



**Gonçalo de Oliveira Pires Dias da Silva**

Licenciatura em Engenharia Informática

**Sistema Web para  
Programa Nacional de Telemedicina**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Informática**

Orientador: Nuno Manuel Robalo Correia,  
Professor Catedrático,  
Universidade Nova de Lisboa

Júri

Presidente: Prof. Doutor José Augusto Legatheaux Martins  
Arguente: Prof. Doutor Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço  
Vogal: Prof. Doutor Nuno Manuel Robalo Correia



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Dezembro, 2016**



## **Sistema Web para Programa Nacional de Telemedicina**

Copyright © Gonçalo de Oliveira Pires Dias da Silva, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Este documento foi gerado utilizando o processador (pdf)L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, com base no template “unlthesis” [1] desenvolvido no Dep. Informática da FCT-NOVA [2]. [1] <https://github.com/joaomlorenco/unlthesis> [2] <http://www.di.fct.unl.pt>



*Aos meus avós, Luisa e Henrique.*



## AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar por agradecer ao Professor Nuno Correia pela orientação e apoio prestado durante o último ano. Também à Inês Rodolfo, pelo empenho e motivação constantes, sem os quais este projecto não teria sido possível.

Agradeço, também:

- À Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e ao NOVA Laboratory of Computer Science and Informatics (NOVA LINCS), pela oportunidade de participar no projecto de investigação NOVALINCS/TRA/2016/BI.L3;
- À Prof. Dr<sup>a</sup> Maria Amália Botelho, criadora do MAB, pela simpatia e disponibilidade para nos ajudar a adaptar e melhorar o algoritmo para a plataforma *online*, e à Prof. Dr<sup>a</sup> Carlota Louro, pelos esclarecimentos sobre o funcionamento da Linha Saúde 24 e por todo o tempo dispensado para nos ajudar;
- Aos participantes sénior, que disponibilizaram parte do seu tempo para nos ajudarem a desenhar e testar o protótipo;
- À minha família, pela oportunidade de fazer a licenciatura e o mestrado, e à Inês Bolaños, pela companhia, paciência e apoio durante todo este tempo;
- Aos meus amigos e colegas que, de alguma forma, contribuíram para a minha felicidade ao longo destes anos, com um abraço especial para o Pedro Maroco, o meu companheiro de trabalho diário durante a elaboração da tese de mestrado, para o João Pinto e o Rui Carvalho, pelas muitas horas passadas a fazer trabalhos de grupo ao longo da nossa passagem pela FCT-UNL e para o Afonso Carvalho, por resolver problemas como ninguém e transformar o difícil em fácil;

Muito obrigado a todos!



## RESUMO

---

O envelhecimento continuado da população dos países desenvolvidos resulta num desequilíbrio entre o número de pessoas que necessitam de cuidados de saúde e o total de prestadores de cuidados de saúde profissionais. Para fazer frente a este problema, novas formas de abordar a prestação de cuidados de saúde têm emergido mundialmente, focando-se primordialmente na prevenção de doenças em vez de no tratamento.

Paralelamente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm evoluído e são cada vez mais utilizadas, inclusive entre os cidadãos mais idosos, e podem ter um papel fulcral no funcionamento dos sistemas de cuidados de saúde.

Em Portugal, a linha Saúde 24 é uma das principais soluções de telemedicina e funciona com base em contactos telefónicos. De forma a poder prestar um melhor cuidado de saúde e apoio aos cidadãos mais idosos, foi criado o programa Saúde 24 Sénior, que conta com cerca de 24.000 seniores com mais de 70 anos que são acompanhados à distância através de chamadas telefónicas por enfermeiros que aplicam um método de avaliação de saúde integrado em contexto de telemedicina. O objectivo do programa é acompanhar quinzenalmente o estado de saúde dos seniores inscritos, promovendo boas práticas para autocuidados e encaminhando-os para os locais adequados de atendimento do Serviço Nacional de Saúde (SNS) quando necessário.

Neste projecto foi desenvolvida e testada uma aplicação Web para ajudar a melhorar os actuais processos. Assim, é possível aos utilizadores, utilizando esta nova plataforma, fazer auto-avaliações de saúde integradas a partir de uma adaptação do Método de Avaliação Biopsicossocial, actualmente utilizado durante as chamadas telefónicas, e ver os resultados de uma forma holística, ajustada aos utilizadores seniores.

Foram também integrados sensores de monitorização *wearable*, especificamente o *smartwatch* LG G Watch R, de forma a facilitar a captação e submissão de dados fisiológicos úteis em diagnósticos multidimensionais.

**Palavras-chave:** Telemedicina; Seniores; Saúde; Web; Dispositivos móveis.

---



## ABSTRACT

---

Population across the world is aging and this leads to an unbalance between healthcare seekers and healthcare providers. In order to address this problem, new ways of providing healthcare are emerging, focusing on disease prevention rather than in disease treatment.

At the same time, Information and Communication Technologies (ICT) have evolved and are now much more used than before. ICT have the potential to enrich many aspects of people's lives and can play a major role in healthcare systems.

Currently, in Portugal, Linha Saúde 24 is one of the well-known telemedicine services, mostly using phone calls. To solve the problems of elderly citizens, Saúde 24 Sénior, a branch of Saúde 24, was created. Saúde 24 Sénior has nearly 24.000 users over 70 years old, who are remotely monitored through phone calls every two weeks. During these phone calls, nurses apply a comprehensive geriatric assessment to evaluate elderly's physical, mental and social wellbeing.

Throughout this project, a Web application to improve the current process, by complementing the phone calls, was developed and evaluated. The main goal of this new online channel is to apply an integrated health self-assessment through a questionnaire and to show the results in a senior-friendly way.

In addition, wearable sensors, namely the LG G Watch R smartwatch, were integrated in this project in order to gather physiological data from the user that could be useful in future multidimensional diagnostics.

**Keywords:** Telemedicine; eHealth; Seniors; Web; Mobile devices; Wearables.

---



# ÍNDICE

<b>Lista de Figuras</b>	<b>xvii</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xxi</b>
<b>Siglas</b>	<b>xxiii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto . . . . .	2
1.2 Motivação . . . . .	3
1.3 Objectivos . . . . .	6
1.4 Principais contribuições . . . . .	6
1.5 Estrutura do documento . . . . .	7
<b>2 Trabalho relacionado</b>	<b>9</b>
2.1 Utilização da telemedicina para monitorizar e promover o bem-estar de seniores . . . . .	9
2.1.1 Botão de socorro . . . . .	10
2.1.2 Monitorização de padrões de actividade diária . . . . .	11
2.1.3 Detecção de quedas . . . . .	11
2.1.4 Detecção de problemas cardíacos . . . . .	11
2.2 Ferramentas de diagnóstico de saúde . . . . .	11
2.2.1 Método de Avaliação Biopsicossocial . . . . .	12
2.3 Aplicações de monitorização de saúde . . . . .	13
2.3.1 Aplicações de monitorização de saúde sénior . . . . .	14
2.3.2 Visualização de dados . . . . .	20
2.4 Sensores na saúde . . . . .	22
2.4.1 <i>Smartwatches</i> . . . . .	22
2.4.2 Sensores alternativos ao <i>smartwatch</i> . . . . .	24
<b>3 Problema e especificação da solução</b>	<b>27</b>
3.1 Proposta de solução . . . . .	28
3.2 Processo de desenvolvimento . . . . .	29
3.3 Especificação funcional . . . . .	30

3.3.1	Registo . . . . .	30
3.3.2	Dashboard . . . . .	31
3.3.3	As minhas avaliações . . . . .	32
3.3.4	Monitorização de saúde . . . . .	33
3.3.5	Agendamento de chamadas . . . . .	34
3.3.6	Educação para a saúde . . . . .	34
3.3.7	Partilha de informação . . . . .	34
3.3.8	Submissão de informação fisiológica com <i>smartwatch</i> . . . . .	35
<b>4</b>	<b>Descrição da implementação</b>	<b>37</b>
4.1	Arquitectura do sistema . . . . .	37
4.2	Tecnologias . . . . .	38
4.2.1	PHP . . . . .	38
4.2.2	ChartJS . . . . .	38
4.2.3	Laravel . . . . .	39
4.3	Modelo de dados . . . . .	40
4.3.1	Auto-avaliações . . . . .	40
4.3.2	Utilizadores . . . . .	40
4.3.3	Nível de escolaridade . . . . .	42
4.3.4	Contactos telefónicos . . . . .	42
4.3.5	Recomendações . . . . .	42
4.3.6	Medições . . . . .	42
4.3.7	Tipo de medições . . . . .	43
4.3.8	Enfermeiros . . . . .	43
4.3.9	Pontos fortes e pontos a melhorar . . . . .	43
4.3.10	Perguntas e respostas . . . . .	44
4.4	Implementação . . . . .	44
4.4.1	<i>Model</i> (Modelo) . . . . .	44
4.4.2	<i>Controller</i> (Controlador) . . . . .	45
4.4.3	<i>View</i> (Vista) . . . . .	47
4.4.4	Aplicação para <i>smartwatch</i> . . . . .	58
<b>5</b>	<b>Testes de usabilidade</b>	<b>61</b>
5.1	Metodologia . . . . .	62
5.1.1	Sessões de teste . . . . .	62
5.1.2	Funções . . . . .	63
5.1.3	Equipamento . . . . .	63
5.1.4	Participantes . . . . .	63
5.2	Resultados . . . . .	64
5.2.1	Caso de Uso 1 - Definir o perfil do utilizador . . . . .	65
5.2.2	Caso de Uso 2 - Explorar o <i>dashboard</i> de entrada . . . . .	67

5.2.3	Caso de Uso 3 - Aceder à última avaliação global de saúde . . . . .	71
5.2.4	Caso de Uso 4 - Aceder ao histórico de avaliações . . . . .	75
5.2.5	Caso de Uso 5 - Realizar uma auto-avaliação e aceder a material educativo . . . . .	77
5.2.6	Caso de Uso 6 - Monitorizar os dados de saúde . . . . .	78
5.2.7	Caso de Uso 7 - Aceder ao agendamento de chamadas . . . . .	81
5.2.8	Caso de Uso 8 - Partilhar informação com o Portal do Utente e a Plataforma de Dados de Saúde . . . . .	82
5.2.9	Erros e taxa de sucesso . . . . .	83
5.2.10	Questionário pós-teste - User Experience Questionnaire (UEQ) . . . . .	83
<b>6</b>	<b>Conclusões e trabalho futuro</b>	<b>87</b>
6.1	Conclusões . . . . .	87
6.2	Trabalho futuro . . . . .	90
	<b>Bibliografia</b>	<b>91</b>
	<b>A Screenshots</b>	<b>95</b>
	<b>B Consentimento de gravação</b>	<b>105</b>
	<b>C Questionário final</b>	<b>107</b>
	<b>D Guião para teste de usabilidade</b>	<b>111</b>



## LISTA DE FIGURAS

1.1	Médica, mãe e recém-nascido numa unidade móvel de saúde, durante o projecto STARPAHC . . . . .	2
2.1	Exemplo de pulseira Caretech com botão de socorro . . . . .	10
2.2	Exemplo de resultados de avaliação YourWellness . . . . .	15
2.3	Painel principal da aplicação Health-I . . . . .	17
2.4	Ecrã com a corrente de actividades de um utilizador . . . . .	17
2.5	<i>Screenshot</i> da aplicação CogniFit . . . . .	19
2.6	Exemplo de estação de saúde . . . . .	19
2.7	Diagrama de barras empilhadas . . . . .	21
2.8	Polígono de bem-estar . . . . .	21
2.9	<i>Partitioned donut</i> . . . . .	22
2.10	Exemplo de painel de controlo Lively . . . . .	24
2.11	Vancive Metria IH1 . . . . .	25
3.1	Resultado de uma avaliação de saúde no programa S24 Sénior, em papel . . . . .	27
3.2	Esquema do fluxo de ecrãs do registo . . . . .	31
3.3	Esquema do fluxo de ecrãs do <i>dashboard</i> . . . . .	31
3.4	Esquema do fluxo de ecrãs das avaliações do utilizador . . . . .	32
3.5	Esquema do fluxo de ecrãs da monitorização de saúde . . . . .	34
3.6	Esquema do fluxo de ecrãs da educação para a saúde . . . . .	35
4.1	Modelo cliente-servidor utilizado no protótipo da aplicação Web. . . . .	38
4.2	Esquema do padrão MVC com <i>routes</i> para uma aplicação Web . . . . .	39
4.3	Descrição do modelo de dados através de um diagrama relacional . . . . .	41
4.4	<i>Mockup</i> da estrutura base das páginas da aplicação . . . . .	47
4.5	Representação do estado de saúde de um utilizador com a visualização A . . . . .	49
4.6	Representação do estado de saúde de um utilizador com a visualização B . . . . .	49
4.7	Imagem de um dos passos do registo . . . . .	50
4.8	Página do <i>dashboard</i> de entrada - plano de cuidados . . . . .	51
4.9	Página do <i>dashboard</i> de entrada - monitorização . . . . .	52
4.10	Página da última avaliação - visualização do estado de saúde . . . . .	53
4.11	Página da última avaliação - resumo e acompanhamento . . . . .	54

4.12	Página do histórico de avaliações - evolução . . . . .	55
4.13	Página do questionário de auto-avaliação de saúde . . . . .	55
4.14	Página do questionário de auto-avaliação de saúde . . . . .	56
4.15	Página do índice do material de educação para a saúde . . . . .	57
4.16	Página de agendamento de chamadas . . . . .	58
4.17	Imagens dos diversos ecrãs da aplicação para <i>smartwatch</i> . . . . .	58
5.1	Representação de dados demográficos dos participantes . . . . .	64
5.2	Ecrã de um participante durante o preenchimento da página de registo . . . . .	66
5.3	Histogramas de respostas às questões da tarefa 1 do caso de uso 2 (ver secção 5.2.2) . . . . .	66
5.4	Ecrã de um participante no <i>dashboard</i> de entrada - vista de plano de cuidados . . . . .	67
5.5	Ecrã de um participante no <i>dashboard</i> de entrada - vista de monitorização . . . . .	69
5.6	Histogramas de respostas às questões da tarefa 2 do caso de uso 2 (ver secção 5.2.2) . . . . .	70
5.7	Ecrã de um participante ao consultar os resultados da última avaliação de saúde . . . . .	72
5.8	Ecrã de um participante no histórico de avaliações . . . . .	75
5.9	Histogramas de resposta às questões das tarefas 4.2 e 5.1 . . . . .	76
5.10	Ecrã de um participante ao preencher o questionário de auto-avaliação . . . . .	77
5.11	Ecrã de um participante na monitorização de saúde . . . . .	79
5.12	Histogramas de resposta às questões da tarefa 6.3 . . . . .	79
5.13	Participantes com o <i>smartwatch</i> durante os testes . . . . .	80
5.14	Ecrã de um participante no agendamento de chamadas . . . . .	81
5.15	Ecrã de um participante ao partilhar informações com outras plataformas de saúde . . . . .	82
5.16	Avaliação dos 6 parâmetros do UEQ para a aplicação desenvolvida . . . . .	85
5.17	Comparação da avaliação da aplicação desenvolvida com os resultados submetidos até à data . . . . .	85
A.1	Ecrã de registo sobre o nível de escolaridade . . . . .	95
A.2	<i>Dashboard</i> de entrada com notificação . . . . .	96
A.3	Última avaliação de saúde - visualização A . . . . .	96
A.4	Última avaliação de saúde - resumo do estado . . . . .	97
A.5	Última avaliação de saúde - qualidade do atendimento e comentários . . . . .	97
A.6	Histórico de saúde - cronologia com avaliações . . . . .	98
A.7	Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 2 . . . . .	98
A.8	Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 3 . . . . .	99
A.9	Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 4 . . . . .	99
A.10	Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 5 . . . . .	100
A.11	Resultados do questionário de auto-avaliação de saúde . . . . .	100
A.12	Resultados do questionário de auto-avaliação de saúde - parte 2 . . . . .	101

A.13 Monitorização de saúde - <i>tooltip</i> de submissão de nova medição . . . . .	101
A.14 Educação para a saúde - exemplo de página de um tópico . . . . .	102
A.15 Perfil de utilizador . . . . .	102
A.16 Partilha de informação . . . . .	103



## LISTA DE TABELAS

3.1	Tabela com os macro e microdomínios de saúde. . . . .	29
4.1	Lista de <i>routes</i> existentes no projecto . . . . .	45
5.1	Descrição demográfica dos participantes . . . . .	63
5.2	Erros por tarefa e número de ocorrências . . . . .	83
5.3	Taxa de sucesso (sem ajuda) dos utilizadores, por tarefa . . . . .	84



## SIGLAS

**AVC** Acidente Vascular Cerebral.

**HTTP** Hypertext Transfer Protocol.

**IMC** Índice de Massa Corporal.

**JSON** JavaScript Object Notation.

**MAB** Método de Avaliação Biopsicossocial.

**PIC** Plano Individual de Cuidados.

**RFID** Radio Frequency Identification.

**TIC** Tecnologias de Informação e Comunicação.



## INTRODUÇÃO

A telemedicina consiste na troca de informação clínica utilizando meios de telecomunicação de forma a monitorizar e melhorar o estado de saúde de um paciente [1]. O primeiro registo de utilização de telemedicina data de 1948, na Pensilvânia, quando foram enviadas as primeiras imagens de radiologia através de telefone.

