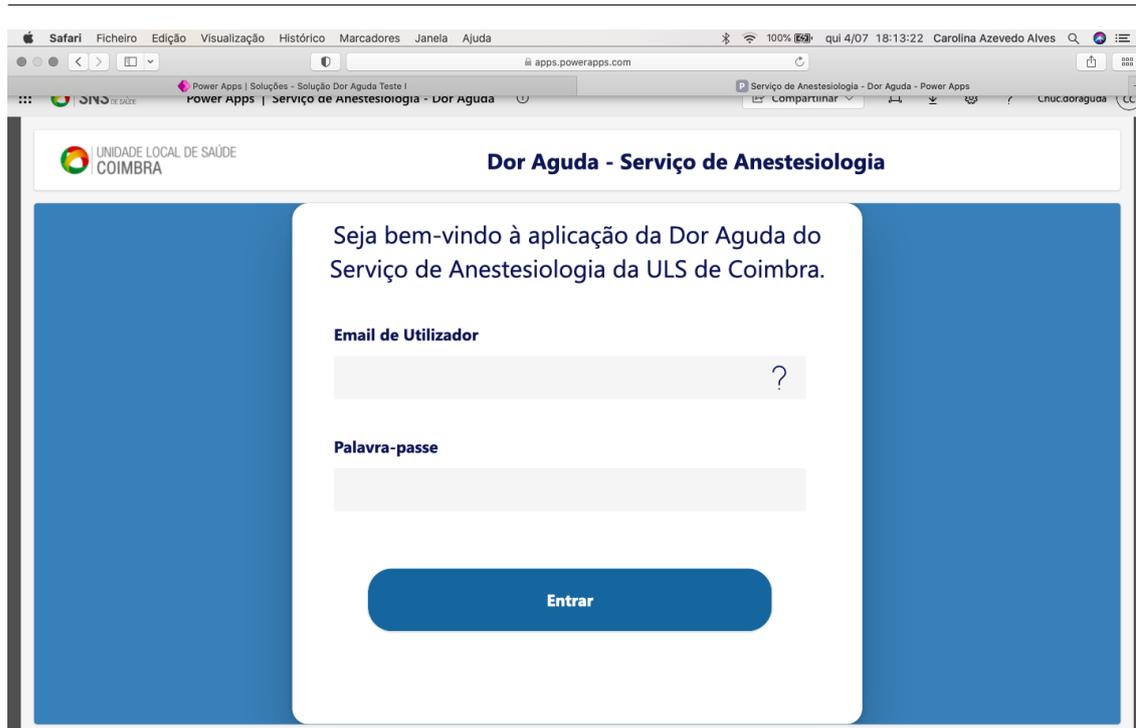


Figura 9.15: Teste da funcionalidade da aplicação no navegador *Safari* do sistema operativo *MacOS*.

Considerando os resultados das *Figuras 9.14 e 9.15*, o teste foi bem sucedido e a aplicação pode ser usada tanto num navegador do sistema operativo *Windows*, como num de sistema operativo *MacOS*.

### 9.2.3 Disponibilidade de rede

A aplicação *PainGuardian* pode ser acedida online, através do seu link único. Aqui o objetivo é testar se a aplicação *crasha* em cada um dos acessos, se não estiver disponível uma fonte de rede Wi-Fi. Assim, é esperado que a aplicação falhe quando é acedida através de um navegador como o *Microsoft Edge*.

Tal como esperado, pelo verificado na *Figura 9.16*, é impossível aceder à aplicação sem conexão de rede Wi-Fi.

### 9.2.4 Logout

O objetivo deste teste é verificar se, ao fechar ou fazer *refresh* do separador da aplicação, os dados privados dos doentes da Dor Aguda são protegidos ou não. Esta questão é essencial devido à proteção de dados pessoais e clínicos dos utentes.

Se o teste falhar, isto é, se os dados forem acessíveis após a aplicação ter sido fechada ou ter sido feito *refresh*, a mesma não pode ser instalada no Serviço, uma vez que a sua segurança fica comprometida.

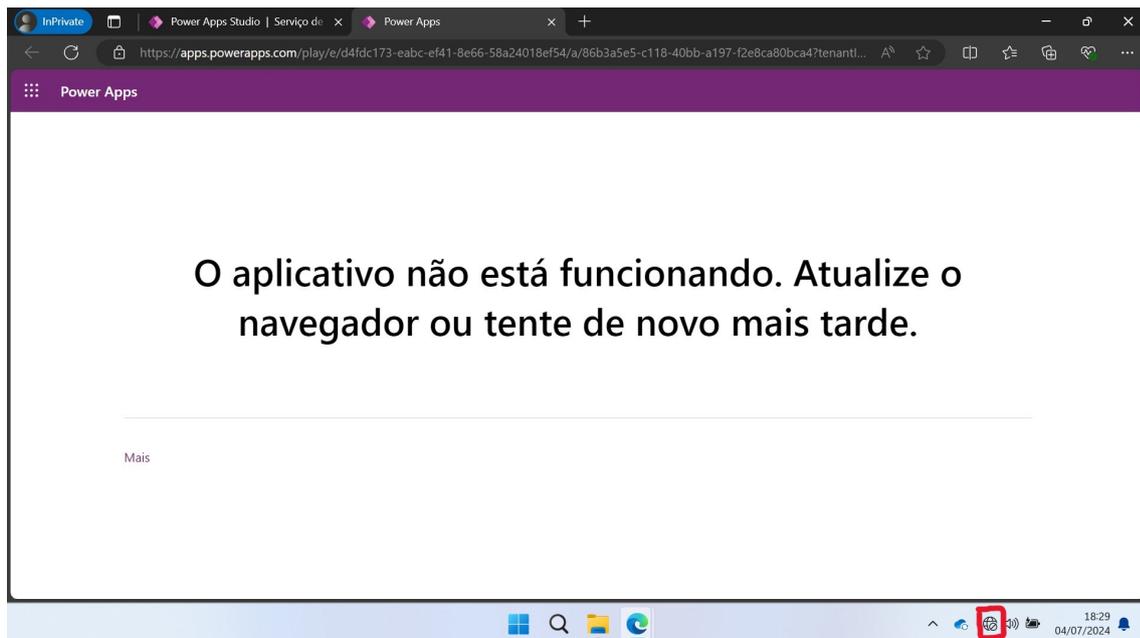


Figura 9.16: Teste de acesso à aplicação *PainGuardian* sem disponibilidade de rede Wi-Fi, assinalada a vermelho no canto inferior direito.

Tanto para um caso como para o outro, a aplicação garante a segurança dos dados ao obrigar o utilizador a fazer *login* novamente, pelo que o teste foi bem sucedido, os dados estão protegidos e a aplicação pode ser instalada na Dor Aguda da ULS de Coimbra.

### 9.2.5 Remoção de uma tabela do *Dataverse*

A tabela onde são registados os episódios dos doentes, a *tab\_Registo\_Doentes*, é essencial para o funcionamento das vigilâncias e dos diários clínicos, pois é nela que os registos são criados e, sem doentes, não há nem vigilâncias, nem diários clínicos. Deste modo, se a tabela for eliminada é esperado que determinadas funções da aplicação deixem de funcionar, enquanto as funções independentes (como a consulta dos protocolos), funcione.

Ao remover uma tabela de dados (no ambiente teste, porque no de qualidade não é possível) da aplicação, é possível aceder à mesma, mas as funcionalidades relacionadas com a tabela eliminada não são possíveis de executar.

Foi eliminada a tabela *tab\_Registo\_Doentes*, pelo que é impossível aceder à funcionalidade de registar um novo doente, à de criar diários clínicos e à de criar vigilâncias (no perfil do enfermeiro), nem nenhuma relaciona com esta, visto que não é possível aceder ao doente.

Os resultados foram os esperados e validam o estabelecimento correto do Modelo Entidade-Relacionamento definido para a *PainGuardian*.

## 9.2.6 Remoção de dados de uma tabela do *Dataverse*

Com o teste anterior foi possível concluir que eliminar uma tabela do *Dataverse* torna as funcionalidades relacionadas com ela inviáveis, porém também se pretende testar o que acontece se um registo de um parâmetro obrigatório e de um não obrigatório (mas que foi preenchido) for apagado da base de dados.