No início da década de 60, em plena Guerra Fria, a União Soviética lança a nave Vostok 1 com o astronauta Iuri Gagarin a bordo, concretizando o primeiro voo espacial tripulado. Durante a missão, os dados fisiológicos do astronauta foram medidos e enviados com sucesso para a Terra, representando um marco importante na história da telemedicina [2].

Nos anos seguintes, a NASA teve um papel determinante na evolução da telemedicina. Foram melhorados os equipamentos existentes para controlar a informação e comunicação dos astronautas norte-americanos. A organização espacial americana financia experiências terrestres a fim de conseguir testar as novas tecnologias antes de serem incluídas em missões. Uma destas experiências, a STARPAHC, consistiu na construção de clínicas remotas no sudoeste do Arizona, zona habitada por indígenas, por forma a testar e melhorar as técnicas de prestação de cuidados à distância que seriam depois utilizadas nas naves espaciais. As avaliações de saúde dos habitantes eram enviadas para o hospital central, cujos funcionários se encarregavam de dar indicações aos paramédicos e técnicos localizados nas clínicas remotas [3].

Em 1974, a NASA participa num estudo para tentar compreender quais os requisitos mínimos para possibilitar telediagnósticos. Para o efeito, foi gravado um vídeo de alta qualidade durante um exame médico, do qual foram feitas cópias de menor qualidade e enviadas a médicos para testar e determinar a partir de que definição era possível fazer diagnósticos correctos [5].

Hoje em dia, com a evolução nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), é



Figura 1.1: Médica, mãe e recém-nascido numa unidade móvel de saúde, durante o projecto STARPAHC. [4]

possível a qualquer pessoa comunicar com outra a qualquer hora e em qualquer lugar. Além disso, o custo reduzido e o vasto leque de funcionalidades oferecidas pelos dispositivos necessários fazem com que a telemedicina seja cada vez mais aplicada e integrada no dia-a-dia das pessoas.

### 1.1 Contexto

Em termos sociais e demográficos, nota-se um envelhecimento generalizado da população nos países desenvolvidos. No ano 2000, a população com idade igual ou superior a 60 anos representava 10% da população mundial, mas prevê-se que em 2050 essa fracção da população chegue aos 22% e que os gastos em pensões, saúde e cuidados a longo-prazo sejam o triplo dos actuais [6].

Segundo dados do portal PORDATA [7], a percentagem da população portuguesa com 65 ou mais anos de idade também tem vindo a aumentar. Em 1960, este grupo etário representava 7.9% do total, tendo aumentado, de modo que hoje o mesmo grupo etário representa aproximadamente 20% da população.

Portugal é, actualmente, o 4º país com maior percentagem de habitantes com 65 ou mais anos de idade na União Europeia, apenas ultrapassado por Itália, Alemanha e Grécia.

Este envelhecimento afecta também, naturalmente, a população que presta cuidados de saúde. Mais de 90% dos enfermeiros americanos têm mais de 30 anos de idade e, segundo as estimativas, haverá um declínio de 400.000 (quatrocentos mil) enfermeiros geriatras durante os próximos 5 anos [8].

Para fazer frente a esta mudança, existem três transformações propostas para os serviços de saúde: (1) dar ênfase à prevenção de doenças e reduzir o número de tratamentos, (2) fazer com que os próprios pacientes monitorizem o seu estado de saúde e (3) mudar a prestação profissional de cuidados para uma mais informal que aquela em vigor, podendo, por exemplo, vir a ser assegurada pela família do paciente [9].

O aumento na utilização de dispositivos móveis como *smartphones*, *tablets* e computadores portáteis pode facilitar esta mudança no sistema tradicional da medicina. Utilizando sistemas baseados nestes dispositivos, é possível controlar a evolução do estado de saúde dos pacientes e fazer recomendações quando é necessário, de forma a melhorar o nível de vida dos seniores [10]. Esta utilização tem potencial para reduzir a quantidade de ocorrências de problemas de saúde e consequentemente diminuir a procura de cuidados de saúde.

Actualmente, em Portugal, a linha Saúde 24<sup>1</sup>, uma iniciativa realizada pela LCS - Linha de Cuidados de Saúde S. A., é a principal solução de telemedicina a nível nacional. A iniciativa é tutelada pelo Ministério da Saúde e funciona através de chamadas telefónicas atendidas por profissionais de saúde qualificados que, após analisarem os sintomas relatados, aconselham determinados cuidados ao utente e eventualmente o encaminham para o hospital ou centro médico mais adequado para o caso específico.

O considerável envelhecimento da população, aliado à constatação de que um considerável número de utilizadores da Linha de Saúde 24 procurava informações sobre procedimentos de autocuidado no domicílio, resultou na criação de uma linha especializada em seniores. A Linha de Saúde 24 Sénior foi lançada em Abril de 2014 e promove um programa de acompanhamento quinzenal dos cidadãos seniores com mais de 70 anos. Tem neste momento cerca de 24 mil inscritos e acompanha-os através de chamadas telefónicas iniciadas por uma equipa de profissionais de saúde (enfermeiros).

Durante cada chamada, um enfermeiro faz um conjunto de perguntas com o intuito de aplicar uma adaptação do método de avaliação biopsicossocial (explicado em 2.2.1). Consoante as respostas dadas na avaliação, o método dá origem a um Plano Individual de Cuidados (PIC), de onde resultam recomendações de acordo com as necessidades do sénior. Embora o programa tenha definido o envio dos resultados por correio ou pelo médico de família ao sénior, tal procedimento não está em vigor, não tendo os inscritos no programa a possibilidade de receber os resultados das suas avaliações. Assim sendo, de momento, os seniores interessados nas suas avaliações não têm actualmente forma de consultar o seu estado de saúde geral integrado.

## 1.2 Motivação

No âmbito do projecto de Doutoramento em Media Digitais sobre "Design Estratégico de Sistemas de Informação de Saúde Pessoal Integrados", parte do Programa UT Austin | Portugal, com o qual esta tese de mestrado colabora, foi realizado um estudo pela doutoranda Inês Rodolfo que teve como objectivo analisar a extensão do serviço para uma experiência multi-canal pretendendo envolver o sénior na compreensão e gestão da sua saúde. Para tal, foi analisado o desempenho actual do programa Saúde 24 Sénior e o interesse na

---

<sup>1</sup><http://www.saude24.pt/>

adopção, pelos vários intervenientes, de um possível canal *online* complementar ao canal telefónico.

Foram entrevistados diversos intervenientes do programa: enfermeiros (responsáveis pelo acompanhamento telefónico), médicos (responsáveis por definir os conceitos e as ferramentas de diagnóstico), seniores (utilizadores inscritos no programa) e o director executivo (responsável pela visão estratégica do programa).

O recrutamento de seniores para as entrevistas foi feito pelos enfermeiros durante as chamadas telefónicas, com a condição de terem experiência a utilizar o computador e a Internet. No total, foram entrevistados 7 seniores, 4 enfermeiros, 2 médicos e o director executivo. Dos 7 participantes escolhidos, 4 eram mulheres e 3 eram homens, com idades compreendidas entre os 72 e os 89 anos. Três dos candidatos tinham como nível de escolaridade o 12º ano e 4 eram licenciados [11].

Os participantes mostraram-se agradados com a ideia de ser criado um canal *online* complementar ao canal telefónico, principalmente aqueles que têm contacto habitual com computadores e utilizam redes sociais.

Um dos enfermeiros sugeriu possíveis temas e funcionalidades para o sistema:

*"Seria benéfico para os seniores poderem aceder aos resultados e recomendações; monitorizar dados de saúde como o excesso de peso, no caso dos diabéticos; funcionar como um lembrete; disponibilizar um chat de dúvidas; fazer educação para a saúde com mais informação fidedigna"* [11].

Foi também afirmado pelos participantes que este novo canal teria a vantagem de permitir que os familiares pudessem consultar os dados de saúde do sénior ao longo do tempo.

Outro enfermeiro entrevistado sugeriu a possibilidade de dar *feedback online* aos seniores depois de uma chamada telefónica. Uma razão importante foi a possibilidade de alargar a acessibilidade do programa a pessoas que actualmente são excluídas devido a problemas agudos de audição e linguagem.

De acordo com os médicos entrevistados, o canal *online* permitiria aumentar o conhecimento sobre o paciente através da recolha de dados fornecidos pelos seniores no tempo decorrido entre as chamadas telefónicas.

Um dos médicos referiu que alguns dados podem não ser lembrados durante o contacto telefónico e, portanto, o facto de estes dados serem registados poderia resultar num melhor acompanhamento pelos profissionais de saúde:

*"O canal online pode complementar o telefónico, enquanto ferramenta que monitoriza pequenas alterações de acontecimentos (ou eventos) da vida diária que as pessoas não recordam depois nas chamadas ou que não atribuem um impacto significativo, principalmente a nível emocional"* [11].

De acordo com a sua visão, existem duas formas de apresentar o programa à população sénior, com o objectivo de estimular a adesão ao novo canal:

*"O procedimento de incentivo à adesão poderá ter duas vias: (1) do telefone para a Web: após o primeiro contacto telefónico, pode ser referida a disponibilização de materiais educativos*

*online (vídeos, imagens ilustrativas); (2) da Web para o telefone (principal objetivo): conseguir através da Web que as pessoas conheçam o serviço como forma de angariação de utentes para acompanhamento telefónico."*

De acordo com os médicos, o canal *online* não substituirá o telefónico, apenas o complementará, pois uma das razões principais para a existência do canal telefónico é o facto de se poder conversar e fazer companhia a seniores que sofram de solidão. A voz é considerada uma mais-valia do canal telefónico, pois através dela é possível perceber se a pessoa está bem e funciona como forma de mostrar que do lado de quem inicia o contacto está alguém disposto a ajudar.

O canal *online*, por sua vez, permite responder a perguntas que poderiam ser desconfortáveis durante uma chamada telefónica (por exemplo, incontinência urinária).

Dos seniores entrevistados, todos referiram utilizar o computador diariamente para diversos fins (trabalhar, consultar notícias, fazer movimentos bancários, consultar o e-mail ou aceder ao Facebook). Todos os participantes navegam habitualmente na Internet à procura de tópicos relacionados com cuidados de saúde. Quando consultados sobre se teriam capacidade para realizar auto-avaliações *online*, todos responderam que sim. As respostas foram também afirmativas quanto a este novo canal permitir uma forma mais íntima e confortável de realizar as avaliações. A maioria dos indivíduos referiu a flexibilidade horária como sendo uma das razões.

Um dos seniores afirmou:

*"Não me sinto confortável pelo telefone, não sei quem é a pessoa. Preferia pela Internet porque assim tenho tempo para pensar nas respostas" [11].*

Outro, reforçou a utilidade de um novo canal no aspecto relacionado com as recomendações:

*"É de muita utilidade, ao ouvir as recomendações não significa que eu fixe e coloque em prática, posso-me esquecer (...)" [11].*

Quanto à possibilidade de mostrar os resultados (PIC) das avaliações aos seniores, ambos os médicos entrevistados se mostraram de acordo, pois é benéfico que a pessoa possa consultar quais os aspectos de saúde onde pode melhorar. As recomendações geradas devem oferecer a possibilidade de registar se o sénior tem condições de as colocar ou não em prática.

Para um dos médicos, o facto de os seniores poderem ter um *feedback* visual das suas avaliações é positivo:

*"Desta forma, existe um feedback imediato sobre a sua avaliação integrada de saúde. O sénior compreenderia quais são os seus pontos fracos, fortes e os agendamentos das chamadas."*

O director executivo e os enfermeiros demonstraram alguma preocupação na visualização dos resultados das auto-avaliações, defendendo que podem ser sensíveis e que em casos críticos não devem ser apresentados de forma explícita, mas antes deve ser agendada uma chamada telefónica com o sénior.

### 1.3 Objectivos

Após as entrevistas e analisando os problemas demográficos e sociais referidos anteriormente, concluiu-se que existe espaço para um complemento *online* à linha telefónica do programa Saúde 24 Sénior.

A solução proposta passa pela criação de um sistema pessoal de saúde integrado que permita uma participação mais activa dos seniores na gestão da sua saúde e bem-estar, conciliando o acompanhamento telefónico com ferramentas *online* de auto-monitorização.

Esta plataforma permitirá a um sénior, através da Web, utilizando um computador ou *tablet*, fazer e aceder às suas auto-avaliações de saúde, consultar a informação resultante das avaliações de uma forma atractiva e eficiente, gerir o agendamentos dos contactos telefónicos, consultar recomendações deixadas pelos profissionais de saúde durante estes contactos, comparar avaliações passadas, de forma a perceber tendências de evolução na saúde e submeter dados através da utilização de *smartwatches*.

### 1.4 Principais contribuições

As principais contribuições no âmbito dos trabalhos que se apresentam nesta dissertação são:

- O desenvolvimento de um protótipo de plataforma Web que permite a um utilizador fazer a gestão da sua saúde e acompanhar a evolução da mesma, oferecendo uma forma de complementar o actual serviço do programa Saúde 24 Sénior;
- O desenvolvimento de uma aplicação Android para o *smartwatch* LG G Watch R, de forma a facilitar a transmissão da frequência cardíaca medida para a plataforma Web;
- A participação na realização de testes de usabilidade do sistema e apresentação dos resultados.

Prevê-se, também, após a entrega desta dissertação, a participação na escrita de um artigo a ser publicado numa revista científica como a JAMIA<sup>2</sup> ou a JMIR<sup>3</sup>, tendo como principal tópico a descrição do sistema criado e a análise dos resultados obtidos durante os testes de usabilidade com seniores.

---

<sup>2</sup>Journal of the American Medical Informatics Association

<sup>3</sup>Journal of Medical Internet Research

## 1.5 Estrutura do documento

Este documento está dividido em seis capítulos:

**Introdução** Neste capítulo descreve-se o que é a telemedicina, como apareceu e qual é o seu potencial. São também apresentadas as contribuições previstas e os objectivos do trabalho efectuado.

**Trabalho relacionado** No segundo capítulo, são descritas com detalhe aplicações de telemedicina para acompanhamento de seniores e ferramentas de diagnóstico de saúde que servem de base para as aplicações. São também apresentadas formas de visualizar os dados recolhidos.

**Problema e especificação da solução** No terceiro capítulo o problema apresentado na introdução é revisto e é explicada, de uma forma abstracta mas completa, a solução proposta.

**Descrição da implementação** O quarto capítulo consiste em aprofundar o descrito no capítulo anterior, detalhando quais as tecnologias utilizadas para a implementação e uma descrição técnica do trabalho efectuado.

**Testes de usabilidade** O capítulo de testes de usabilidade descreve qual o método utilizado para testar a receptividade dos seniores ao sistema implementado e à sua utilização. São expostos os resultados obtidos.

**Conclusões e trabalho futuro** O último capítulo resume o trabalho efectuado e os resultados obtidos. São também deixadas sugestões de pontos a melhorar no projecto no futuro.



## TRABALHO RELACIONADO

Neste capítulo apresenta-se o estudo realizado sobre sistemas de telemedicina, formas de apresentação de dados e utilização de sensores para avaliar o bem-estar de pessoas.

Inicialmente, são descritos os usos mais comuns de telemedicina para auxílio de seniores (secção 2.1) e os benefícios de utilizar ferramentas de diagnósticos de saúde. A ferramenta utilizada neste projecto é depois descrita com detalhe (secção 2.2). São também apresentados casos práticos de aplicação de telemedicina, primeiro num âmbito geral e de seguida com maior foco em seniores (secção 2.3). Por fim, são descritas as melhores práticas e casos de utilização de sensores *wearable* para auxílio na avaliação da saúde do indivíduo (secção 2.4).

### 2.1 Utilização da telemedicina para monitorizar e promover o bem-estar de seniores

É habitual os seniores preferirem viver nas suas próprias casas, em muitos casos localizadas em regiões afastadas dos centros urbanos, pelo que a eventual necessidade de se deslocarem a um centro médico pode representar um problema [12]. O transporte é um obstáculo, pois grande parte dos seniores não conduz e tem dificuldade em deslocar-se de transportes públicos. São comuns os casos de seniores que padecem de doenças crónicas como diabetes, falhas cardíacas, demência e Alzheimer, lesões crónicas ou deficiências motoras. Devido à escassez de médicos de família e geriatras, numa situação de problema agudo de saúde, tanto os que vivem em casa como os que vivem em lares têm dificuldade em conseguir cuidados imediatos. Nesta situação, o médico de família pode, em certa medida, avaliar o paciente com problema agudo por telefone enquanto não consegue deslocar-se ao local ou encaminhá-lo para os serviços de urgência de um hospital [13].



Figura 2.1: Exemplo de pulseira Caretech com botão de socorro [17]

Uma das soluções propostas para combater a escassez de recursos e o declínio do número de trabalhadores no ramo da geriatria é o desenvolvimento de ferramentas informáticas inovadoras [14]. A área de cuidados de saúde em casa (*home healthcare*) e utilização de tecnologia móvel para a saúde (*mHealth*) têm emergido nos últimos anos [15]. Diversas tecnologias têm também vindo a ser adaptadas para auxiliar os seniores no seu dia-a-dia, tais como sensores, videojogos, robótica, computadores e internet [12].

Actualmente, os seniores estão dispostos a adaptarem-se a novas ferramentas se os benefícios em termos de saúde forem superiores às preocupações com a privacidade dos dados [14].

A tecnologia móvel para a saúde consiste em utilizar aplicações de dispositivos móveis, como *smartphones* ou *tablets*, com o intuito de oferecer uma forma de prestar cuidados remotos a um paciente. Através destes dispositivos, é possível acompanhar de forma próxima o paciente, podendo controlar-se os sintomas, o nível diário de dores e perceber eventuais efeitos secundários de medicação [16].

A telemonitorização é outra hipótese para avaliar o estado físico e cognitivo de um indivíduo, podendo também incluir a tecnologia móvel. Baseia-se na transmissão de informação fisiológica, como os sinais vitais, electrocardiogramas e outros sintomas para um repositório central, através de telefone ou da internet. Em determinados casos podem ser utilizadas tecnologias adicionais, como etiquetas Radio Frequency Identification (RFID), câmaras de vídeo remotas ou tecidos inteligentes para controlar a situação do paciente.

Alguns exemplos de aplicações experimentais de telemedicina utilizadas para monitorizar o estado de saúde de indivíduos são descritos nos pontos seguintes.

### 2.1.1 Botão de socorro

Uma das formas habituais de pedir auxílio em caso de emergência é utilizar um botão de socorro. Este processo tem o inconveniente de, por vezes, a pessoa se encontrar numa posição desfavorável após um acidente, não tendo possibilidade de premir o botão. De forma a melhorar este processo, existe um dispositivo de pulso que, não só permite utilizar um botão de socorro em qualquer altura, como também alerta o centro de cuidados médicos no caso de haver mudanças repentinas no nível de actividade do sénior [18].

A pulseira Caretech [17] (ver figura 2.1) inclui um microfone e um alta voz que permitem ao sénior comunicar com um call-center especializado quando em situação de emergência.

### 2.1.2 Monitorização de padrões de actividade diária

As pessoas saudáveis têm, habitualmente, rotinas que se traduzem em padrões de actividade diária. Grandes mudanças neste padrão de actividade podem significar degradação da saúde do indivíduo e/ou casos de emergência.

No projecto Liverpool [19] foram utilizados sensores de ambiente para monitorizar actividades de seniores. Estes sensores, juntamente com algoritmos de análise de dados, permitiram que fossem detectadas situações divergentes do comportamento normal dos indivíduos. Assim, quando detectada uma situação de emergência eminente, é enviada uma mensagem de notificação para um servidor remoto e pouco depois é realizada uma chamada telefónica para o sénior para esclarecer se é necessária assistência. Caso a chamada não seja atendida, é enviada uma equipa de socorro.

### 2.1.3 Detecção de quedas

Para a detecção de quedas, utilizam-se sistemas como o CAALYX, com dispositivos electrónicos capazes de detectar quedas e com sistemas GPS para localizar o sénior após um alarme [20].

Uma alternativa são os sistemas de monitorização de quedas integrados em casa. Estes utilizam sensores de movimento sem-fios em diversas divisões, sensores de temperatura e sensores de presença na cama. Assim, por exemplo, pode ser lançada uma notificação de emergência após ser detectada uma saída do sénior da cama e 45 minutos sem os sensores detectarem movimento [21, 22].

### 2.1.4 Detecção de problemas cardíacos

Existe, também, forma de acompanhar problemas cardíacos. Foi criado um dispositivo que é integrado no coração de indivíduos com *bypass* coronário [22, 23]. Este dispositivo mede, duas vezes por dia, os valores da tensão arterial, batimentos cardíacos e saturação de oxigénio e envia-os para um servidor central. No caso de haver desvios excessivos nos parâmetros definidos à partida, é enviado um aviso para o enfermeiro responsável.

## 2.2 Ferramentas de diagnóstico de saúde

Tendo em conta que as pessoas envelhecem e desenvolvem doenças crónicas de formas diferentes, o que representa declínio em diferentes áreas de bem-estar, o foco dos médicos está em prever e tentar minimizar eventuais perdas de capacidade e independência [24].

Segundo Halbert Dunn, o bem-estar físico pode definir-se como "um método funcional integrado, orientado para maximizar o potencial de um indivíduo, por forma a que o indivíduo mantenha um equilíbrio e orientação continuados no seu ambiente" [25]. Ao referir um método integrado, Dunn defende que o bem-estar físico é formado por diversos componentes e a sua avaliação tem que ser feita utilizando vários parâmetros relacionados.

O acompanhamento dos parâmetros fisiológicos, como os sinais vitais e indicadores básicos de saúde, pode ajudar na gestão de doenças, ao permitir detectar tendências e padrões antes de se chegar a uma situação de saúde adversa.

O parâmetro de independência funcional, essencial para as actividades diárias, tem como base a mobilidade e quedas. Estas são uma das principais causas de lesões incapacitantes e morte nos seniores.

A capacidade cognitiva e mental é também importante para avaliar o bem-estar de um indivíduo. Doenças como Alzheimer podem levar a que o mesmo não reconheça situações eventualmente perigosas ou qual o procedimento para pedir auxílio, enquanto que, a nível mental, a depressão é uma das maiores preocupações por ser frequente entre seniores.

Os parâmetros sociais são críticos na população idosa, pois o isolamento social é maior nestes casos devido a incapacidades motoras e problemas de saúde no geral. Estima-se que o isolamento social afecte cerca de 35% da população de seniores. Apoio na componente social por forma a integrar os seniores na comunidade pode ser benéfico a nível de saúde e recuperação de doenças [24].

Para anular estes problemas complexos e diferenciados, é necessário haver um sistema de avaliação exaustivo onde não se avaliem apenas as componentes físicas da saúde mas também as componentes biopsicossociais.

A abordagem Comprehensive Geriatric Assessment, avaliação multidimensional do sénior, foi desenvolvida com este objectivo. É um processo que determina o estado de saúde de um sénior nas componentes médicas, psicossociais, funcionais e avalia problemas no ambiente diário, resultando na criação de um plano geral para tratamento e acompanhamento da pessoa [26].

### **2.2.1 Método de Avaliação Biopsicossocial**

O Método de Avaliação Biopsicossocial (MAB) [27] é um instrumento de avaliação multidimensional com o objectivo de criar um padrão para a detecção de perturbações funcionais, físicas, mentais e sociais de adultos e seniores, e permitir, ao mesmo tempo, a geração de planos de intervenção para colmatar tais falhas.

O MAB tem três áreas principais que permitem avaliar a capacidade de indivíduos se manterem a viver de forma independente: (1) área de estado de saúde e funcionalidade (bio); (2) área de estado mental (psico); e (3) área socioeconómica (social).

Na avaliação biopsicossocial, cada área é composta por diversos domínios:

### 1. BIO:

- Sexo
- Idade
- Queixas de saúde
- Estado de nutrição
- Quedas
- Locomoção
- Autonomia física
- Autonomia instrumental<sup>1</sup>

### 2. PSICO:

- Queixas emocionais
- Estado cognitivo

### 3. SOCIAL:

- Estado social
- Hábitos

A avaliação é feita através da atribuição de valores a um determinado número de variáveis por domínio. Os valores das variáveis traduzem-se em cotações e, dependendo da variável, podem ou tomar os valores 0, 1, 2 e 3, ou apenas os valores 0 e 3, sendo que as cotações 0 e 1 representam um resultado desfavorável e as cotações 2 e 3 representam um resultado favorável. A pontuação de cada domínio é depois gerada através do cálculo da média dos valores das variáveis (e.g., quedas e estado cognitivo) ou através da escolha do menor valor entre várias variáveis (e.g., queixas de saúde e locomoção), dependendo do domínio.

Um perfil Biopsicossocial é representado pela sequência de dígitos da classificação dos domínios [27].

## 2.3 Aplicações de monitorização de saúde

Com o já referido desenvolvimento das tecnologias nos últimos anos, têm aparecido diversos sistemas que permitem aos cidadãos controlar a evolução da sua saúde. As plataformas sobre as quais funcionam são variadas, pois tanto existem sistemas apenas baseados na Web, aplicações nativas apenas dirigidas a *smartphones* e *tablets*, como soluções multiplataforma.

Em seguida descrevem-se alguns sistemas relevantes, primeiro num âmbito geral e depois com maior foco na comunidade sénior.

---

<sup>1</sup> Adaptação ao meio onde vive (e.g., utilizar o telefone, fazer compras, preparar refeições)

### **ActivHealth**

A falta de actividade física é um factor-chave no desenvolvimento de várias doenças crónicas, como diabetes, obesidade, depressão e problemas cardiovasculares.

O ActivHealth aparece de forma a tentar combater o sedentarismo e consequente aparição destas doenças [28]. Este sistema pessoal de saúde foi criado para monitorizar a actividade física dos utilizadores e fornecer recomendações personalizadas. Além disso, tenta aumentar a actividade física praticada. A ideia foi fornecer aos utilizadores um serviço que possibilite partilhar a informação com amigos, família e centros de saúde. Ao permitir esta partilha de informação com outras pessoas, consegue-se aumentar a motivação e encorajar os indivíduos a praticar um estilo de vida mais saudável de forma continuada.

Os utilizadores procuram um sistema flexível de monitorização da actividade física. Isto significa que querem ter a possibilidade de controlar diversos tipos de actividades, incluindo não só corrida, passeios de bicicleta ou levantamento de pesos, mas também a utilização de escadas em vez de elevador, actividades com os filhos no quintal ou estacionar o carro longe do local de trabalho e fazer uma caminhada. Os utilizadores não consideram sensível a informação sobre a sua actividade física. Ainda assim foi demonstrada preocupação quanto à privacidade dos dados em relação a seguradoras ou empresas de saúde, que poderiam utilizá-los para negar certos tipos de serviços, dependendo do historial. É considerada importante a possibilidade de importar informação de dispositivos de actividade diária como pedómetros ou computadores de bicicleta, de forma automática [28].

### **2.3.1 Aplicações de monitorização de saúde sénior**

Muitos seniores utilizam computadores para comunicar com familiares e amigos e pesquisar na Web informação relacionada com saúde. No entanto, a utilização de sistemas de gestão de saúde na Web não é ainda uma prática comum entre eles [29].

Ao desenhar sistemas Web dirigidos a seniores, é importante que a facilidade de executar as funções existentes seja tida em conta. As páginas Web devem ser simples e leves, e tanto a linguagem como o desenho da estrutura devem ser feitos com o objectivo de proporcionar uma boa legibilidade e compreensão por parte dos utilizadores [30].

O sistema deve proporcionar formas alternativas de executar tarefas, como permitir utilizar tanto o rato como o teclado para um mesmo fim. No caso de haver perguntas, estas devem ser construídas de forma a permitir que a resposta seja dada através de escolha múltipla. Os botões da página devem, por omissão, incluir texto e ícones de tamanho considerável. Por ser dirigido a seniores, o tamanho de letra deve ser maior que o habitual (por norma 14 pontos ou mais) e os títulos devem ser explícitos. É, também, importante haver alto contraste entre as cores escuras e claras da página.

Tendo em conta as dificuldades de concentração mútua em texto e áudio, os efeitos sonoros devem ser evitados. A existência de *pop-ups* ou imagens animadas é desaconselhada



Figura 2.2: Exemplo de resultados de avaliação YourWellness [31]

por desviar a atenção do utilizador [30].

### 2.3.1.1 YourWellness

Com o passar dos anos, o nível de bem-estar de uma pessoa tende a piorar, estando este facto ligado com a noção de estar a envelhecer, viuvez, solidão, dores crónicas ou perda de sensibilidade em partes do corpo. Nas pessoas com mais de 65 anos o bem-estar emocional é um indicador importante do estado de saúde e tende a ser desvalorizado. Ainda que o mal-estar emocional possa levar a que a saúde de um indivíduo no geral piore, por estar fortemente ligado a perda de apetite, esta componente tende a ser subvalorizada quando avaliada juntamente com as componentes físicas, cognitivas e sociais. Tendo isto em conta e sabendo que 25% das pessoas com cancro, 27% das pessoas que sofreram um Acidente Vascular Cerebral (AVC) e cerca de um terço da população que sobreviveu a um ataque cardíaco sofrem de depressão, foi desenhada a aplicação YourWellness.

A aplicação YourWellness existe em versão Web e iOS (iPad) e foi desenhada com o intuito de melhorar o bem-estar dos seniores, procurando encontrar tendências negativas na evolução do bem-estar ao longo do tempo. O sistema permite avaliar e registar o bem-estar emocional, a qualidade do sono e a qualidade das interações sociais dos seniores.

Cada vez que um utilizador acede à aplicação tem a possibilidade de responder a um pequeno questionário com perguntas que permitem analisar o seu nível de bem-estar. Após submissão das respostas, são calculadas e atribuídas pontuações diferentes a cada uma das componentes de bem-estar e é mostrado ao utilizador um *feedback* sobre o seu estado, na forma de um gráfico, utilizando os resultados dos 7 dias anteriores. Este gráfico (ver figura 2.2) consiste numa roda dividida num número de segmentos equivalente ao número total de componentes que foram avaliadas. Cada um dos segmentos pode aparecer com cor verde, caso o resultado seja positivo, ou tender para uma cor mais alaranjada, caso a tendência seja desfavorável à saúde. Quando representados na cor

vermelha, é necessária uma intervenção urgente e é enviada uma notificação. Noutros ecrãs da aplicação, são também disponibilizados conteúdos educativos e conselhos para melhorar alguns aspectos de saúde [32].