É esperado que registos de parâmetros obrigatórios, ao serem apagados, perturbe o correto funcionamento da aplicação, mas não se espera o mesmo para informações opcionais.

Nos registo do "Utente teste", previamente registado, serão apagados os registos dos parâmetros "Intervenção cirúrgica" (obrigatório) e "Classificação ICD10 para alta médica" (não obrigatório) da `tab_Registo_Doentes`, separadamente, como representado nas *Figuras 9.17 e 9.18*. Depois, a aplicação será acedida para ver se é possível consultar o registo como ativo, visto que o doente não tem informação nos parâmetros necessários para ser listado como inativo.

.. * v	Data de registo * v	Nome * v	Intervenção Cirúrgica * v	Data de Alta Médica v	Classificação ICD10 para alta médica v
	04/07/2024 00:00	Utente teste teste	teste		
	04/07/2024 00:00	Utente teste II	Teste		
	04/07/2024 00:00	Utente BNP	Teste		
	04/07/2024 00:00	Utente teste		04/07/2024	G89.18 Other acute postprocedural pain.

Figura 9.17: Eliminação do registo do parâmetro "Intervenção Cirúrgica" para o doente "Utente teste" na `tab_Registo_Doentes`.

O ponto de exclamação no registo apagado referente ao parâmetro "Intervenção Cirúrgica" da *Figura 9.17* impede que as alterações aos dados sejam guardadas e, por isso, ao fazer *refresh* o registo conterà a informação previamente recebida. Desta forma, o próprio *Dataverse* impede que ocorram problemas no desempenho da aplicação relacionados com a eliminação de registos obrigatórios.

No caso de registos em parâmetros não obrigatórios, como o "Classificação ICD10 para alta médica" não é criado qualquer constrangimento com a eliminação do mesmo no *Dataverse*, como se verifica na *Figura 9.18*.

O resultado do teste fez com que o "Utente teste" voltasse a ser listado como ativo, como se denota pela *Figura 9.19*, uma vez que já não possui registos no parâmetro necessário para a alta médica que codifica a distinção entre doentes ativos e inativos.

## Capítulo 9

tab\_Registo\_Doentes colunas e dados Atualizar formulários e vi

.. * v	Data de registo * v	Nome * v	Intervenção Cirúrgica * v	Data de Alta Médica v	Classificação ICD10 para alta médica v
	04/07/2024 00:00	Utente teste teste	teste		
	04/07/2024 00:00	Utente teste II	Teste		
	04/07/2024 00:00	Utente BNP	Teste		
	04/07/2024 00:00	Utente teste	Teste	04/07/2024	

Figura 9.18: Eliminação do registo do parâmetro "Classificação ICD10 para alta médica" para o doente "Utente teste" na tab\_Registo\_Doentes.

UNIDADE LOCAL DE SAÚDE COIMBRA **Olá, Dr./Dra. Chuc.doraguda Chuc.doraguda!** **Dor Aguda - Serviço de Anestesiologia**

Nº PU	Nome do Utente	Idade	Cirurgia	Internamento	Cama	Protocolo Analgésico	Alergias	Anestesiologista	Ver
1234	Utente teste	76	Teste	Cardiologia	1	D1 Tramadol 300mg + Ondansetron	Sim	Médico Teste	>
123456	Utente teste teste	89	teste	Cardiologia	1	E1 Perfusão	Não	Teste teste	>
12345	Utente teste II	34	Teste	Cirurgia Geral	1	P5 Fentanil	Não	Anestesiologista teste	>
123	Utente BNP	45	Teste	Dermatologia	1	BNP Fascial	Não	nome	>

Número de doentes ativos: 4 Registrar Novo Doente Protocolos Analgésicos Consultar Registos

Figura 9.19: Resultado do teste relativamente à eliminação do campo opcional "Classificação ICD10 para alta médica" para o doente "Utente teste" na tab\_Registo\_Doentes, que retornou à listagem de doentes ativos por já não ter informação no parâmetro que define a distinção entre doentes ativos e não ativos.

### 9.3 Participação dos utilizadores finais

Para testar a aplicação *PainGuardian* foi pedido aos utilizadores finais que mimetizassem o que realizarão no seu quotidiano com a presença da aplicação, para além do teste de funções específicas.

Para este tipo de testes foram organizadas duas grandes fases e para cada uma delas foi criada uma folha de *Excel* para que os utilizadores documentassem os erros ou parâmetros incompletos, assim como funcionalidades que sejam necessárias adicionar (na primeira fase apenas).

A primeira fase de testes pelos utilizadores durou 2 semanas: foi iniciada no dia 23 de maio e terminou a 7 de junho. O principal resultado foram pedidos de adições de alguns parâmetros nos formulários e novas funcionalidades, uma

das quais (registo automático dos dados administrativos do doente a partir do número de processo único) impossível de corresponder por limitação de recursos para a concluir e tempo.

Os resultados da primeira fase de testes estão listados na *Figura 9.20*. O barramento preto serve para proteger a identidade dos profissionais de saúde envolvidos no teste e o vermelho representa o pedido impossível de satisfazer.

Nome	Contacto	Cargo	Ecrã em questão (Por favor, faça uma descrição do ecrã em questão. Pode inserir um print do mesmo)	Resolvido?
		Médico	Ao introduzir novo doente, Diz que o PU do doente deve ter 6 dígitos. contudo há PU com menos e outros com mais...	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	O campo "nr do episódio" e "idade do doente" é possível a App ir buscar apenas através da inserção do PU do doente?	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Quando selecionamos um dos protocolos E (epidural), o separador "Bólus (mL)" deveria ser substituído por "Bólus SOS (mL)".	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	O Score de dor tem de ir de 0 a 10. Ao colocamos nova vigilância, o mínimo que deixa colocar é 1.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: as opções na escala de bromage modificada tem de ter também a opção "Não aplicável"	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: retirar o campo livre abaixo de "qualidade da analgesia". "Qualidade da analgesia" é apenas título para o que acrescentamos a seguir	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: as opções na escala de "bloqueio sensitivo à picada" tem de ter também a opção "Não aplicável"	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: as opções na escala de "cefaleia" tem de ter também a opção "Não aplicável"	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: as opções na escala de "complicações do catéter" tem de ter também a opção "Não aplicável" e a opção "sem alterações"	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: as opções "obstipação" tem de ter também a opção "Não aplicável"	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Na introdução de vigilâncias: no campo de "Intervenções", mudar o nome para "Intervenções - observações" com campo de texto livre. Assim, pode eliminar-se o campo "observações" 2 campos abaixo.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Quando selecionamos um dos protocolos "BNP Plexo" ou "BNP Fascial", o separador "Bólus (mL)" deveria ser substituído por "Bólus SOS (mL)".	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	Os protocolos da epidural foram atualizados	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	adicionar adjuvantes na inserção de novo doente com campo sim ou não, quais e opção fixo ou SOS	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	barra lateral com informação de adjuvantes	<input checked="" type="checkbox"/>
		Médico	doente inativo adição de adjuvantes	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enfermeiro	No perfil de enfermagem, no protocolo analgésico não aparece a restante medicação prescrita (fixo/SOS)	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enfermeiro	Nas vigilâncias o último item de escala qualitativa da dor pode ser eliminado	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enfermeiro	A satisfação e mudança de protocolo não podem ser itens de registo obrigatório para se poder criar vigilância - a satisfação só se irá realizar uma vez no ultimo dia de vigilância. A mudança de protocolo vai ser registada apenas após terem sido criadas as vigilâncias e disponibilizadas no perfil médico.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enfermeiro	No gráfico de dor aparece o turno do registo criado. Poderia apenas aparecer o numero da qualidade de analgesia em que se decidiu registar a media de dor do dia? ou retirar esse campo como referiu o Dr Francisco mas passar para o gráfico talvez o parametro "Dor máxima". Não faz sentido criar uma vigilância para cada turno.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enfermeiro	Na obstipação acrescentar "Não aplicável"	<input checked="" type="checkbox"/>
		Enfermeiro	No campo de cateter epidural complicações acrescentar sem complicações	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	NPU único	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	ecra potocolos com experiencia personalizada para médicos e enfermeiros tendo em conta a função no login	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	Fluxo power automate - excel	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	data da alta	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	adicionar quantidade de mg abaixo dos bolus Pca, pcea	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	alterar localização das tomas SOS de adjuvantes	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	alterar locais de internamento	<input checked="" type="checkbox"/>
		Developer	editar doente enfermeiro	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 9.20: Documento *Excel* com as correções apontadas pelos utilizadores e pela autora da tese (*developer*) aquando da primeiro teste de utilizadores.

A segunda fase de testes foi significativamente mais curta e ficou marcada por problemas na partilha da aplicação devido a recursos *premium* da licença da *Power Apps*, à qual nem todos os utilizadores têm acesso. Mesmo quando os recursos *premium* foram eliminados o erro permaneceu durante um dia inteiro, o que impediu o prolongamento do teste até à fase de instalação da aplicação no Serviço.

Os problemas de *cache* da *Power Apps* foram, por vezes, intransitivos do desenvolvimento tão rápido como o desejado.

Finalmente, foi instalada a versão final da *PainGuardian* na Dor Aguda, restrita a alguns profissionais de saúde, para que se avaliasse o desempenho da mesma e potencializasse a eficiência do Serviço, quantizando o seu impacto não só no serviço, como também no desempenho de funções dos profissionais de saúde.

## 9.4 Questionário de satisfação relativo à *PainGuardian*

De forma a avaliar o desempenho da aplicação e o grau de satisfação dos utilizadores, foi desenvolvido e disponibilizado um questionário do *Google Forms* para a primeira instalação da *PainGuardian* na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra. O formulário sob o formato de imagem, está disponibilizado no *Apêndice E*. Os resultados dos 7 participantes (57,1% pertencente à equipa de enfermagem e 42,9% à equipa médica) foram os seguintes:

### 9.4.1 Nível de satisfação

Quando inquiridos acerca do nível de satisfação num nível estabelecido entre 1 e 10, sendo 1 "Nenhum" e 10 "Excelente", responderam:

- 10: 28,6%;
- 9: 42,9%;
- 8: 28,6%.

### 9.4.2 Cumprimento de Requisitos

Quando inquiridos acerca do cumprimento de requisitos que tinham sido definidos 100% dos participantes afirmou terem sido cumpridos.

### 9.4.3 Usabilidade e funcionalidade

Quando inquiridos acerca da funcionalidade da aplicação e da sua *interface*, 100% dos participantes considera a mesma intuitiva e fácil de utilizar.

### 9.4.4 Generalização do uso da *PainGuardian*

Quando inquiridos acerca da usabilidade da aplicação noutros hospitais e locais prestadores de cuidados de saúde, 100% dos participantes considera que a mesma deve ser instalada noutras instalações hospitalares.

### 9.4.5 Prestação de cuidados de saúde personalizada a cada doente

Quando inquiridos acerca da personalização da prestação de cuidados de saúde aos doentes garantida pela aplicação, avaliada num nível de 1 a 5, sendo 1 "Inútil" e 5 "Muito útil", todos os participantes avaliaram a aplicação no nível 5.

### 9.4.6 Impacto da *PainGuardian* na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra

À questão "De que forma é que a instalação da *PainGuardian* impactou o Serviço?", os inquiridos responderam:

- "Veio permitir alcançar um objetivo há muito ambicionado, isto é, um acompanhamento mais objetivo da qualidade analgésica dos nossos doentes em contexto da dor aguda, servindo de motivação para o aumento de estratégias mais diferenciadas e personalizadas.";
- "Facilitadora da monitorização/visita e registo de dados relacionados com a dor aguda.";
- "Permitiu dar resposta a uma área que carecia de uma atualização na forma de realização dos registos e na continuidade da prestação de cuidados aos doentes no pós-operatório.";
- "Vai tornar o controlo da dor aguda pós-operatória mais fácil, mais coordenado, mais integrado com os restantes sistemas de informação usados no hospital. Para além disso, permitirá uma consulta de dados que poderão levar à otimização/ajuste de protocolos analgésicos, facilitará a realização de auditorias, etc.";
- "É facilitador na visita de enfermagem da dor aguda, permite ter um fácil acesso às prescrições e protocolo instituído para doente. Diminui ainda o consumo de tempo que era exigido em passar os dados obtido na entrevista registados em papel e depois transcritos para uma folha excel. Demonstra também ser benéfico no seguimento do doente, permitindo rapidamente através dos gráficos ter uma noção global do estado de dor do doente ao logo dos dias, da eficácia dos protocolos instituídos e do nível de ajuste dos parâmetros da PCA às necessidades do doente.";
- "Registo seguro de dados";
- "Fácil e intuitivo".

#### 9.4.7 Impacto da *PainGuardian* no desempenho das funções dos profissionais de saúde

À questão "De que forma é que a instalação da *PainGuardian* impactou o desempenho das suas funções quotidianas?", os inquiridos responderam:

- "Maior satisfação em implementar estratégias analgésicas diferenciadas, personalizadas e de carácter contínuo, sendo assim motivando-me para mais regularmente as implementar e com isto melhorando o pós operatório dos meus doentes.";
- "Facilidade de registo e análise da evolução do doente.";
- "Melhoria na qualidade dos registos, com maior rapidez e fluidez, o que se traduz também em ganhos ao nível de segurança para os doentes.";
- "Diminui o tempo de avaliação do doente possibilitando num mesmo programa aceder a:
  - avaliação global do controlo da dor doente;
  - fazer/alterar prescrições;
  - fazer registos clínicos;
  - consultar análises.
 Tudo isto no mesmo "ecossistema" gera eficiência.";
- "Diminuição do tempo dispendido em registos e na pesquisa de prescrições no processos clínicos.";
- "Agilizar o procedimento.";
- "Rápido".

#### 9.4.8 Sugestões de trabalho e melhorias futuras

Aos pedidos "Sugestões de trabalho futuro" e "Sugestões de melhorias futuras", os inquiridos responderam:

- "Permitir que este programa possa ser usado em contexto de televigilância da dor";
- "Transferência direta de informação da aplicação para o SClínico";
- "Existir interoperabilidade com o S-Clinico.";
- "Ampliação do scope da aplicação, para que se possa utilizar noutras áreas, além da da unidade de dor aguda.";
- "Completar a interação da aplicação com o SClínico (nomeadamente:
  - aplicação conseguir ir buscar número de episódio;
  - aceder à prescrição da glint/SClínico pela aplicação;
  - aceder aos resultados de análises pela aplicação - diários clínicos da aplicação migrarem para o SClínico)."
- "Melhor interação com os sistemas base do SNS";
- "Transferência direta de informação da aplicação para o SClínico";
- "Existir interoperabilidade com o S-Clinico.";
- "Pequenas melhorias ao nível de UI.";
- "Aquando da alta da dor aguda, enviar um questionário automático de satisfação ao doente (googleforms ou chamadas automáticas).";
- "A equipa de enfermagem ter acesso aos registos do diário médico. Ter a informação detalhada da prescrição de adjuvantes (dose, fixo/SOS, frequência).".

Estas considerações foram incluídas no *Capítulo 10*.

# Capítulo 10

## Conclusões e Trabalho Futuro

Nos últimos anos, a complexidade do setor da saúde tem aumentado e, como resultado, as suas necessidades também. Para que a qualidade e a eficiência dos cuidados de saúde prestados prospere é crucial garantir que as tecnologias de informação da saúde forneçam aos profissionais apropriados a informação necessária, seja qual for a fonte de dados, de modo a garantir que o doente receba diagnósticos e terapia de acordo com a sua informação clínica.

Neste sentido, foram levantados os requisitos junto da Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, que até então utilizava uma folha de papel que era depois transcrita para uma folha de *Excel* para registar os episódios clínicos (e tudo que os compõe) e os doentes, para ser implementada uma aplicação segura, dinâmica e *user friendly* em *Power Apps*, capaz de ser integrada com APIs como as previamente mencionadas, segundo uma metodologia SCRUM baseada em desenvolvimento ágil, de acordo com a política de mitigação dos riscos estabelecida.

Os requisitos funcionais da *Tabela 4.2* e os não funcionais mencionados no *Capítulo 4* que efetivam a aplicação foram executados de acordo com a etiqueta de prioridade estabelecida. Os requisitos foram cumpridos de forma iterativa e apresentados ao cliente no final de cada iteração.