Foi indicado por seniores que testaram a aplicação que o *feedback* é imprescindível para que estejam motivados para responder aos questionários e tentar melhorar a sua saúde.

O tipo de perguntas sobre saúde feitas na aplicação YourWellness só é habitualmente feito numa consulta médica motivada por algum problema de saúde. Aplicações deste tipo permitem registar dados sobre a saúde dos seniores nos intervalos entre consultas e potencialmente permitem melhores diagnósticos médicos [31].

### 2.3.1.2 Projecto Health-I

Com o objectivo de estimular os cidadãos da cidade de Arnhem, na Holanda, para uma maior prática de actividade diária, foi criado o projecto Health-I. O Health-I tem por base uma pulseira Fitbit<sup>2</sup> utilizada a tempo inteiro para registar as respectivas actividades diárias. Para recolher e visualizar os dados registados pela pulseira, foi desenhada uma aplicação.

O painel principal da aplicação (ver figura 2.3) é composto por 4 elementos: (1) um monitor de actividade diária que compara o movimento do sénior com o do resto da população idosa do país, exibindo os resultados num gráfico circular, (2) uma secção de resultados alcançados, (3) o estado actual de actividade dos amigos, por forma a estabelecer uma norma, e (4) uma secção com sugestões de actividades geridas pelo próprio município. Os restantes ecrãs da aplicação, permitem ao utilizador navegar pelo histórico de movimentos e consultar as restantes actividades na cidade [9].

### 2.3.1.3 Projecto Movere

Também na Holanda, mas na cidade de Wijchen, foi desenvolvido o Project Movere que visa estimular a prática de actividade física para todos os adultos com mais de 50 anos de idade, utilizando para o efeito um ginásio recém-inaugurado. Este conceito, tal como o anterior, também é baseado numa aplicação.

Uma das funcionalidades centrais da aplicação é o calendário de actividades, no qual qualquer pessoa (incluindo funcionários do ginásio) pode introduzir uma actividade. O utilizador pode aderir a uma actividade e, ao fazê-lo, todos os outros podem ver que aderiu, o que resulta em motivação mútua para participar nas actividades. À medida que o utilizador vai participando em actividades, elas vão aparecendo na "corrente de actividades" (ver figura 2.4), que mostra o histórico de actividades do utilizador. Esta informação poderá eventualmente ser relevante numa futura consulta médica [9].

---

<sup>2</sup><https://www.fitbit.com/eu>



Figura 2.3: Painel principal da aplicação Health-I [9]



Figura 2.4: Ecrã com a corrente de actividades de um utilizador [9]

#### 2.3.1.4 Elderly people Health Management System

O sistema Elderly people Health Management System (EHMS) foi proposto na Coreia do Sul por se considerar que os sistemas de gestão de saúde existentes não cumpriam os requisitos para serem utilizados por seniores. Este sistema consiste num *software* que permite aos seniores ver um conjunto de exercícios físicos recomendados e os seus resultados após a prática.

Os exercícios propostos são resultado da aplicação de um algoritmo, em conjunto com dados relativos à idade e condição de saúde do utilizador.

Os dados podem ser acedidos através da Web.

Na primeira utilização, o utilizador é obrigado a participar num teste de capacidades físicas, no qual introduz os dados através do *smartphone* ou computador. De seguida, é aplicado o algoritmo EHMS e é gerado um gráfico que representa a avaliação para cada um dos sete parâmetros avaliados, como por exemplo força muscular, resistência ou nível de flexibilidade.

O sistema foi pensado de forma a, futuramente, poderem ser integrados sensores *wearable* para se conseguir uma avaliação dos dados mais exacta [33].

#### 2.3.1.5 Plataforma comunitária de telessaúde

Uma vez que os seniores frequentemente vivem em lares, existem plataformas comunitárias equipadas com ferramentas que permitem captar informações de saúde. Uma experiência foi feita em Seattle (EUA) e consistiu numa plataforma de saúde composta por três componentes [24]:

**GAITRite** Uma passadeira rolante e um sistema de *software*, com o intuito de captar parâmetros funcionais.

**CogniFit** Aplicação Web para exercitar o cérebro e os parâmetros cognitivos. Tem como objectivo melhorar a percepção visual, a atenção, a coordenação, a relação entre o olhar e os movimentos de mãos, a velocidade de processamento e a memória, entre outros (ver figura 2.5).

**Estação de saúde** Quiosque que permite captar os parâmetros fisiológicos dos seniores (ver figura 2.6). Permite ao utilizador aceder ao perfil de paciente e medir os sinais vitais através de medidores de tensão arterial, pulsação, níveis de glicose e peso, de forma a que os mesmos sejam adicionados ao seu registo pessoal de saúde. Estão também disponíveis conteúdos educacionais sobre saúde e nutrição. A autenticação é feita através de um cartão intransmissível com um ID único.

Grande parte dos seniores envolvidos nos testes viu, neste sistema, potencial para melhorar a sua saúde. O facto de possibilitar um registo pessoal de saúde que pode ser partilhado com família e médicos teve bastante peso. Entre os participantes, foram

## 2.3. APLICAÇÕES DE MONITORIZAÇÃO DE SAÚDE

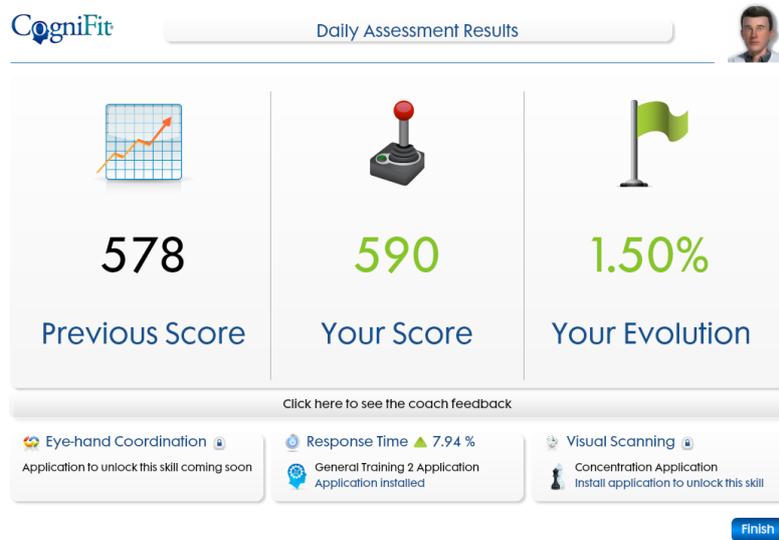


Figura 2.5: Screenshot da aplicação CogniFit



Figura 2.6: Exemplo de estação de saúde [34]

detectados vários níveis de conforto com as tecnologias utilizadas, tendo havido casos em que foi necessário apoio ocasional para utilizar o sistema.

Num estudo relacionado [35], é defendido que a utilização de rato como interface de interação com o sistema por seniores é pouco precisa e desconfortável, pelo que é aconselhada a utilização de dispositivos com ecrãs tácteis. A quantidade de dados armazenada e mostrada ao utilizador também necessita de ser cuidadosamente pensada para que não perturbe a análise.

Em termos de implementação, a plataforma integra os dados recolhidos pelos três componentes e guarda-os numa base de dados. Os dados recolhidos são guardados em servidores Web seguros e permitem exportar os conjuntos de dados em diversos formatos, como SPSS ou ficheiros Excel.

### 2.3.1.6 Outros

Apesar de existirem seniores familiarizados com as TIC, a utilização feita por estes é habitualmente menos eficiente do que aquela feita pelas gerações mais novas. Assim, é necessário ter um cuidado especial ao desenhar os sistemas de TIC, de forma a que a utilização pelos seniores seja mais fácil e proveitosa.

No Instituto de Tecnologia da Georgia foram desenvolvidos projectos focados na população idosa, como o programa The Digital Family Portrait, com o objectivo de facilitar a comunicação entre seniores e família, o Memory Mirror, um sistema de lembretes para tomar a medicação, o The Cooks Collage, focado em práticas de cozinha, e o The Technology Coach, um sistema desenhado para ensinar e treinar seniores, passo-a-passo, a utilizar dispositivos clínicos como o glicosímetro. Nestes projectos foram usadas tecnologias como sensores de movimento e câmaras para, através dos dados registados, avaliar as necessidades dos seniores. Um outro projecto foi dirigido a lares de seniores e resultou no desenvolvimento do 2-Link, um dispositivo portátil com o objectivo de interligar os residentes do lar através de gestão de horários, trocas de mensagens e partilha de fotografias [10].

### 2.3.2 Visualização de dados

A avaliação do bem-estar geral de uma pessoa não é um processo fácil, mesmo com abundância de dados sobre o seu estado. Novas formas de visualização dos dados recolhidos têm vindo a ser desenvolvidas por forma a poder ser oferecido um melhor serviço.

A dificuldade em extrair dados de um gráfico vai aumentando de acordo com o número de processamentos *top-down*<sup>3</sup> necessários para o avaliar [36]. Assim, foram desenvolvidas duas componentes principais para a visualização de dados: um gráfico sobre o bem-estar físico e um outro para os dados ao longo do tempo, de forma a detectar tendências no estado geral de saúde [14].

---

<sup>3</sup>Numa abordagem *top-down*, um indivíduo percepção inicialmente a informação como um todo e vai gradualmente absorvendo os detalhes.

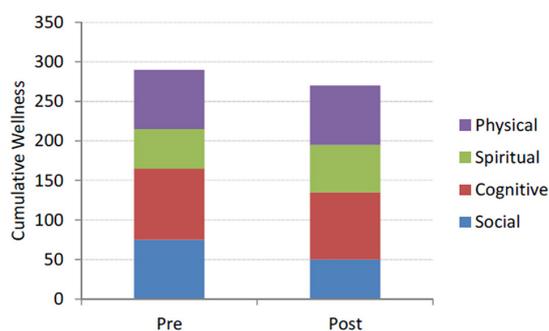


Figura 2.7: Diagrama de barras empilhadas [14]

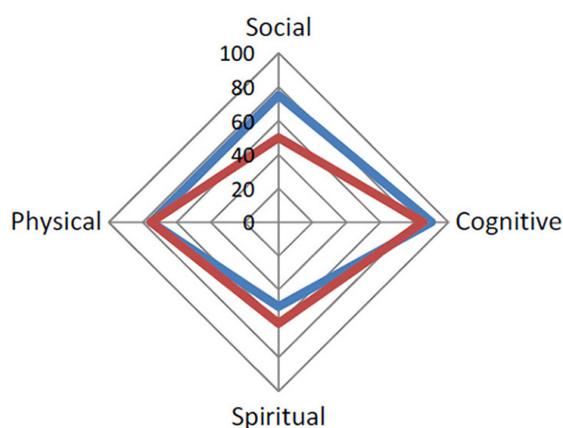
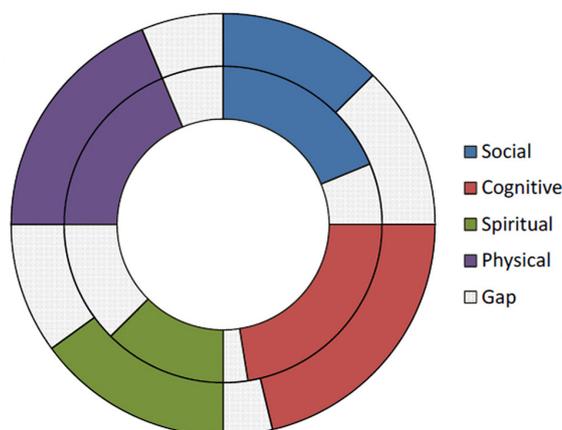


Figura 2.8: Polígono de bem-estar [14]

Em primeiro lugar é apresentado um diagrama de barras empilhadas (ver figura 2.7), utilizado para exibir a informação de saúde do indivíduo. As barras do gráfico correspondem às medidas acumuladas de bem-estar, enquanto que cada uma das suas partes representa a avaliação de determinada componente de bem-estar. Esta representação gráfica dos dados reduz o esforço cognitivo necessário para interpretar a informação, permitindo comparar as diversas medidas numa mesma escala e também comparar os dados ao longo do tempo [37].

Como alternativa, foi desenhado o polígono de bem-estar (ver figura 2.8). Tem como objectivo representar as quatro componentes (social, cognitiva, mental e física) num só gráfico. Cada um dos vértices do polígono representa uma das componentes primárias do bem-estar. Desta forma, o polígono fica distorcido, contraindo-se ou expandindo-se de acordo com os valores observados, oferecendo uma visão geral sobre o estado de saúde.

Por último, considera-se a representação *partitioned donut* (ver figura 2.9), que é formada por diversos anéis, representando cada componente de bem-estar num dos quadrantes. Assim, é possível constatar mudanças em cada uma das subcomponentes, apesar de não ser fácil ter uma visão generalizada da informação.

Figura 2.9: *Partitioned donut* [14]

## 2.4 Sensores na saúde

Hoje em dia, os dispositivos *wearable* são cada vez mais comuns e utilizados como sensores de informação pessoal, em especial os *smartwatch*, por acompanharem o portador durante a actividade normal diária.

### 2.4.1 *Smartwatches*

O avanço das tecnologias permite que os sensores integrados nestes dispositivos captem parâmetros fisiológicos e movimentos, com recurso a acelerómetros, giroscópios, magnetómetros e detectores de frequência cardíaca que podem futuramente vir a ser importantes numa análise de saúde [38]. A frequência cardíaca, por exemplo, é um parâmetro importante na detecção de doenças coronárias, pois oferece informação sobre a funcionalidade e eficiência do sistema cardiovascular. Num ambiente clínico, estes dados são medidos através de um electrocardiograma, um processo que requer uma estrutura complexa e que portanto não é fácil de montar em ambientes domésticos.

Comparando o desempenho do sensor de frequência cardíaca do *smartwatch* LG G Watch R com as medidas de um electrocardiógrafo PowerLab e um oxímetro CMS-60D, os resultados foram semelhantes. Constatou-se uma correlação de 90% entre os resultados obtidos pelo *smartwatch* e pelos outros dois aparelhos [38].

#### 2.4.1.1 Detecção de anomalias

Na literatura sobre detecção de anomalias com recurso à utilização de *smartwatches* são destacados 3 cenários principais: (1) detecção de apneia do sono, (2) detecção de crises epilépticas e (3) detecção de acidentes, como quedas ou acidentes rodoviários [39].

A apneia de sono consiste em pausas repetidas na respiração durante o sono. Durante esses períodos, a falta de oxigénio pode resultar em danos cerebrais a longo prazo. A utilização de sensores presentes em grande número de *smartphones* e *smartwatches*, como

sensor fotopletismográfico (FPG), acelerómetro, giroscópio e outros, permitem detectar anomalias durante o sono. Após a detecção de apneia, o dispositivo pode fazer uma vibração no pulso com o intuito de fazer mudar de posição ou acordar o utilizador para evitar problemas graves.

Para a detecção de crises epiléticas, o acelerómetro de um *smartwatch* pode ser utilizado para captar os tremores musculares no início de uma crise para futuramente conseguir reconhecer o padrão e avisar o utilizador ou pessoas próximas. Esta solução possibilita também correlacionar certas actividades e estilo de vida com a ocorrência das crises epiléticas.

Por último, estes dispositivos podem ser utilizados para a detecção de impactos e quedas. Nestes casos e com recurso a *smartphones*, é relevante reconhecer qual a actividade que está a ser praticada (e.g., ciclismo ou condução automóvel), para evitar falsos alarmes. Após a detecção de uma anomalia, é usualmente feita uma chamada de urgência para um serviço de saúde para garantir o socorro ao utilizador [39].

#### 2.4.1.2 Exemplos de utilização de *smartwatches*

O sistema Digital Health Companion (DHC) [40] foi implementado na Alemanha e utiliza as funcionalidades integradas por omissão nos *smartwatches* para recolher informações sobre actividades e dados vitais, com o objectivo principal de detectar anomalias. É composto por um servidor Web e clientes que são aplicações para *smartphones* e *smartwatches*.

O *smartwatch* é a componente principal do sistema. Nele, está instalada uma aplicação que gere as comunicações com os restantes componentes. Com atenção à limitação da capacidade da bateria, para conseguir uma boa eficiência energética, são utilizados algoritmos com taxas de amostragem adaptativas.

Outra proposta, mais focada na vertente sénior e orientada para pessoas com problemas cognitivos leves, consiste em oferecer um sistema que possibilite, ao consultar o ecrã do *smartwatch*, interiorizar dados importantes como a hora, dia da semana, data, aviso de feriados ou aniversários de familiares [41].

As funcionalidades base apontam para diversos tipos de seniores, os de idade mais elevada e os mais novos que padeçam de doenças como diabetes. Tendo em conta que os utilizadores perdem poucos segundos a consultar o ecrã de um *smartwatch*, as mensagens exibidas foram construídas para serem mostradas de forma eficiente e perceptível numa só leitura. Estas, cumprem o requisito de apenas ocuparem o espaço de um ecrã, evitando assim a necessidade de fazer *scroll*, ou outros gestos que possam acrescentar dificuldade à utilização. Ao recolher dados através de perguntas são apenas utilizados botões afirmativos e negativos.

A aplicação funciona permanentemente em *background* e ao receber notificações, sejam estas avisos, perguntas ou dicas, o relógio vibra e emite um som de alarme. Outra funcionalidade é na detecção de perigo, por não haver interacção do utilizador durante

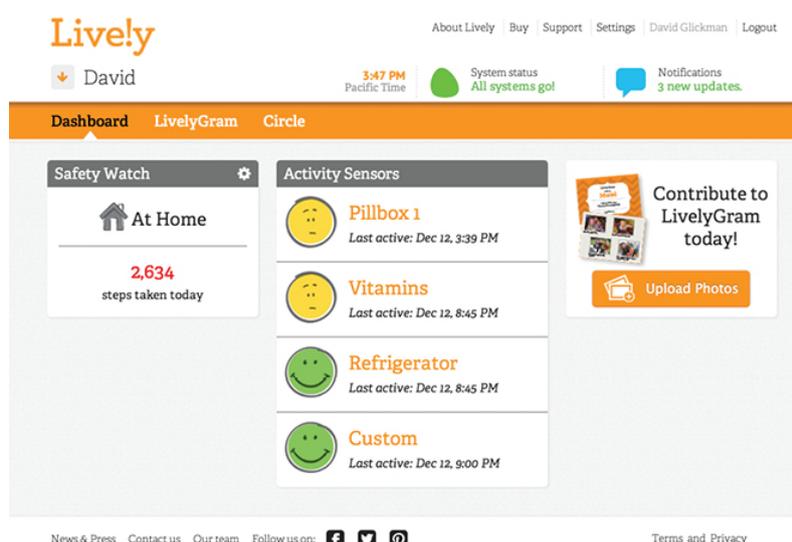


Figura 2.10: Exemplo de painel de controlo Lively [42]

determinado período de tempo, ser feita uma chamada telefónica automaticamente para algum contacto de referência [41].

## 2.4.2 Sensores alternativos ao *smartwatch*

É possível monitorizar o comportamento e estado de saúde dos seniores com outros equipamentos que não *smartwatches*. Alguns exemplos são descritos de seguida.

### 2.4.2.1 Lively

A Lively criou um sistema no qual os sensores, que têm acelerómetros para detectar movimento, são colocados em diversos locais e equipamentos, como portas de frigorífico, sistemas de autoclismo, caixas de comprimidos ou porta-chaves. Ao detectar movimento é enviado, através de tecnologia Bluetooth, um aviso para uma central de dados existente na casa a indicar a ocorrência. Ao longo do tempo, a central de dados vai criando padrões de eventos diários e rotinas com os dados acumulados [43].

Este sistema inclui um painel de controlo que pode ser consultado por familiares através da Web (ver figura 2.10). No painel, é mostrado o desenho de uma cara verde ao lado de cada um dos sensores existentes na listagem que detectaram movimento no intervalo de tempo definido. Caso os sensores não tenham detectado, é possível enviar alertas para tentar comunicar com o sénior. Como complemento e para combater a solidão, foi criado o LivelyGram, um serviço que, duas vezes por mês, envia por correio aos seniores um álbum de fotografias com as fotografias publicadas pelos familiares.

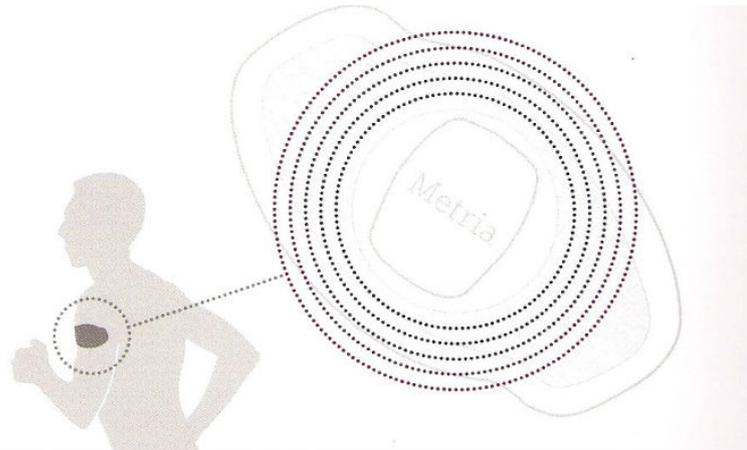


Figura 2.11: Vancive Metria IH1 [44]

#### 2.4.2.2 CarePredict

Outro sistema existente, o CarePredict, baseia-se num dispositivo de pulso que é detectado e localizado através de *beacons* distribuídos pelas diversas divisões da casa. As actividades detectadas são depois enviadas para a *cloud*, onde são processadas por algoritmos que comparam a actividade em tempo real com padrões de actividade estabelecidos ao longo do tempo. Em caso de detecção de uma anomalia, é enviado um aviso ao utilizador, a algum familiar ou responsável de saúde. O sistema permite, adicionalmente, ignorar certo tipo de actividades que podem ser de um âmbito mais pessoal [43].

#### 2.4.2.3 Giraff

Para corresponder às necessidades dos seniores que não concordam com ser controlados através de uma câmara de vídeo fixa instalada em casa, foi criada a Giraff, uma plataforma de comunicação bidireccional que permite a um sénior interagir com os familiares e responsável de saúde.

Este sistema consiste num aparelho móvel, com a estrutura física semelhante à de um humano, e que é controlado à distância, através da Internet. O aparelho tem uma câmara de vídeo de alta definição e um ecrã que mostra a cara de quem o está a controlar. A Giraff permite interagir directamente com o sénior pois, ao contrário dos serviços de videoconferência tradicionais, pode mudar de posição e local, conseguindo administrar medicações e medir a frequência cardíaca do sénior ou inspeccionar o ambiente à procura de potenciais perigos [43].

#### 2.4.2.4 Vancive Metria IH1

O Vancive Metria IH1 é um dispositivo descartável, semelhante a um penso rápido, que é utilizado no braço esquerdo durante aproximadamente uma semana e não pode ser

recarregado (ver figura 2.11). É composto por três sensores principais: termómetro, acelerómetro e galvanómetro [44].

Durante a utilização, o dispositivo capta informações como a qualidade do sono, número de passos, calorias queimadas, temperatura corporal e taxa de transpiração. Estes dados podem posteriormente ser visualizados num computador ou *tablet* [45].

Diferencia-se de um aparelho de *fitness* habitual pelo facto de os dados só serem transmitidos para a aplicação ao fim de uma semana de utilização, em vez de no fim de cada dia ou após cada prática de exercício físico. De acordo com o fabricante, o aparelho faz à volta de 5000 medições de dados por minuto durante o período utilização, e a carga da bateria dura apenas 28 dias, após os quais os dados não sincronizados são perdidos. Esta escolha de desenho foi feita de forma a proteger a privacidade dos utilizadores [46].

## PROBLEMA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO

O programa Saúde 24 Sénior funciona com base em chamadas telefónicas periódicas para os seus utilizadores. Estas chamadas são iniciadas por profissionais de saúde especializados que, a cada chamada, aplicam uma adaptação do Método de Avaliação Biopsicossocial (secção 2.2.1). Nestes contactos, os comunicadores da Saúde 24 Sénior podem fazer uma avaliação global de saúde ou uma avaliação especializada de forma a controlar algum parâmetro de saúde que tenha tido uma avaliação negativa anteriormente.

As avaliações globais de saúde consistem em fazer um conjunto de perguntas ao sénior, cujas respostas vão sendo inseridas num sistema de *software* próprio. Submetidas as respostas, é gerado um plano individual de cuidados e um resumo do estado de saúde do sénior, composto pelas notas da avaliação de cada um dos grupos de saúde (ver figura 3.1) e um resumo do estado.

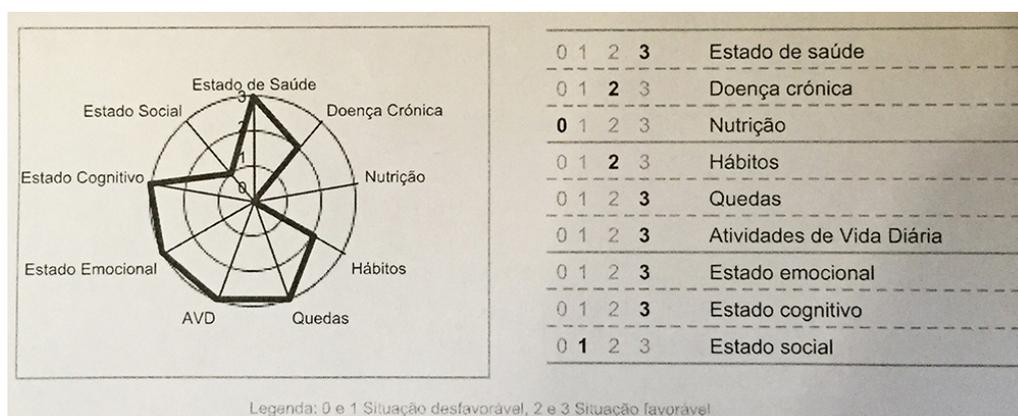


Figura 3.1: Resultado de uma avaliação de saúde no programa S24 Sénior, em papel

Apesar de ter sido inicialmente pensado, estes resultados nunca chegaram a ser partilhados com os seniores nem em papel nem via internet. Após as avaliações, os comunicadores de saúde apenas recomendavam oralmente, pelo telefone, algumas práticas para que o sénior melhorasse nos pontos em que a avaliação tivesse sido mais fraca.

### 3.1 Proposta de solução

Tendo o sistema telefónico do programa Saúde 24 Sénior como ponto de partida e a análise apresentada na Motivação (secção 1.2), foi criada uma alternativa *online*, uma aplicação Web, com o objectivo de solucionar as lacunas encontradas.

O sistema proposto tem por objectivo, além de complementar os contactos telefónicos actualmente efectuados no programa Saúde 24 Sénior, utilizar as vantagens dos dispositivos electrónicos móveis para melhorar o acompanhamento dos seniores.

Procura-se que possam ter a sua informação de saúde integrada entre os diversos serviços e que, com isso, possam usufruir de cuidado continuado e personalizado. Assim, tendências negativas do estado de saúde podem ser detectadas atempadamente, o que permite uma intervenção imediata, de forma a reduzir o peso que actualmente existe sobre os serviços de saúde públicos.

Desta forma, os objectivos gerais da aplicação são:

- Atrair e incluir novos utilizadores (pessoas com problemas auditivos ou de linguagem são actualmente excluídas do programa, outros potenciais utilizadores podem não ter vontade de aderir directamente ao canal telefónico);
- Disponibilizar aos seniores o acesso às suas avaliações de saúde, plano individual de cuidados e recomendações;
- Disponibilizar lembretes e mensagens motivacionais, de forma a que os utilizadores cumpram as recomendações deixadas;
- Disponibilizar ferramentas de automonitorização que ajudem a controlar, ao longo do tempo, a saúde do sénior através do registo de dados fisiológicos e estado emocional entre chamadas telefónicas;
- Oferecer a possibilidade de partilhar a sua informação com profissionais de saúde durante as suas consultas, incluindo a partilha de dados com a plataforma do Portal do Utente;
- Oferecer um atendimento personalizado, sabendo através do canal *online* qual o modo de trato preferido do utilizador, o nível de escolaridade, a profissão exercida, e dados de cariz familiar;
- Saber como os seniores estão a responder às recomendações deixadas durante as chamadas telefónicas (se as conseguem efectuar ou não);

Tabela 3.1: Tabela com os macro e microdomínios de saúde.

Macrodomínios	Microdomínios
Autonomia	Quedas Actividades
Saúde	Cognição Nutrição Queixas Emoção
Social	Interacção Hábitos

- Obter *feedback* dos utilizadores sobre a qualidade do atendimento telefónico, após as chamadas;
- Oferecer uma forma de o utilizador poder consultar as chamadas agendadas e, caso seja necessário, sugerir datas alternativas, contribuindo para um número maior de chamadas com sucesso.

Para este projecto, o algoritmo baseado no MAB (secção 2.2.1) utilizado para gerar os resultados das auto-avaliações globais de saúde foi discutido, adaptado e simplificado com a ajuda da autora, Prof. Dr<sup>a</sup> Maria Amália Silveira Botelho<sup>1</sup>.

Da aplicação do algoritmo adaptado, nas auto-avaliações, resultam pontuações para os 8 campos de saúde avaliados, também chamados de microdomínios de saúde. Os 8 microdomínios de saúde estão divididos em 3 grandes grupos de saúde, chamados macrodomínios (ver tabela 3.1).

Tendo a informação anterior como base, foi desenvolvido um protótipo funcional do sistema Web para complementar o serviço actual do programa Saúde 24 Sénior.

O processo de desenvolvimento e as suas principais funcionalidades são descritas de seguida.

### 3.2 Processo de desenvolvimento

A aplicação Web criada contou com a colaboração da doutoranda Inês Rodolfo, responsável pelo levantamento de requisitos e desenho das interfaces, no âmbito do projecto de Doutoramento em Media Digitais sobre "Design Estratégico de Sistemas de Informação de Saúde Pessoal Integrados", parte do Programa UT Austin | Portugal, já referido na Introdução.

Numa primeira fase, foram realizadas entrevistas aos principais intervenientes do programa Saúde 24 Sénior (seniores, enfermeiros, médicos e administrador), com o objectivo de identificar quais as necessidades e requisitos funcionais para o desenho e implementação da aplicação Web "Saúde 24 Sénior *online*".

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

Após o desenho dos protótipos, realizaram-se sessões de *design* participativo com duas enfermeiras e uma médica da equipa do programa Saúde 24 Sénior. Nestas sessões, os desenhos das páginas foram apresentados em papel e foi simulado o fluxo de ecrãs da aplicação. As sugestões de alterações foram feitas com recurso a notas Post-it, à medida que iam sendo apresentados os ecrãs. O *feedback* deixado pelos membros visados na sessão foi muito positivo, tendo as alterações propostas sido mais a nível da linguagem utilizada, dos conteúdos, da forma de organização da informação e de alguns componentes de interacção.

Em paralelo, a estrutura base da aplicação foi sendo implementada. Devido à utilização de uma metodologia Agile<sup>2</sup>, e ao trabalho de equipa entre desenho e desenvolvimento, ao longo do tempo, as alterações propostas foram sendo realizadas, funcionalidades sugeridas adicionadas e a aplicação foi-se tornando mais completa.

Em simultâneo, foram sendo planeados testes de usabilidade. Durante este tempo, foram pensadas e criadas as tarefas e os cenários mais adequados para testar a aplicação enquanto prova de conceito.