Com o progredir das iterações iniciadas com o levantamento de requisitos, foram desenvolvidas *mockups* no *software* de desenvolvimento da aplicação para que o cliente criasse expectativas reais do que poderia ser desenvolvido. Após a sua aprovação, foi iniciada a usabilidade ao conferir funcionalidade às mesmas. Para isso foi definida a base de dados, em *Microsoft Dataverse*, de acordo com o Modelo de Entidade-Relacionamento da *Figura 6.1* que recebe os dados a partir das relações estabelecidas entre as 4 tabelas: a *tab\_Registo\_Doentes*, que regista os episódios clínicos dos doentes, a *tab\_Vigilancias*, que contém os dados que os enfermeiros registam durante as vigilâncias, a *tab\_Diarios\_Clinicos* onde são alocados os registos dos anestesiólogos dos diários clínicos e a tabela Utilizadores da Dor Aguda, com relações N-N, onde estão listados todos os utilizadores autorizados a aceder à aplicação, de acordo com o seu email, palavra-passe e função. Entre o registo do doente, que corresponde a cada episódio clínico, e as vigilâncias e os diários clínicos, estão estabelecidas relações de 1-N.

Em seguimento, foram codificados os elementos de *layout*, estruturados os dados que a aplicação receberá via formulários e os ecrãs a que cada profissional de saúde terá acesso, de forma a restringir o manuseio de dados aos utilizadores indicados (segurança), foi desenvolvido um fluxo de automatização em *Power Automate* responsável por exportar os dados dos registos dos episódios e das vigilâncias, conforme pedido pelo cliente, para a *OneDrive for Business* do Serviço de Anestesiologia, em ficheiros *Excel.csv* e, por último, foi desenvolvido um logótipo para a solução *PainGuardian*.

De forma a validar se as funções executam corretamente o proposto, isto é, se os requisitos funcionais e não funcionais foram cumpridos, se o utilizador compreende o seu funcionamento e, para corrigir ou acrescentar funcionalidades para a melhor gestão da Dor Aguda a partir da solução desenhada, foram realizados testes, quer durante a implementação, pela autora desta dissertação, como pelos utilizadores no final de cada iteração. Os mesmos foram bem-sucedidos e obtiveram resultados de sucesso, tendo sido validada a funcionalidade de todos os requisitos listados neste período pela Dor Aguda, a usabilidade e funcionalidade da aplicação, assim como a sua interface *user friendly*. Deste modo, foi realizada a instalação da aplicação *PainGuardian* na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.

Para além disto, foi feito um questionário de forma a avaliar o impacto da *PainGuardian* na eficiência da prestação de cuidados de saúde, no Serviço e na vida dos profissionais de saúde e dos doentes e, ainda, recolher informação sobre novos requisitos para implementação e melhoria futura.

No questionário, os profissionais de saúde consideram a adoção da aplicação extremamente benéfica para um gestão mais cuidada, organizada e personalizada, que deve ser estendida a diversos Serviços das diferentes unidades de prestação de cuidados de saúde.

A *PainGuardian*, desenvolvida para a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra será continuada, uma vez que, para corresponder à finalidade proposta é necessário que seja interoperável. Assim, a integração com os sistemas SClínico® e SONHO é fundamental e será garantida através de APIs que gerem e recebem dados FHIR, pela ligação com conectores disponíveis na *Microsoft Power Platform*. Este evento permitirá a ligação com as aplicações de prescrição e análise, mencionadas no *Capítulo 7*.

Para além disso, podem ser feitas adições que melhorem a *interface* do utilizador e que rentabilizem, cada vez mais, o trabalho dos profissionais de saúde, pela inserção de modelos de texto de diários clínicos, por exemplo. Assim como permitir a sua utilização em contexto de televigilância da dor, ampliando o *scope* da aplicação nesta área e, mais tarde, noutras áreas, além da unidade de dor aguda. A execução de testes não pode ser desvalorizada e deve contemplar amostras cada vez maiores.

Finalmente, o presente trabalho desenvolvido está a par da escrita de um artigo científico a submeter no *Healthcare Journal*<sup>1</sup> perspetivando a presença em conferências internacionais com o tema relacionado ao desenvolvimento de *software* de informática clínica e respetiva interoperabilidade.

---

<sup>1</sup>Healthcare Journal, acedido a 28 de junho de 2024.



# Referências

- [1] I. Sommerville, *Software Engineering*. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 9th ed., 2010.
- [2] E. Sherif, W. Helmy, and G. H. Galal-Edeen, "Proposed framework to manage non-functional requirements in agile," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 53995–54005, 2023.
- [3] H. Saeeda, J. Dong, Y. Wang, and M. A. Abid, "A proposed framework for improved software requirements elicitation process in scrum: Implementation by a real-life norway-based it project," *Journal of Software: Evolution and Process*, vol. 0, no. 0, p. e2247, 2020.
- [4] K. S, A. Senthilkumar, A. Prabhune, M. B. Durairaj, and S. S. Bhat, "Application of scrum framework and low code no code platform for development and implementation of in-patient electronic visitor management system to optimise hospital operations," in *2024 International Conference on Intelligent and Innovative Technologies in Computing, Electrical and Electronics (IITCEE)*, pp. 1–6, 2024.
- [5] T. Korkut, "Excelling in software development with scrum methodology (part 2)." Stackademic, <https://blog.stackademic.com/excelling-in-software-development-with-scrum-methodology-part-2-e2d0b29437ce>. Acedido a 6 de outubro de 2024.
- [6] República Portuguesa, "Decreto de aprovação da constituição." Diário da República, <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/decreto-aprovacao-constituicao/1976-34520775-49467775>, 1976. Acedido a 4 de outubro de 2023.
- [7] A. M. Nunes and A. A. d. Matos, "Gestão hospitalar em portugal: a busca de um modelo ajustado aos hospitais públicos," *Saúde Redes*, vol. 6, no. 1, pp. 11–24, 2020. ID: biblio-1116519.
- [8] M. J. Major and A. Magalhães, "Reestruturação do serviço nacional de saúde em portugal: balanço da empresarialização dos hospitais públicos portugueses," *Revista de Administração*, vol. 49, no. 3, pp. 476–490, 2014.
- [9] República Portuguesa, "Lei n.º 56/79." Diário da República, <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/1979-75079849>, 1979. Acedido a 4 de outubro de 2023.

- [10] Serviço Nacional de Saúde, “História do sns.” Serviço Nacional de Saúde, <https://www.sns.gov.pt/sns/servico-nacional-de-saude/historia-do-sns/>, 2024. Acedido a 7 de fevereiro de 2024.
- [11] R. d. O. Faria and O. Wambuguh, “Interoperability of heterogeneous health information systems: a systematic literature review,” *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 23, no. 1, p. 73, 2023.
- [12] S. N. de Saúde (SNS), “Spms – serviços partilhados do ministério da saúde, epe.” Serviço Nacional de Saúde, <https://www.sns.gov.pt/entidades-de-saude/servicos-partilhados-do-ministerio-da-saude/>, 2024. Acedido a 2 de outubro de 2023.
- [13] Unidade Local de Saúde de Coimbra, “Sobre - uls de coimbra.” Chuc, <https://www.chuc.min-saude.pt/introducao/>, 2024. Acedido a 7 de fevereiro de 2024.
- [14] J. Pool, S. Akhlaghpour, F. Fatehi, and A. Burton-Jones, “A systematic analysis of failures in protecting personal health data: A scoping review,” *International Journal of Information Management*, vol. 74, p. 102719, 2024.
- [15] J. Holmgren, M. Esdar, J. Hüsters, and J. Coutinho-Almeida, “Health information exchange: Understanding the policy landscape and future of data interoperability,” *Yearbook of Medical Informatics*, vol. 32, no. 01, pp. 184–194, 2023.
- [16] M. Plantier, N. Havet, T. Durand, N. Caquot, C. Amaz, P. Biron, I. Philip, and L. Perrier, “Does adoption of electronic health records improve the quality of care management in france? results from the french e-si (preps-sips) study,” *International journal of medical informatics*, vol. 102, pp. 156–165, 2017.
- [17] Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS), “Sonho hospitalar | sistema integrado de informação hospitalar.” Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, <https://www.spms.min-saude.pt/2019/01/product-sclinicohospitalar/>, 2019. Acedido a 3 de novembro de 2023.
- [18] Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, “Clínico.” Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, <https://www.spms.min-saude.pt/clinico/>. Acedido a 7 de outubro de 2023.
- [19] Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS), “Sclínico | cuidados de saúde hospitalares (csh).” Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, <https://www.spms.min-saude.pt/2020/07/sclinico-hospitalar/>, 2020. Acedido a 2 de outubro de 2023.
- [20] J. Pavão, R. Bastardo, M. Covelô, L. T. Pereira, N. Gonçalves, A. Queirós, A. Queiros, and V. Costa, “Usability study of sclínico,” in *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, pp. 1–6, 2016.
- [21] J. Nan and L.-Q. Xu, “Designing interoperable health care services based on fast healthcare interoperability resources: Literature review,” *JMIR Medical Informatics*, vol. 11, no. 1, p. e44842, 2023.

- [22] K. Powell and G. Alexander, "Mitigating barriers to interoperability in health care," *On-line Journal of Nursing Informatics*, vol. 23, no. 2, pp. 2–6, 2019. Acedido a 12 de maio de 2024.
- [23] Microsoft, "Powerapps with azure api for fhir." Github, <https://github.com/microsoft/fhirpower#architecture>, 2024. Acedido a 16 de outubro de 2023.
- [24] Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, "Light – especificação do protocolo hl7." Serviços Partilhados do Ministério da Saúde, <https://www.spms.min-saude.pt/2017/07/light-especificacao-do-protocolo-hl7/>, 2017. Acedido a 3 de novembro de 2023.
- [25] InterSystems, "Ensemble integration engine." InterSystems, <https://www.intersystems.com/ensemble/>, 2024. Acedido a 23 de novembro de 2023.
- [26] K. Rokis and M. Kirikova, "Challenges of low-code/no-code software development: A literature review," in *Perspectives in Business Informatics Research* (Ē. Nazaruka, K. Sandkuhl, and U. Seigerroth, eds.), (Cham), pp. 3–17, Springer International Publishing, 2022.
- [27] D. I. DeSilva, R. A. A. L. Ranathunga, and R. Shangavie, "Quality assurance in low-code/no-code development," in *2023 International Conference on Innovative Computing, Intelligent Communication and Smart Electrical Systems (IC-SES)*, IEEE, Dec. 2023.
- [28] Microsoft, "Visão geral do power apps." Microsoft, <https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-apps/powerapps-overview>. Acedido a 28 de setembro de 2023.
- [29] Microsoft, "Visão geral das conexões em aplicativos canvas." Microsoft, <https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-apps/maker/canvas-apps/connections-list>. Acedido a 28 de setembro de 2023.
- [30] Microsoft, "Introduction to dataverse." Microsoft, <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/data-platform/data-platform-intro>. Acedido a 23 de junho de 2024.
- [31] Microsoft, "Power automate." Microsoft, <https://www.microsoft.com/pt-pt/power-platform/products/power-automate?market=pt>. Acedido a 28 de setembro de 2023.
- [32] R. Wadiwala, "The good, the bad, and the ugly of power automate," tech. rep., Sogeti Labs, 2021.
- [33] L. Knapcikova, M. Balog, D. Perakovic, and M. Perisa, *4th EAI International Conference on Management of Manufacturing Systems: MMS 2019*. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing, Springer International Publishing, 2020.

- [34] Agile Business Consortium, “MoSCoW Prioritisation.” Agile Business Consortium, <https://www.agilebusiness.org/dsdm-project-framework/moscow-prioritisation.html>, 2024. Acedido a 13 de fevereiro de 2024.
- [35] M. M. R. dos Santos Silva, “Dashboard em powerbi para apoio na gestão de armazéns,” 2022. “Capítulo Análise de riscos”.
- [36] R. A. Teimoor, “A review of database security concepts, risks, and problems,” *UHD Journal of Science and Technology*, vol. 5, p. 38–46, Oct. 2021.
- [37] Microsoft, “Why choose microsoft dataverse?.” Microsoft, <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/data-platform/why-dataverse-overview>, 2023. Acedido a 23 de junho de 2024.
- [38] N. Laranjeiro and A. M. Pinto, “Onda: Online database architect,” 2024.
- [39] A. Vázquez-Ingelmo, A. García-Holgado, and F. J. García-Peñalvo, “C4 model in a software engineering subject to ease the comprehension of uml and the software,” in *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 919–924, 2020.
- [40] S. Brown, “Software architecture for developers-volume 2: Visualise, document and explore your software architecture,” *Ebook*, 2017.
- [41] K. Husseini, “Testing front-end architecture,” Master’s thesis, Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, Finland, March 2022.
- [42] N. Mandić, B. Markoski, V. Premčevski, and P. Pecev, “Client side testing of web applications,” *INFORMATION TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT OF EDUCATION ITRO 2023*, p. 124.
- [43] B. Kim and R. F. Barber, “Black-box tests for algorithmic stability,” *Information and Inference: A Journal of the IMA*, vol. 12, no. 4, pp. 2690–2719, 2023.
- [44] M. El Fechtali, “Testing strategies for react-based web applications: a comparative study,” 2024.
- [45] E. Sherif, W. Helmy, and G. H. Galal-Edeen, “Proposed framework to manage non-functional requirements in agile,” *IEEE Access*, vol. 11, pp. 53995–54005, 2023.

# Apêndices



# Apêndice A

## Aplicações Clínicas da ULS de Coimbra

### A.1 Aplicações Clínicas Transversais

As Aplicações Clínicas Transversais (ACT) são comuns a todas as unidades integrantes da ULS de Coimbra e permitem a gestão hospitalar conjunta, para além da gestão de pacientes e respetivos dados clínicos. Será mencionada, para cada aplicação, uma breve descrição.

#### A.1.1 MHealth

Esta aplicação apresenta uma solução para uma lacuna encontrada pelos enfermeiros aquando da supervisão dos doentes nas respetivas camas. De forma a atualizar o estado clínico era necessário que o enfermeiro se dirigisse ao computador para aceder ao SClínico® e registar as alterações dos doentes, o que não é eficiente num hospital com várias camas. Assim, surgiu o projeto europeu MHealth, no qual os enfermeiros utilizam um *tablet* para registar os parâmetros dos doentes, em vez de terem de se dirigir ao computador com o SClínico® cada vez que visitam um doente. Desta forma, os enfermeiros executam as suas tarefas em menos tempo, tornando o processo de vigilância mais eficiente. De momento, o HP já tem o projeto funcional em cerca de 270 camas.

#### A.1.2 UpHill

A UpHill é uma aplicação que acompanha o percurso dos doentes na fase pós-cirúrgica, permitindo aos próprios o preenchimento de formulários clínicos que podem ser lidos a qualquer momento pelos profissionais de saúde. Deste modo, o enfermeiro pode acompanhar as alterações e, se algo não estiver conforme os valores esperados, recebe notificações que lhe permitem antecipar o perigo. Em caso de perigo iminente, pode contactar o doente sem ter que esperar por nova consulta.

### **A.1.3 Registo Nacional de Utentes (RNU)**

A plataforma de Registo Nacional de Utentes em Portugal é basal para o Sistema de Informação da Saúde (SIS). Nesta, todos os utentes do Serviço Nacional de Saúde (SNS) que chegam a um hospital ou centro de saúde ficam registados nesta plataforma a partir do seu número de utente, pela interação direta entre o Serviço Administrativo com a WEBRNU.

É constituído por três componentes: o repositório central de dados dos utentes do SNS, pela aplicação WEBRNU que gere estes dados e por *Web Services*, que garantem interoperabilidade e a consulta dos dados.

### **A.1.4 Exames sem Papel**

Plataforma nacional que, a partir de outras plataformas centrais, o SONHO, facilita os processos de requisição de exames a outras instituições, assim como a sua respetiva faturação e digitalização para posterior acesso do doente a partir da sua "Área Pessoal" da aplicação SNS 24. Para o médico fica disponível no Registo de Saúde Eletrónico - Portal do Profissional.

A finalidade desta aplicação, para além do que foi previamente mencionado, é aproximar o médico do doente, reduzir o desperdício e a burocracia, enquanto garante maior segurança a todos os intervenientes.

### **A.1.5 Registo de Saúde Eletrónico (RSE)**

Esta plataforma permite consultar o processo clínico do utente produzido nas várias entidades prestadoras de cuidados de saúde, de forma a melhorar a prestação de cuidados de saúde. A partilha de informação clínica decorre entre os três elementos-chave: utente (Área Pessoal da aplicação SNS 24), profissionais de saúde (Área do Profissional) e entidades prestadoras de serviços de saúde (Área Institucional).