### 3.3 Especificação funcional

Tendo em conta o levantamento de requisitos efectuado, foi criado o fluxo da aplicação. De seguida são explicados, de uma forma geral, os principais ecrãs associados às funcionalidades mais importantes da aplicação.

#### 3.3.1 Registo

No primeiro acesso ao sistema é mostrado ao utilizador um formulário de registo, dividido em 9 passos (ver figura 3.2), no qual pode indicar as suas informações pessoais.

No primeiro passo, **Fotografia**, o utilizador escolhe uma imagem que será a fotografia que constará no seu perfil.

Nos três passos seguintes, é perguntado ao utilizador qual o seu **Género**, calculada a **Idade** através do preenchimento da data de nascimento, e qual a sua situação familiar, com questões sobre se vive sozinho ou acompanhado, qual o número de filhos que tem e se pode ou não contar com apoio familiar para a vida diária.

De seguida, o utilizador preenche qual o seu nível de **Escolaridade** e qual a **Profissão** que exerceu.

Finalmente, são mostradas três perguntas relativas à forma de comunicação. Na primeira, **Atendimento de chamadas**, pretende-se saber se o utilizador tem algum tipo de limitação de audição permanente que dificulte contactos telefónicos. A segunda consiste em perceber qual o **Modo de trato** preferido do utilizador para ser utilizado pelos comunicadores do programa Saúde 24 Sénior. O último passo, **Contacto**, pretende que o utilizador introduza o número de telefone para o qual deseja ser contactado.

---

<sup>2</sup><http://agilemethodology.org>

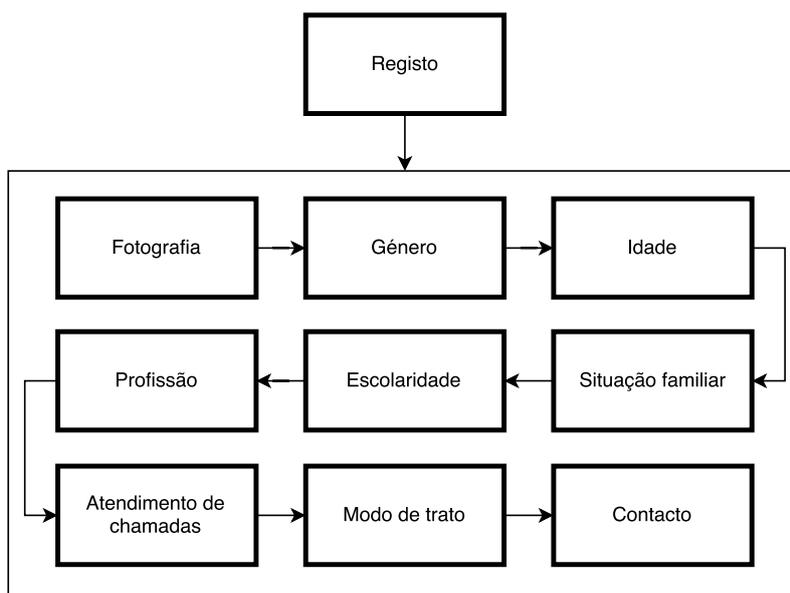


Figura 3.2: Esquema do fluxo de ecrãs do registo

### 3.3.2 Dashboard

O **Dashboard** é o ecrã ao qual o utilizador tem acesso após completar o registo ou iniciar sessão. Está dividido em duas principais páginas (ver figura 3.3), **Plano de cuidados** e **Monitorização**, cada uma com diversas subsecções para os diferentes tipos de informação a mostrar.

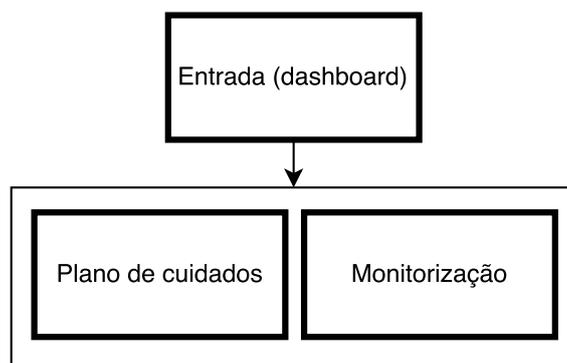


Figura 3.3: Esquema do fluxo de ecrãs do *dashboard*

A página do plano de cuidados mostra, num plano principal, informação sobre a última avaliação global de saúde, como as pontuações atribuídas a cada um dos microdomínios de saúde avaliados, qual a ordem para o acompanhamento especializado previsto para cada um desses domínios e a data prevista para efectuar a avaliação global de saúde seguinte. Em segundo plano, está a informação relativa ao contacto seguinte agendado, incluindo qual o enfermeiro responsável por efectuar-lo, o tipo de avaliação que será feita durante o contacto e a data do contacto. Também num plano secundário são listadas

algumas das recomendações de saúde deixadas pelo enfermeiro que efectuou o último contacto telefónico.

A página de monitorização exhibe ao utilizador informação sobre a sua condição fisiológica e dados sobre a actividade física que praticou recentemente. Pode ser dividida em 2 grupos principais. O primeiro, permite ao utilizador consultar os valores das últimas medições fisiológicas submetidas ao sistema, entre eles o peso, o valor do Índice de Massa Corporal (IMC), batimentos cardíacos e tensão arterial. O segundo grupo, mais relacionado com a actividade física, mostra ao utilizador as actividades praticadas recentemente, quais os objectivos diários e semanais de actividade física e quanto falta para os alcançar. É também mostrada uma tabela classificativa que lista os cidadãos que mais actividade física praticaram durante essa semana, de acordo com objectivos definidos com os comunicadores da Saúde 24 Sénior. Nesta tabela, os valores utilizados serão relativos ao acordo feito com os comunicadores, e não valores absolutos, de forma a haver uma classificação adequada. Esta última secção introduz o conceito de *gamification*, com o objectivo de motivar os seniores a praticarem actividade física.

### 3.3.3 As minhas avaliações

A secção **As minhas avaliações** está dividida em 3 subsecções: última avaliação, histórico de avaliações e auto-avaliações (ver figura 3.4).

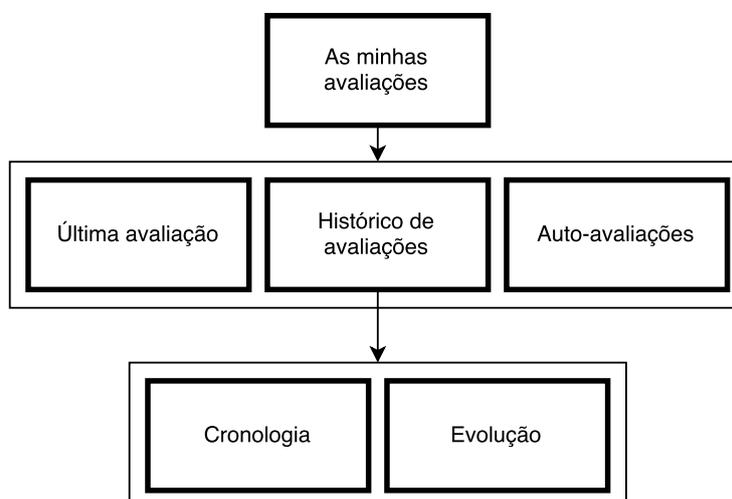


Figura 3.4: Esquema do fluxo de ecrãs das avaliações do utilizador

#### 3.3.3.1 Última avaliação

Neste primeiro ecrã podem ser consultados os dados correspondentes à última avaliação global de saúde efectuada. Estes dados consistem nas pontuações atribuídas (de 0 a 3) a cada um dos microdomínios de saúde e a um resumo global do estado de saúde dividido em **Pontos fortes** e **Pontos a melhorar**.

As pontuações podem ser visualizadas em gráficos e estão acompanhadas de uma legenda.

Além dos gráficos, existe também um historial de acompanhamento telefónico numa linha de tempo, podendo o utilizador, para cada um dos contactos telefónicos, consultar e marcar como postas em prática as recomendações deixadas pelo comunicador do programa Saúde 24 Sénior e avaliar, de 1 a 5 estrelas, a utilidade de cada um dos contactos passados. O utilizador pode, também, deixar por escrito uma explicação sobre o porquê de não ter conseguido pôr em prática algumas das recomendações.

Por último, há a possibilidade de o utilizador trocar comentários com os comunicadores para esclarecer eventuais dúvidas.

#### 3.3.3.2 Histórico de avaliações

O histórico de avaliações está dividido em duas páginas e tem como principal objectivo dar ao utilizador uma percepção da sua evolução como utilizador do programa Saúde 24 Sénior.

Na primeira, **Cronologia**, é exibida uma linha de tempo com os principais marcos do utilizador, como a entrada no programa e as avaliações efectuadas até à data.

A segunda página, **Evolução**, mostra ao utilizador diversos gráficos de linhas com as notas de cada um dos domínios nas últimas avaliações, de forma a que o utilizador possa perceber quais os domínios em que progrediu. Ao clicar num dos pontos, aparece uma legenda do gráfico que facilita a leitura do mesmo, mostrando textualmente e com cores quais os domínios em que houve subidas, quais os que se mantiveram e quais os que desceram os valores.

#### 3.3.3.3 Auto-avaliações

Neste ecrã é mostrada uma lista das auto-avaliações já submetidas pelo utilizador. Cada auto-avaliação pode ser vista ao pormenor, clicando no botão *Visualizar*.

No caso de ainda não haver nenhuma auto-avaliação submetida, é mostrado ao utilizador o questionário de auto-avaliação global de saúde, com 22 perguntas. Tirando 2 perguntas de resposta aberta, todas são de escolha múltipla. Ao submeter o questionário, são apresentados os resultados da auto-avaliação ao utilizador.

#### 3.3.4 Monitorização de saúde

A secção de monitorização de saúde permite ao utilizador analisar os valores e tendências em termos de medições de valores fisiológicos, actividade física, entre outros.

O ecrã principal corresponde a uma página de medições. Para cada tipo de medição aceite pelo sistema (peso, pulsações, tensão arterial, IMC, glicemia e quedas), existe uma subsecção composta por um gráfico com os valores das últimas 4 medições e uma tabela

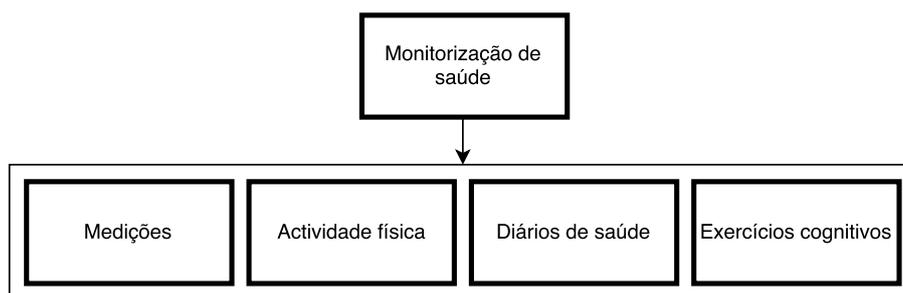


Figura 3.5: Esquema do fluxo de ecrãs da monitorização de saúde

correspondente na qual o utilizador pode fazer uma avaliação mais analítica dos resultados. Cada uma destas subsecções tem, também, um campo onde é possível adicionar novos valores.

Além da página de medições, foram pensadas outras páginas correspondentes a actividade física, onde o utilizador pode consultar os últimos dados recolhidos sobre o exercício físico que praticou, diários de saúde, nos quais o utilizador pode, diariamente, relatar sintomas sentidos e exercícios cognitivos, através dos quais o utilizador poderá testar e tentar melhorar a sua capacidade cognitiva (ver figura 3.5).

### 3.3.5 Agendamento de chamadas

Ao consultar a agenda de chamadas, o utilizador consegue ver detalhes sobre os últimos contactos telefónicos e informação útil sobre os futuros contactos. Cada um dos contactos listados contém o nome do enfermeiro responsável, a sua fotografia, o tipo de avaliação que foi feito durante o contacto e a data e hora a que foi ou será feito o contacto.

É também possível fazer uma sugestão de alteração à data e hora do contacto seguinte, caso não possa ser efectuado quando previamente acordado.

### 3.3.6 Educação para a saúde

Esta secção (ver figura 3.6) tem como objectivo fornecer ao utilizador material didáctico sobre os problemas mais comuns entre seniores, como nutrição, actividade física, prevenção de quedas, autonomia, locomoção, tabagismo, alcoolismo, queixas de saúde e sugestões de ocupação de tempos livres para melhorar o bem-estar.

Cada uma destas áreas tem disponível aconselhamentos sobre as melhores práticas, sugestões de leituras úteis, vídeos e notícias.

### 3.3.7 Partilha de informação

Por último, a área de partilha de informação permite ao utilizador gerir a partilha da sua informação de saúde com terceiros, sejam estes familiares ou outras plataformas de saúde. Assim, além de poder ou não autorizar a partilha destes dados, o utilizador consegue consultar o histórico de acessos externos à sua informação e enviar ou imprimir um

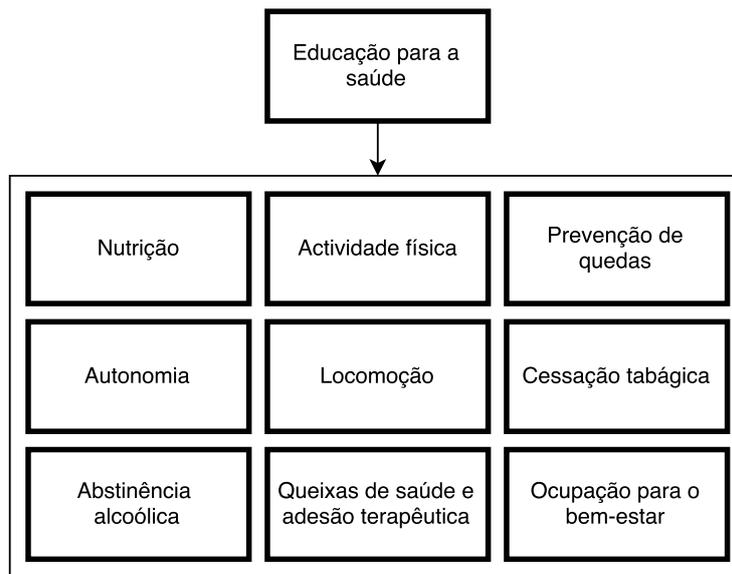


Figura 3.6: Esquema do fluxo de ecrãs da educação para a saúde

resumo do seu estado clínico num formato legível para poder mostrar a um especialista da área da saúde.

### 3.3.8 Submissão de informação fisiológica com *smartwatch*

Foi desenvolvida uma aplicação para *smartwatch* através da qual o utilizador consegue submeter os batimentos cardíacos por minuto medidos pelo relógio. A aplicação foi desenvolvida com o objectivo de testar a receptividade dos seniores ao contexto da Internet of Things e à utilização de equipamentos de última geração que possam tornar a monitorização da própria saúde num processo mais natural.

Desta forma, é simplificada a interacção necessária para submissão de dados fisiológicos, já que não é necessário o utilizador medir com um equipamento especializado, aceder à aplicação Web e submeter os dados, bastando apenas um clique na aplicação para *smartwatch* para que os dados sejam medidos e submetidos.



## DESCRIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo descreve-se a arquitectura e implementação do sistema. São também descritas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação, o desenho e a estrutura da base de dados.

### 4.1 Arquitectura do sistema

As aplicações Web são implementadas seguindo um modelo cliente-servidor. A estrutura cliente-servidor é utilizada no âmbito de aplicações distribuídas, nas quais existe uma divisão de tarefas entre os prestadores de um serviço ou recurso, os servidores, e aqueles que procuram acesso aos recursos, os clientes [47].

Nas aplicações Web, a troca de informação entre clientes e servidores é feita através do protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP), uma camada adicional à camada de rede TCP/IP que tem como objectivo complementar a comunicação em rede, de forma a facilitar o envio e visualização de páginas Web [48].