### **A.1.6 Registo de Saúde Eletrónico Live (RSE Live)**

A RSE Live é uma plataforma, desenvolvida pela SPMS, que possibilita consultas de telemedicina em tempo real. O seu funcionamento implica que os utentes, a partir da aplicação móvel do Serviço Nacional de Saúde, acedam a uma sala simultaneamente com um médico especialista durante o tempo correspondente a uma consulta, numa rede protegida, sem riscos de segurança. Outro propósito servido por esta aplicação inclui as consultas inter-médicos em diferentes hospitais, estando o doente com um deles ou não.

### **A.1.7 Registo de Saúde Eletrónico Sistema Integrado de Gestão de Acesso (RSE SIGA)**

Esta plataforma integra as diferentes entidades prestadoras de cuidados de saúde, a partir de um documento digital, o Título de Acesso Integrado, que re-

presenta o acesso no âmbito clínico e serve para referência clínica das várias instituições.

Os doentes são referenciados entre cuidados de saúde primários e secundários, para que, após receção da alta, sejam acompanhados pelo médico de família, numa escolha cuidada da unidade de saúde de destino mais adequada para as suas necessidades concretas.

### **A.1.8 Certificados de Incapacidade Temporária (CIT)**

Os Certificados de Incapacidade Temporária são emitidos a partir da identificação do doente, do médico e do local.

A identificação do doente contempla: o seu número de utente, nome completo, data de nascimento e NISS ou número de beneficiário. Para a identificação do CIT são necessários o número do boletim, entidade responsável e número de beneficiário, classificação da doença, datas de início e término e outros dados que possam ser relevantes. Por último, para a identificação do médico e do local são necessários o número da cédula profissional, o nome clínico e a designação da unidade de saúde.

Para aceder a estes certificados é necessário utilizar os *Web Services* relacionados, para fins de carácter fiscal, de recursos humanos ou administrativo.

### **A.1.9 Prescrição Eletrónica Médica (PEM)**

Esta é uma plataforma externa para a prescrição de medicamentos, diretamente ligada às farmácias, contribuindo, desta forma, para a maior eficácia e segurança no circuito do medicamento.

Em paralelo, foi desenvolvida uma aplicação móvel que executa serviços de validação, regista a prescrição *online* e faculta a sua obtenção pelos utentes através do email e/ou mensagem.

### **A.1.10 Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia (SIGIC)**

Esta é uma plataforma nacional responsável pela gestão dos inscritos em cirurgia, desde o momento em que é registado na lista de espera até à conclusão do procedimento. Foi criada com o objetivo de combater as filas de espera e de garantir transparência nos processos de gestão do sistema, assim como para otimizar os recursos disponíveis.

### **A.1.11 Sistema de Dados Mestre (SDM)**

Com o intuito de monitorizar a capacidade das instituições, a Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) desenvolveu o sistema de informação nacional SDM. O acesso a esta plataforma é feito a partir do SNS.

### A.1.12 BI-MH

A Bi para a Morbilidade Hospitalar é uma base de dados que contempla os diagnósticos dos internamentos e é consultado pelo Controle de Gestão para ver o nível de gravidade médio dos doentes. Serve um propósito estatístico e reverte em financiamento aos hospitais.

## A.2 Aplicações Clínicas Departamentais

Os Serviços Hospitalares, para além das ACT, fazem uso de aplicações cujos requisitos funcionais incluem uma parametrização mais específica e direcionada ao Serviço que integram, as Aplicações Clínicas Departamentais (ACD).

As ACD que integram os hospitais da ULS de Coimbra não estão todas ao mesmo nível de integração e interoperabilidade, relacionado com o seu acesso a partir do SClínico® e retorno de informação.

Todas as ACD dos Serviços supramencionados na *Figura ??* conseguem aceder aos dados dos utentes a partir do SONHO, mas nem todas as informações migram diretamente para o SClínico®, visto que a integração não é completa. Algumas das ACD utilizadas nos hospitais da ULS de Coimbra surgiram de desenvolvimento interno, por profissionais inerentes ao Serviço, ou por requerimento pago a empresas externas e são as seguintes:

### A.2.1 Cardiologia: Cardiobase

A partir da ACD Cardiobase é possível registar exames, consultas e gerir todo o internamento a partir das funcionalidades de agendamento e listas de espera, que servem todo o Serviço de Cardiologia, gerindo os atos médicos efetuados e por efetuar. Não obstante, a aplicação permite obter dados para estudos clínicos ou para indicadores de *performance*, se os mesmos forem exportados para aplicações que os tratem estatisticamente.

Em relação aos dados do utente, estes são guardados, tal como o seu historial clínico e perfil de risco correspondente, devido à interoperabilidade com a aplicação administrativa SONHO, mas não está totalmente integrada com o SClínico®.

Esta aplicação foi desenvolvida por uma empresa contratada pelo HP: a InfORTUCANO SI.

### A.2.2 Oftalmologia: *OphthalSuite*

O Serviço de Oftalmologia utiliza uma aplicação desenvolvida externamente por uma empresa contratada: a *OphthalSuite*, da *Blueworks*. Contudo, não está, de todo, integrada, já que é necessário replicar informação, por exemplo dos relatórios clínicos, para que esta fique guardada no SClínico®.

### A.2.3 Ginecologia

O Serviço de Ginecologia utiliza uma aplicação, denominada por VCBREASTSPS, desenvolvida pela *VirtualCare*, completamente funcional e integrada, mas que não emite qualquer tipo de notificações relativas às consultas aos profissionais, que revelam ser uma lacuna para que os médicos exerçam a sua função, como os mesmos revelaram.

### A.2.4 Medicina da Reprodução

Em Medicina da Reprodução, por existir informação que exige sigilo, a aplicação foi desenvolvida no próprio Serviço em *FileMaker* por um antigo profissional, que entretanto já não é funcionário do HP. A mesma, por não permitir HL7, não está integrada com o SClínico®, isto é, as mensagens e anotações não são guardadas na ACT - nível de integração muito insatisfatório. Para além disso, devido à componente confidencial relacionada com a genética, há informações que são únicas e exclusivamente registadas nesta ACD, para que apenas o pessoal autorizado do Serviço a veja e no SClínico® registam apenas as demais informações que não são privadas.

### A.2.5 Medicina Intensiva

Neste serviço a aplicação foi desenvolvida pela Bsimple.

O seu desenvolvimento responde às necessidades do Serviço, incluindo procedimentos vastamente utilizados nas unidades de cuidados intensivos, informação relativa a análises clínicas e laboratoriais, para além da informação recolhida pelos diferentes equipamentos hospitalares que monitorizam os sinais vitais do paciente, como os ventiladores, monitores, entre outros.

### A.2.6 Desenvolvimento HP/Genética

Em parceria com a Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC) e internamente com um estudante de doutoramento foi desenvolvida uma aplicação baseada num sistema de formulários organizados a preencher pelo médico. Estes são posteriormente gravados no Relatório Clínico, garantindo a concordância entre os campos.

Assim, a informação relatada fica estruturada antes da consulta.

### A.2.7 Neurologia

O serviço de neurologia tem uma aplicação própria desenvolvida internamente, com informação exclusiva, daí a sua inabilidade para integração com o SClínico®.

Uma vez que esta aplicação não permite o *standard* de comunicação HL7 é necessário reescrever a informação para a ACT o mais rápido possível.

### **A.2.8 Obstetrícia/Neonatologia: Obscare**

O Serviço de Obstetrícia faz uso de uma aplicação desenvolvida pela *Virtual-Care*, a *Obscare*. Esta tem um desempenho bom, em consequência da interoperabilidade com o SClínico®: o registo na *Obscare* permite um registo no SClínico®.

O Serviço é suportado pela aplicação, na medida em que envia e recebe os parâmetros necessários e opera com outras aplicações, de forma a dar seguimento aos utentes quer em consultas, como em internamentos, partos, cirurgias e urgências.

## **A.3 Aplicações de Apoio**

As Aplicações de Apoio são extensas e complexas em cada serviço hospitalar. Servem fins administrativos de gestão da contabilidade, faturação, recursos humanos, quiosques, aplicações de compras, *data warehouse*, escalas dos médicos, que também se interliga com os recursos humanos para pagar as horas de trabalho.