Na Web, os clientes acedem aos recursos de um servidor (informação sobre ficheiros ou ficheiros que representam uma página Web) através do envio de pedidos HTTP com um determinado método associado que representa uma acção (GET, POST, PUT, HEAD, DELETE).

No caso do protótipo Web implementado, o servidor é o computador onde está a ser executada a aplicação Web e os clientes, que podem ser qualquer dispositivo com um *browser*, podem aceder introduzindo o endereço IP da máquina onde está localizado o servidor. Ainda que a aplicação Web possa ser acedida por qualquer dispositivo, o desenho das páginas está optimizado para ser acedido através de um *tablet* iPad Pro de 12,9 polegadas, dispositivo que será utilizado durante os testes de usabilidade.

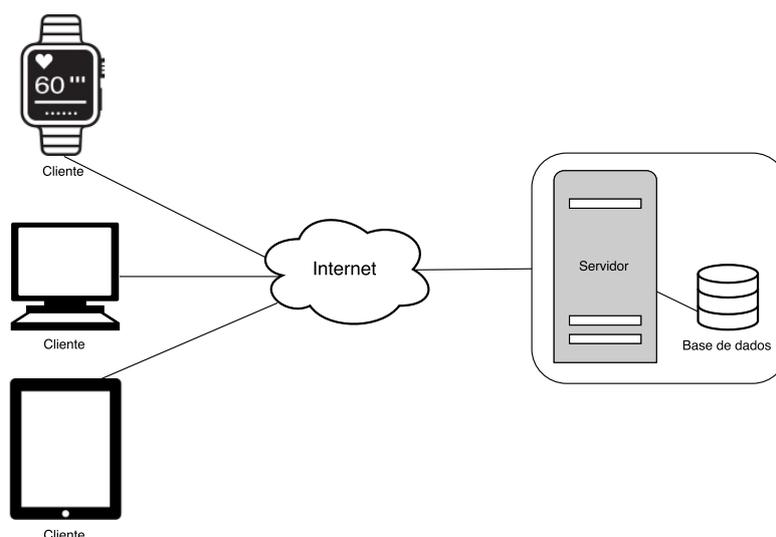


Figura 4.1: Modelo cliente-servidor utilizado no protótipo da aplicação Web.

## 4.2 Tecnologias

As tecnologias utilizadas para o protótipo são dirigidas ao desenvolvimento de aplicações Web e estão já bastante consolidadas e testadas. As mais relevantes estão descritas de seguida.

### 4.2.1 PHP

Foi utilizado PHP<sup>1</sup> (versão 5.5) como linguagem de programação para implementação das funcionalidades do lado do servidor Web. A escolha deveu-se a ser uma linguagem *open-source*, ter uma boa documentação e uma grande comunidade de utilizadores, pelo que há muitos recursos disponíveis. Adicionalmente, a configuração inicial é simples, é de fácil integração com os sistemas de bases de dados mais utilizados e pode ser embutido em código HTML.

### 4.2.2 ChartJS

A biblioteca ChartJS<sup>2</sup> foi utilizada para a criação dos gráficos na aplicação. Esta biblioteca é *open-source*, disponibiliza diversos tipos de gráficos e animações, funciona nos *browsers* mais modernos através da utilização de Canvas em HTML5 e tem opções para que os gráficos sejam *responsive*, isto é, para que se adaptem de uma forma agradável ao tamanho da secção onde estão inseridos. Tem, também, a vantagem de permitir a personalização dos gráficos e das *tooltips* dos mesmos.

<sup>1</sup><https://secure.php.net/manual/en/>

<sup>2</sup><http://www.chartjs.org>

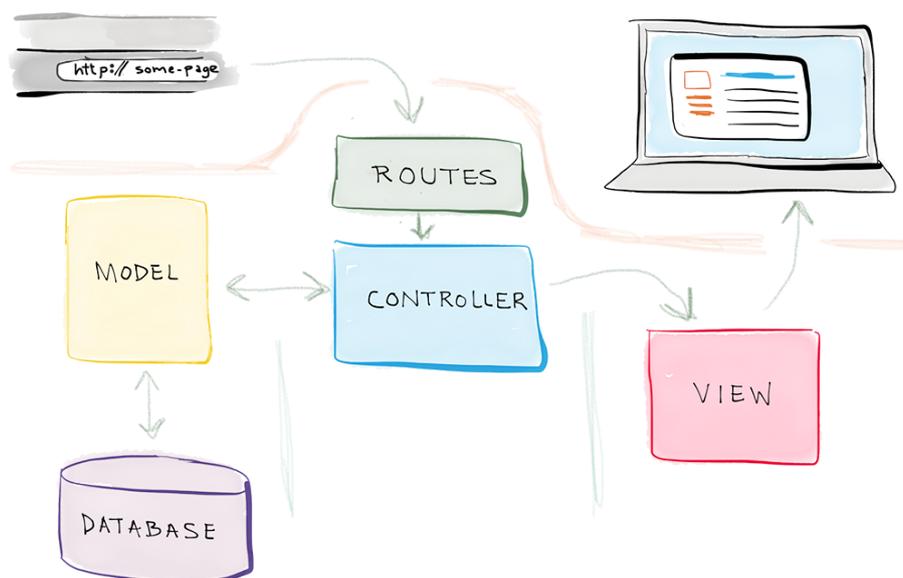


Figura 4.2: Esquema do padrão MVC com *routes* para uma aplicação Web [49]

### 4.2.3 Laravel

De forma a abstrair as interações com a base de dados, foi utilizada a *framework* Laravel<sup>3</sup> (versão 5.2), que se baseia no padrão de programação MVC (Model, View, Controller).

A *framework* Laravel tem o seu próprio motor de *templating*, Blade, que permite criar *layouts* de páginas e estendê-los de forma a que não seja necessário repetir código entre páginas diferentes que repartam uma mesma secção. Ao utilizar Blade tem-se também acesso a funções que facilitam o acesso aos dados e a sua distribuição nas páginas.

O facto de permitir utilizar o Composer<sup>4</sup>, um gestor de pacotes que facilita a importação de pacotes desenvolvidos por terceiros, em geral já testados e que podem facilitar a implementação de certas funcionalidades, é também positivo.

Por fim, disponibiliza o Eloquent ORM, uma implementação do padrão *Active Record*, uma forma de mapeamento objecto-relacional que permite representar entradas da base de dados como classes.

#### 4.2.3.1 MVC (Model-View-Controller)

O padrão Model-View-Controller foi criado como uma forma de separar a parte lógica das aplicações da apresentação dos dados.

No contexto das aplicações Web, os *Models* (Modelos) representam objectos, isto é, abstrações da informação existente na base de dados, e as *Views* (Vistas) têm a função de representar visualmente a informação existente nos modelos e são habitualmente páginas HTML. Os *Controllers* (Controladores), por sua vez, são o elo de ligação entre os modelos

<sup>3</sup><https://laravel.com>

<sup>4</sup><https://getcomposer.org>

e as vistas, servindo para recolher e gerir os dados dos modelos e, caso seja necessário, actualizar o que está representado nas vistas.

Ainda nas aplicações Web, é comum o padrão MVC ter uma componente adicional chamada *routes*. Ao ser enviado um pedido para o endereço do servidor, este é encaminhado para a componente *routes*, que avalia o URL e o método HTTP do pedido e invoca um método no controlador correspondente. Este método invocado, consequentemente, efectua acções e envia como resposta para o cliente uma mensagem HTTP com uma página HTML (View) ou informação formatada em JavaScript Object Notation (JSON).

### 4.3 Modelo de dados

Nesta secção são descritos detalhadamente os tipos de dados existentes no sistema e qual a ligação entre eles.

#### 4.3.1 Auto-avaliações

As auto-avaliações são representadas na tabela *evaluations*. Cada entrada da tabela representa o resultado de uma avaliação feita pelo utilizador na aplicação.

A cada um dos microdomínios de saúde (hábitos, nutrição, doenças crónicas, estado de saúde, quedas, actividades da vida diária, estado social, cognitivo e emocional) está associado um número inteiro que corresponde à nota de avaliação gerada pelo algoritmo do MAB.

A cada avaliação correspondem um utilizador, um enfermeiro e várias indicações de pontos fortes e a melhorar.

#### 4.3.2 Utilizadores

Cada utilizador da aplicação corresponde a uma entrada na tabela *users*.

Um utilizador é representado pelo seu primeiro nome, apelido, endereço de e-mail, palavra-passe, data de nascimento, data de adesão ao programa Saúde 24 Sénior, género, número de filhos, situação de apoio familiar, existência de problemas de audição, contacto telefónico, profissão, fotografia e nível de escolaridade.

O género dos utilizadores foi codificado utilizando números inteiros de acordo com a norma ISO/IEC 5218 [50], na qual o valor 0 representa "desconhecido", o valor 1 representa "masculino", o valor 2 representa "feminino" e o valor 9 representa "não aplicável".

Tanto a situação de apoio familiar como a existência de problemas de audição foram codificados através de números inteiros de uma forma binária. No caso do apoio familiar, o valor 0 significa que o utilizador não conta com apoio da família para o auxiliar em problemas do dia-a-dia, enquanto que o valor 1 significa que tem esse apoio. Para os problemas de audição, o valor 0 significa a existência de limitações auditivas e o valor 1 representa a inexistência das mesmas.

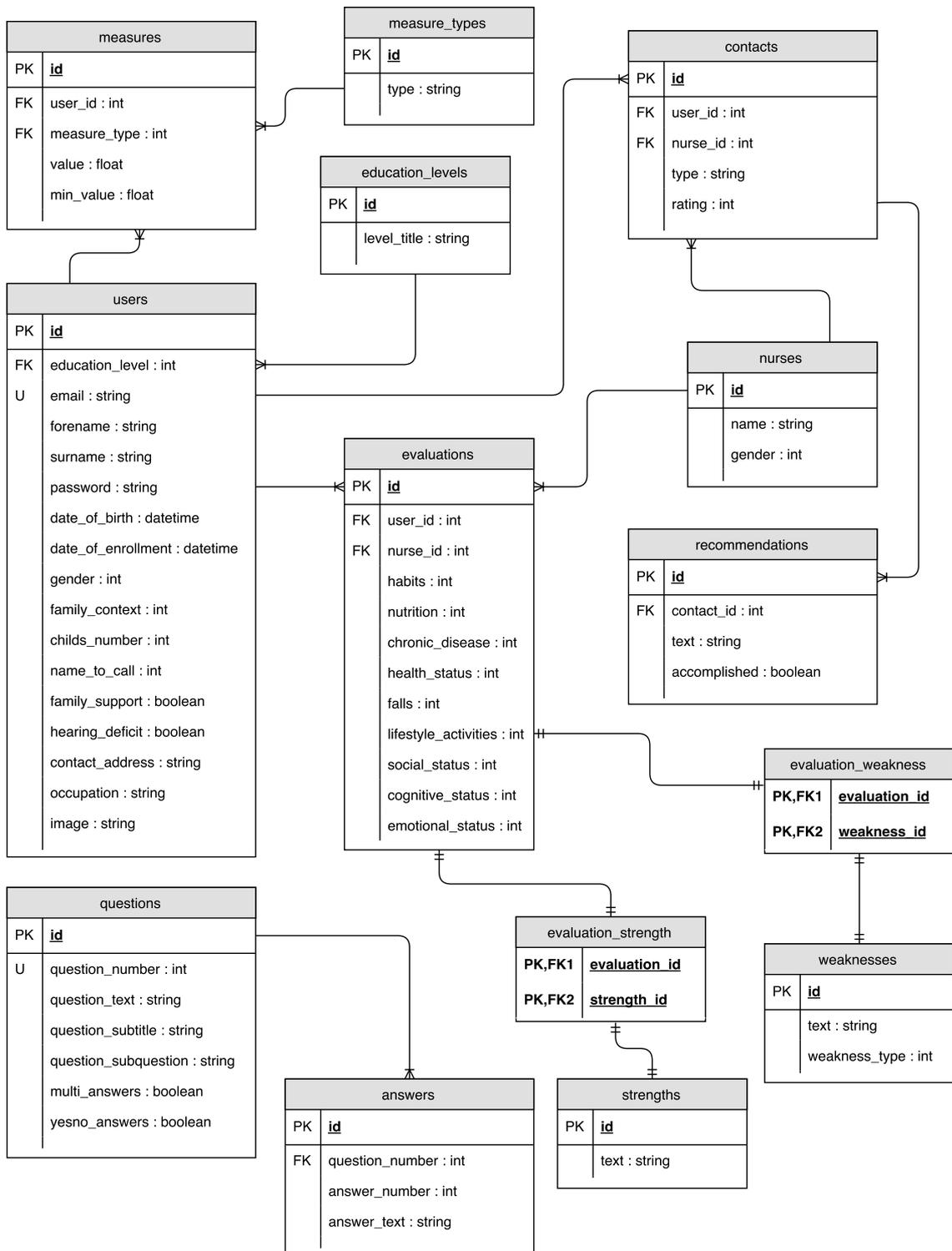


Figura 4.3: Descrição do modelo de dados através de um diagrama relacional

O campo de fotografia é uma *string* que representa o *path* relativo de uma imagem no servidor.

A tabela de utilizadores tem uma relação de um para muitos com as tabelas de avaliações, medições fisiológicas e contactos telefónicos. Tem também uma relação de muitos para um com a tabela que representa o nível de escolaridade.

### 4.3.3 Nível de escolaridade

O nível de escolaridade está representado na tabela *education\_levels*, uma tabela auxiliar criada para limitar os valores possíveis para este campo, associado a cada entrada da tabela utilizadores.

Cada entrada tem uma *string* que representa um nível de escolaridade e pode ter um de 3 valores: "Primário", "Secundário" ou "Superior".

Esta tabela tem uma relação de um para muitos com a tabela dos utilizadores.

### 4.3.4 Contactos telefónicos

Representados na tabela *contacts*.

Estes contactos representam chamadas telefónicas agendadas para que os enfermeiros façam avaliações mais profundas que a auto-avaliação global de saúde que o utilizador pode fazer na aplicação.

Cada contacto tem um tipo de avaliação associado que corresponde a um dos microdomínios de saúde (nutrição, hábitos, quedas...), uma classificação que representa a qualidade da chamada e que pode ser atribuída pelo utilizador após os contactos e, ainda, um enfermeiro responsável. Cada contacto tem, também, um conjunto de recomendações para o utilizador deixadas pelo enfermeiro.

A tabela de contactos tem uma relação de muitos para um com a tabela de enfermeiros e de utilizadores e tem uma relação de um para muitos com a tabela de recomendações.

### 4.3.5 Recomendações

As recomendações estão representadas na tabela *recommendations*.

As recomendações estão associadas aos contactos telefónicos e são deixadas pelos enfermeiros após cada contacto. Cada recomendação tem um texto com a descrição associada e um atributo booleano que marca se a recomendação foi praticada pelo utilizador ou não.

Cada recomendação tem um contacto associado, sendo esta ligação representada por uma relação de muitos para um com a tabela de contactos telefónicos.

### 4.3.6 Medições

Cada entrada na tabela *measures* representa uma medição fisiológica submetida pelo utilizador.

Uma medição é representada pelo seu valor e pelo tipo de medição.

As medições têm um atributo extra, "min\_value", que apenas é utilizado no caso de medições de tensão arterial, que é expressa por dois valores. O "min\_value" representa a tensão mínima, enquanto que o atributo "value" representa a tensão máxima.

Cada medição pertence a um utilizador, pelo que há uma relação de muitos para um da tabela *measures* para a tabela *users*. Cada medição tem também associado um tipo de medição, pelo que existe uma relação de muitos para um com a tabela *measure\_types*.

#### 4.3.7 Tipo de medições

Os tipos de medições estão inseridos na tabela *measure\_types*, uma tabela auxiliar criada com a finalidade de limitar os seus valores possíveis. Os tipos inseridos nesta tabela são "peso", "IMC", "tensão arterial", "pulsações", "glicemia" e "quedas".