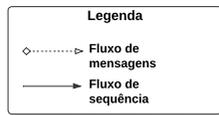
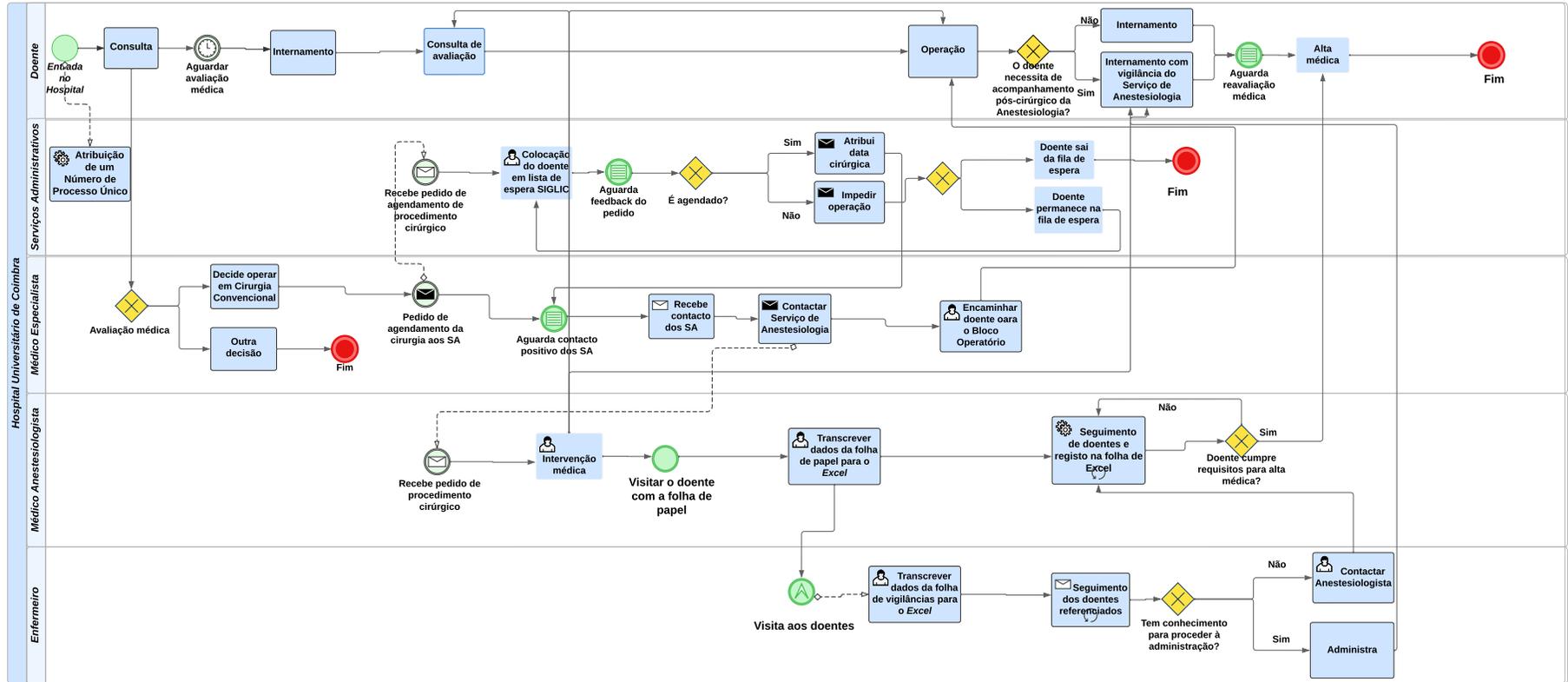
Estas aplicações são disponibilizadas pelo Ministério da Saúde sem qualquer custo e com rápida adaptação às alterações legais. Assim, estas são utilizadas para as dinâmicas administrativas e são integradas com aplicações externas desenvolvidas por diferentes empresas para dinâmicas clínicas.

# Apêndice B

## Fluxo BPMN - Capítulo 3

No *Apêndice A* está aumentada a *Figura 3.3*, mencionada no corpo do *Capítulo 3*. Estão também descritas as aplicações clínicas transversais e departamentais, referidas ao longo do mesmo *Capítulo*.

Tudo o que está aqui documentado é fruto das reuniões com os diferentes Serviços e da instrução sobre organização e funcionamento do hospital, possibilitada pela orientadora Dra. Margarida Marques e outros funcionários da ULS de Coimbra.



# Apêndice C

## Serviços da ULS de Coimbra visitados

### C.1 Serviço de Sangue e Medicina Transfusional

O Serviço de Sangue e Medicina Transfusional da ULS de Coimbra é o responsável pelo processo de doação de órgãos, como o fígado, os rins, olhos e coração, e posterior transplante.

De momento, quando um paciente é internado e há a possibilidade de vir a ser potencial dador é registado na base de dados. Os utentes registados são, para além dos potenciais dadores, aqueles que efetivamente pretendem doar os órgãos, estando eles vivos ou mortos, e todos aqueles que, ao morrer, não redigem a abstenção à doação.

De forma a listar todos os utentes que, ao longo do ano são examinados, são registados numa base de dados. Esta é, na sua forma mais simples, uma folha de *Excel* protegida por uma palavra-passe, que foi fruto de uma reprovação numa auditoria recente. Apesar de agora, devido ao remendo encontrado pela equipa, ser aprovado em auditoria, os profissionais de saúde que usam esta ferramenta como objeto de trabalho levantam alguns problemas relacionados com a segurança dos dados, pelo que, aqui é necessária uma atualização.

Em relação ao trabalho desenvolvido pela equipa deste Serviço, os utentes são registados numa primeira página, com o nome, idade, sexo, grupo sanguíneo, causa de morte, região de proveniência e, a partir desta, preenchem, manualmente, as páginas subsequentes, de forma a obter dados estatísticos no final do ano.

### C.2 Serviço de Relatórios Clínicos

Para descrever o circuito dos relatórios clínicos neste Serviço foi feito um fluxo BPMN com a ferramenta *draw.io*.

## Apêndice C

O requerimento de relatórios clínicos passa pelos Serviços necessários, até ser entregue ao requerente ou a um médico responsável, segundo indicação familiar.

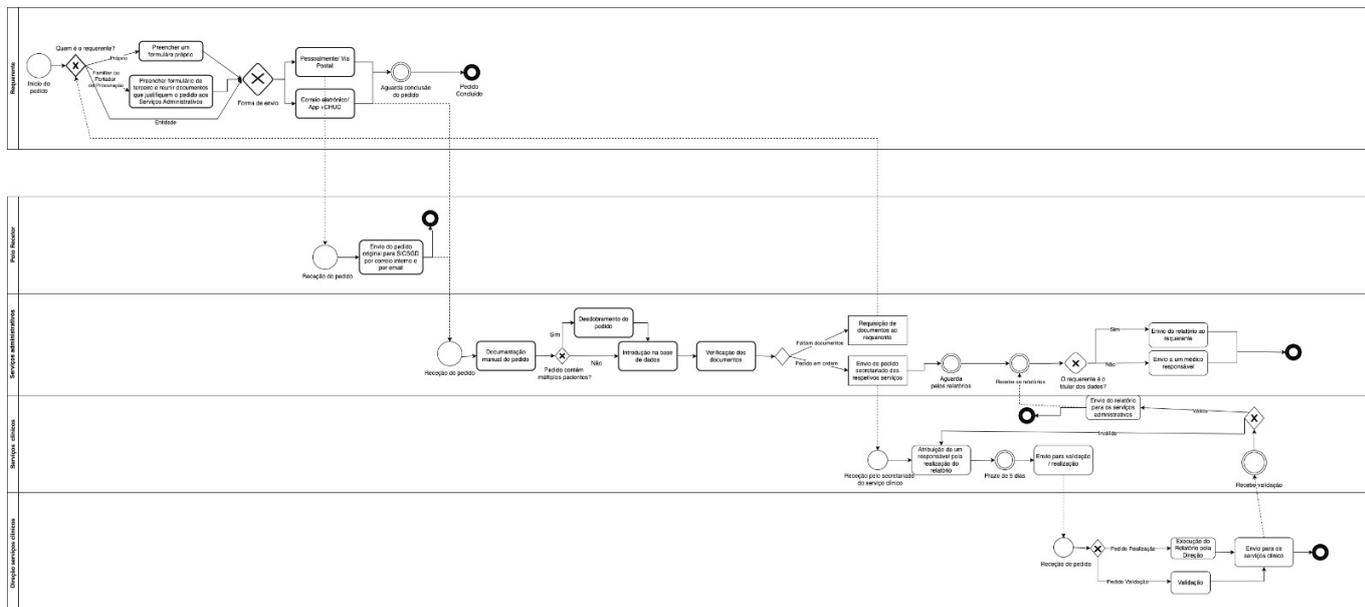
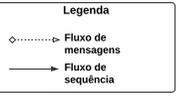
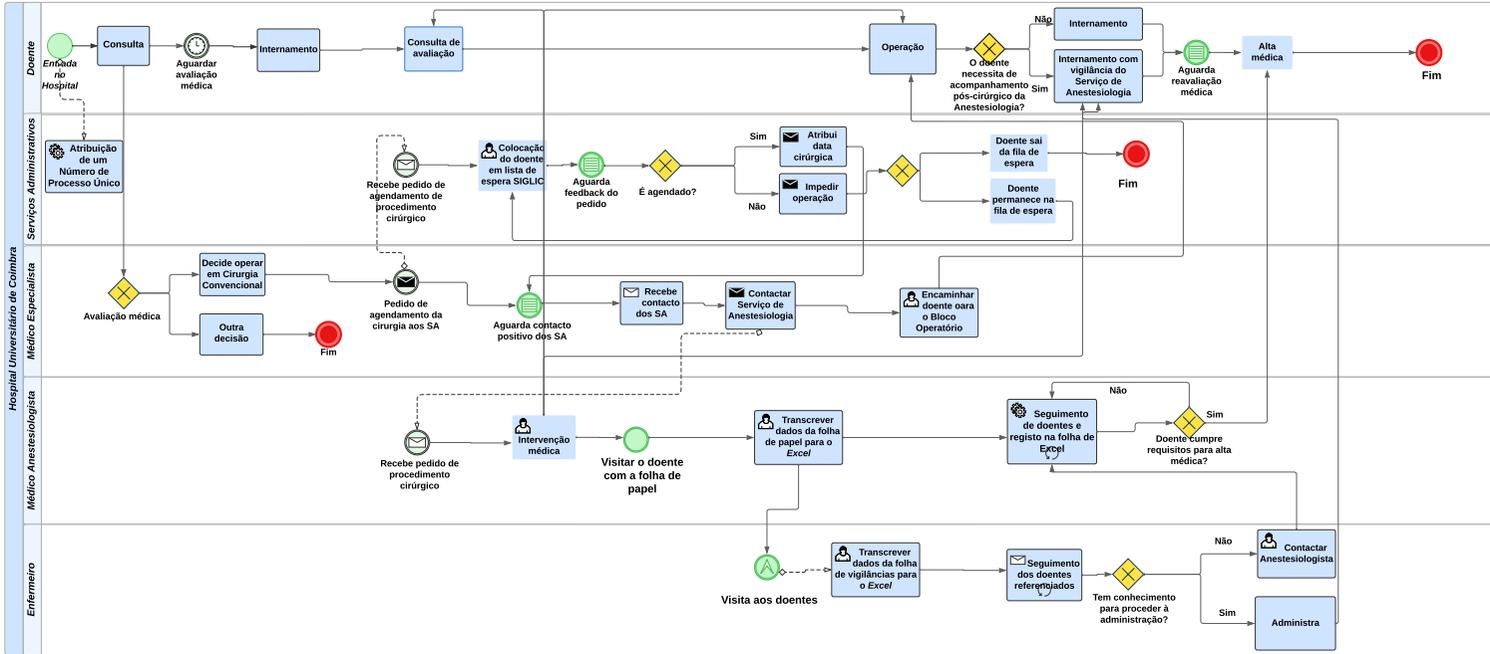


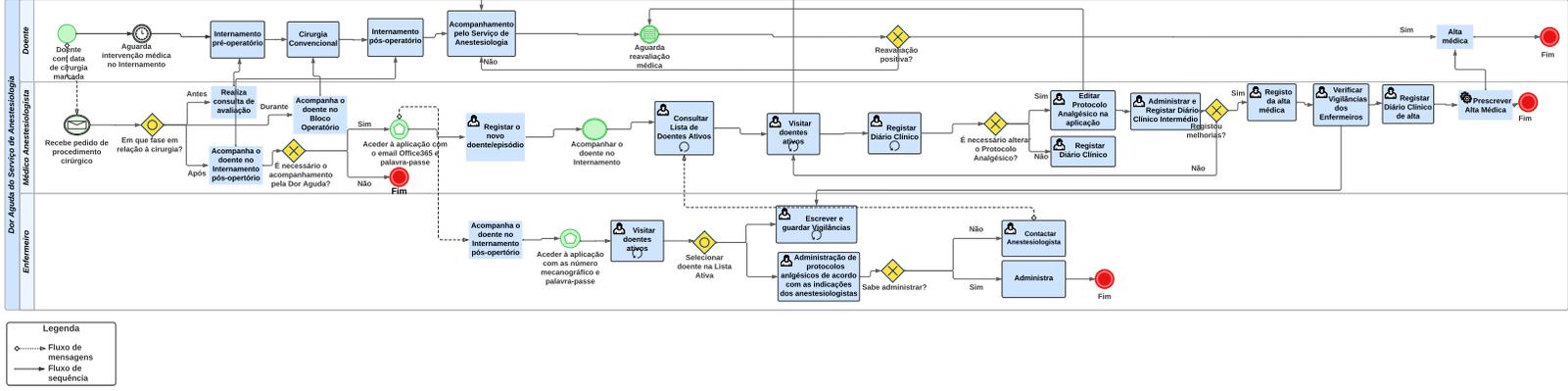
Figura C.1: Fluxo BPMN do percurso dos relatórios clínicos desde o momento em que são requeridos até ao momento em que são entregues ao requerente, no Serviço de Relatórios Clínicos da ULS de Coimbra.

# Apêndice D

## Fluxos BPMN - Capítulo 4

No *Apêndice D* estão representados os fluxos BPMN as *Figuras 4.1* e *4.3* mencionados no *Capítulo 4* para melhor visualização dos mesmos.







## Apêndice E

### Questionário de Satisfação relativo à *PainGuardian*

Como mencionado na *Secção 9.4 do Capítulo 9*, o *Google Form* disponibilizado aos utilizadores está representado na *Figura E.1*.

## Questionário de Satisfação da aplicação PainGuardian

Caríssimos,

O presente questionário pretende avaliar o vosso grau de satisfação com a aplicação PainGuardian que foi desenvolvida para a Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra, de acordo com os requisitos definidos.  
No final, existem dois campos de texto livre em que podem descrever de que forma a instalação desta impactou o Serviço e o desempenho das vossas funções quotidianas.

carolinazevedoalves@gmail.com [Mudar de conta](#) 

 Não partilhado

\* Indica uma pergunta obrigatória

Função que desempenha \*

Equipa Médica

Equipa de Enfermagem

Qual é o seu nível de satisfação com a PainGuardian? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nenhum           Excelente

Os requisitos funcionais definidos nas reuniões foram cumpridos? \*

Sim

Não

Considera a aplicação intuitiva e fácil de usar? \*

Sim

Não

Considera útil a implementação desta aplicação noutros hospitais? \*

Sim

Não

De que forma considera esta aplicação útil para a prestação de cuidados de saúde mais personalizados para cada doente? \*

1 2 3 4 5

Inútil      Muito útil

De que forma é que a instalação da PainGuardian impactou o Serviço? \*

A sua resposta

De que forma é que a instalação da PainGuardian impactou o desempenho das suas funções quotidianas? \*

A sua resposta

Sugestões de trabalho futuro \*

A sua resposta

Sugestões de melhorias futuras \*

A sua resposta

**Enviar** [Limpar formulário](#)

Figura E.1: *Google Forms* disponibilizado aos utilizadores para que avaliem o grau de satisfação relativo à utilização da *PainGuardian* na Dor Aguda do Serviço de Anestesiologia da ULS de Coimbra.