#### 4.3.8 Enfermeiros

Representados na tabela *nurses*.

Cada entrada na tabela representa um enfermeiro no sistema, o responsável por iniciar contactos telefónicos já agendados com os utilizadores ou por efectuar e validar auto-avaliações feitas *online*.

Cada enfermeiro é caracterizado por uma *string* que representa o seu nome e um valor inteiro que representa o género, codificado segundo a norma ISO/IEC 5218 [50] já referida na descrição da tabela dos utilizadores.

Todos os contactos e auto-avaliações presentes na base de dados têm associados um enfermeiro responsável, pelo que existe uma relação de um para muitos da tabela *nurses* para as tabelas *contacts* e *evaluations*.

#### 4.3.9 Pontos fortes e pontos a melhorar

Após cada auto-avaliação feita pelo utilizador, além das pontuações geradas para cada microdomínio de saúde, é gerado um resumo global de saúde. O dito resumo é dividido em pontos fortes e pontos a melhorar.

Os pontos fortes estão inseridos na tabela *strengths* e os pontos a melhorar na tabela *weaknesses*. As entradas destas tabelas são caracterizadas por um campo de texto com uma entrada do resumo e, no caso dos pontos a melhorar, pelo tipo de ponto a melhorar, de forma a poder disponibilizar-se material educativo de saúde personalizado.

Para criar uma relação de muitos para muitos da tabela *evaluations* para cada uma das duas anteriores, foi necessária a utilização de duas tabelas intermédias, *evaluation\_strength* e *evaluation\_weakness*.

### 4.3.10 Perguntas e respostas

As perguntas e respostas que constituem o questionário de auto-avaliação global de saúde estão armazenadas nas tabelas *questions* e *answers*, respectivamente.

Na tabela perguntas, cada entrada é constituída pelo número da pergunta no questionário, pelo texto da pergunta, o subtítulo da pergunta e uma segunda pergunta se aplicável, além de dois atributos que podem classificar a pergunta como sendo de resposta múltipla ou como uma pergunta de resposta binária.

O subtítulo de uma pergunta é utilizado para dar exemplos quando as perguntas podem deixar dúvidas ao utilizador. A segunda pergunta existe para, em certos casos, fazer perguntas a duas fases. Isto permite que certas perguntas tenham uma resposta de sim/não (e.g., "é fumador?") e, caso a resposta seja positiva, mostrar mais hipóteses (e.g., "fumo menos de 1 maço por dia" ou "fumo mais de 1 maço por dia") que não fariam sentido no caso de a resposta ser negativa.

As respostas são formadas por uma chave externa *question\_number* que as associa às perguntas existentes. Contêm, também, um número de resposta e o texto respectivo.

A cada pergunta podem corresponder uma ou mais respostas, pelo que existe uma relação de um para muitos da tabela *questions* para a tabela *answers*.

## 4.4 Implementação

O protótipo funcional do sistema Web foi implementado utilizando a *framework* Laravel anteriormente descrita e, portanto, segue as normas do padrão MVC. De seguida são descritos os principais componentes do sistema.

### 4.4.1 Model (Modelo)

O conjunto relevante de modelos utilizados na aplicação é o seguinte:

**Evaluation** Modelo correspondente à tabela *evaluations*.

**Recommendation** Modelo correspondente à tabela *recommendations*.

**Contact** Modelo correspondente à tabela *contacts*.

**User** Modelo correspondente à tabela *users*.

**EducationLevel** Modelo correspondente à tabela *education\_levels*.

**Nurse** Modelo correspondente à tabela *nurses*.

**Measure** Modelo correspondente à tabela *measures*.

**MeasureType** Modelo correspondente à tabela *measure\_types*.

**Strength** Modelo correspondente à tabela *strengths*.

**Weakness** Modelo correspondente à tabela *weaknesses*.

**Question** Modelo correspondente à tabela *questions*.

**Answer** Modelo correspondente à tabela *answers*.

#### 4.4.2 Controller (Controlador)

A aplicação é composta por 6 controladores principais: RegisterController (para operações relacionadas com o registo do utilizador), EvaluationsController (para operações relacionadas com as últimas auto-avaliações de saúde feitas), QuizController (para gerir as submissões e aplicar o algoritmo das auto-avaliações de saúde), MeasuresController (para operações de gestão dos dados fisiológicos submetidos à aplicação), AndroidController (para controlar a comunicação e submissão de dados provenientes do *smartwatch*) e MainController (para todas as operações mais gerais).

O acesso aos métodos de cada controlador depende do URL e do método do pedido HTTP enviado. As principais *routes* existentes na aplicação, em conjunto com os métodos invocados de cada controlador, estão listadas abaixo.

##### 4.4.2.1 Routes

Método HTTP	URL	Método invocado no controlador
GET	/registo	RegisterController@register
POST	/registo	RegisterController@update_info_register
POST	/upload-imagem	RegisterController@image_upload
GET	/paineldecontrolo	MainController@dashboard
GET	/perfil	MainController@profile
GET	/ultimaavaliacao	EvaluationsController@last_evaluation
POST	/ultimaavaliacao	EvaluationsController@contact_evaluation
GET	/historicodeavaliacoes	EvaluationsController@evaluation_history
GET	/autoavaliacoes	EvaluationsController@quizData
POST	/questionario	QuizController@receive_quiz_answers
GET	/monitorizacaodesaude	MeasuresController@health_monitorization
POST	/monitorizacaodesaude	MeasuresController@insert_measure
DELETE	/monitorizacaodesaude	MeasuresController@delete_measure
GET	/agendamentochamadas	MainController@calls_agenda
GET	/educacaosaude	MainController@health_education
GET	/partilhadeinformacao	MainController@info_permissions
POST	/watch	AndroidController@watch

Tabela 4.1: Lista de *routes* existentes no projecto

##### 4.4.2.2 RegisterController

`register` Devolve a página correspondente ao formulário de registo.

`update_info_register` Submete a informação preenchida no formulário de registo, actualizando a entrada do utilizador na base de dados.

`image_upload` Submete a fotografia carregada pelo utilizador durante o registo, gravando-a na directoria pública `/uploads` do servidor. O atributo `image` do utilizador é actualizado.

### 4.4.2.3 MainController

`dashboard` Devolve a página correspondente ao *dashboard* de entrada com os dados sobre a última avaliação, próximos contactos e últimos dados submetidos na secção de monitorização de saúde.

`profile` Devolve a página de perfil com os dados do utilizador.

`calls_agenda` Devolve a página correspondente ao agendamento de chamadas, com os contactos passados e futuros do utilizador.

`health_education` Devolve a página de índice do material para educação para a saúde.

`info_permissions` Devolve a página de gestão de privacidade e partilha de dados do utilizador.

### 4.4.2.4 EvaluationsController

`last_evaluation` Devolve a página correspondente à última auto-avaliação de saúde realizada pelo utilizador, com informação sobre os contactos futuros do utilizador e recomendações para contactos passados.

`contact_evaluation` Actualiza a informação relativa às recomendações dos contactos telefónicos (colocadas em prática ou não) e a pontuação (de 0 a 5) dada aos mesmos.

`evaluation_history` Devolve a página correspondente ao histórico de avaliações, com as últimas auto-avaliações de saúde efectuadas pelo utilizador.

`quizData` Devolve a página com o questionário global de saúde, no qual o utilizador pode fazer uma auto-avaliação. É enviada também a informação correspondente às últimas auto-avaliações de saúde efectuadas.

`info_permissions` Devolve a página de gestão de privacidade e partilha de dados do utilizador.

### 4.4.2.5 QuizController

`receive_quiz_answers` Recebe a informação enviada aquando da submissão do questionário para auto-avaliação de saúde. Com a lista de respostas para as perguntas, invoca funções auxiliares que calculam a pontuação para cada um dos microdomínios de saúde.

#### 4.4.2.6 MeasuresController

`health_monitorization` Devolve a página de monitorização de saúde com os 4 valores mais recentemente submetidos para cada um dos tipos de medições a listar.

`insert_measure` Recebe a submissão de uma nova medição e adiciona uma entrada na base de dados.

`delete_measure` Recebe um pedido de remoção de uma medição e remove a entrada da base de dados.

#### 4.4.2.7 AndroidController

`watch` Recebe a submissão de uma nova medição do ritmo dos batimentos cardíacos e adiciona uma entrada na base de dados.

### 4.4.3 View (Vista)

A componente *View* (Vista), representa cada um dos ecrãs existentes na aplicação. Nas secções seguintes é feita uma descrição geral da composição dos ecrãs e são detalhados os principais ecrãs da aplicação.

#### 4.4.3.1 Descrição geral

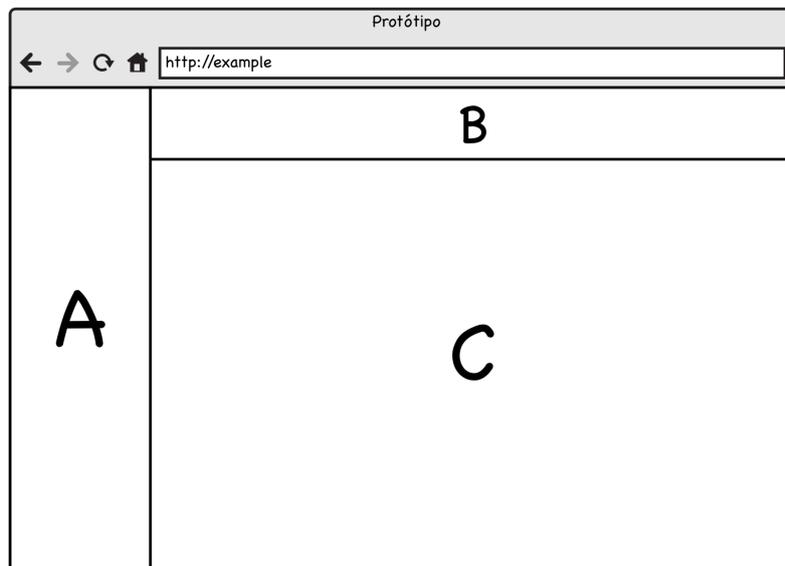


Figura 4.4: *Mockup* da estrutura base das páginas da aplicação

A aplicação é composta por diversas páginas que representam as diferentes vistas. Todas elas respeitam uma estrutura base composta por 3 elementos principais (ver figura 4.4).

O primeiro (A) é uma barra lateral que permite ao utilizador navegar entre as principais secções da aplicação. Na barra lateral estão exibidas algumas informações básicas do utilizador e ligações para as outras páginas. Utilizando estas ligações, o utilizador pode ser dirigido para o ecrã de entrada (painel de controlo), avaliações, monitorização de saúde, agendamento de chamadas, educação para a saúde e partilha de informação.

O segundo elemento (B) é uma barra horizontal no topo da página onde são mostradas aos utilizadores informações como a data e temperatura actuais, as notificações não lidas e a opção de terminar sessão.

Por último, o terceiro (C) é a zona de conteúdos. Nesta zona das páginas são mostrados os conteúdos de cada secção.

De uma forma geral, os elementos A e B mantêm-se fixos durante a utilização da aplicação, enquanto que no elemento C vão sendo carregadas as informações específicas de cada página.

Neste subcapítulo são descritas as vistas correspondentes às funcionalidades apresentadas no capítulo anterior (ver secção 3.3).

### 4.4.3.2 Visualização de dados

O estado global de saúde de um utilizador é representado na aplicação através de duas visualizações diferentes, utilizadas de forma intercalada para testar a receptividade dos utilizadores a uma e a outra. Nestas visualizações o utilizador consegue aferir a pontuação correspondente a cada um dos microdomínios de saúde avaliados.

Os microdomínios de saúde estão agrupados em três macrodomínios (Autonomia, Saúde e Social), e a cada um deles está associada uma cor (verde, vermelho e amarelo, respectivamente). Como complemento a estes três grupos existe também a componente de autopercepção do estado de saúde, representada pela cor azul.

A primeira visualização, A (ver figura 4.5), implementada com recurso à biblioteca jQuery Circle Progress<sup>5</sup>, tem como base a visualização *radial bar chart* e é composta por três grupos de anéis concêntricos. Os anéis de cada um dos grupos são de variações de tom da cor principal de cada um dos grupos e estão acompanhados de uma legenda com o nome do microdomínio e de uma classificação de estrelas de 0 a 3. Cada conjunto de estrelas na classificação tem a mesma cor que o anel ao qual corresponde. A autopercepção do estado de saúde é representada separadamente, nesta primeira visualização, utilizando apenas uma classificação de estrelas.

A visualização B (ver figura 4.6) é um *polar area chart* implementado utilizando a biblioteca ChartJS. O *polar area chart* é uma variação do *pie chart* em que cada segmento tem o mesmo ângulo e é o tamanho do raio do segmento que representa o valor. No centro do gráfico está o avatar do utilizador, à volta do qual são representados os valores da pontuação de cada um dos microdomínios em cada um dos segmentos. Ao lado de

---

<sup>5</sup><http://kottenator.github.io/jquery-circle-progress/>



Figura 4.5: Representação do estado de saúde de um utilizador com a visualização A

cada um dos segmentos está localizada uma legenda com a cor do macrodomínio à qual corresponde. Neste caso, a autopercepção do estado de saúde está inserida no gráfico.

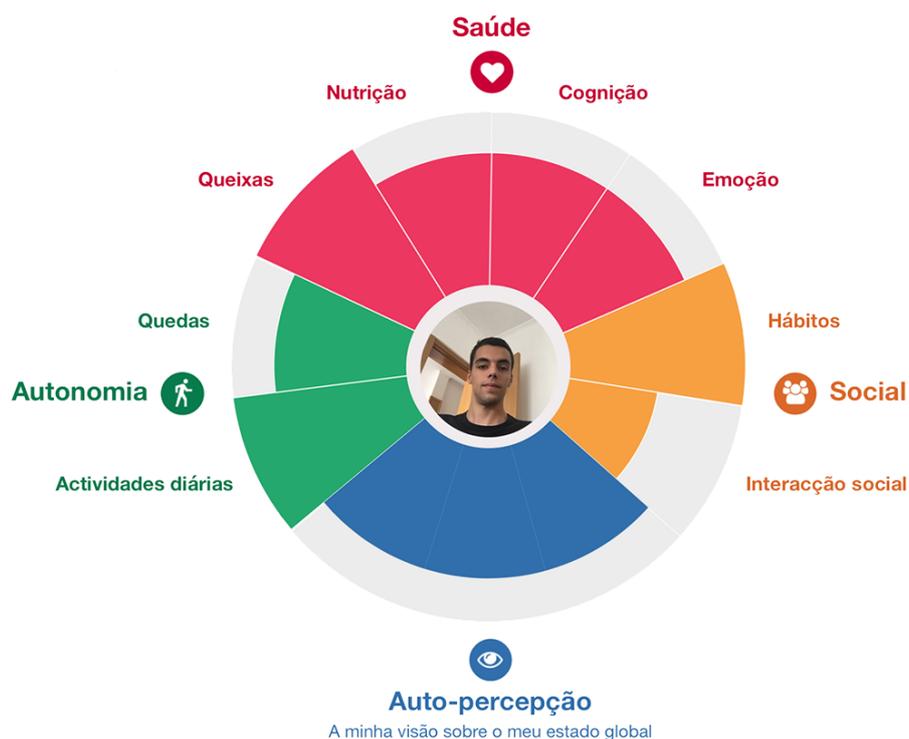


Figura 4.6: Representação do estado de saúde de um utilizador com a visualização B

#### 4.4.3.3 Registo

No registo (ver secção 3.3.1) o utilizador começa por submeter uma fotografia sua. Tal fotografia pode ser tirada com a câmara do dispositivo ou importada da biblioteca do mesmo. Isto é conseguido utilizando um campo de input do tipo file no formulário,



Figura 4.7: Imagem de um dos passos do registo

que aceita qualquer tipo de ficheiros. Este campo foi condicionado com a opção `accept="image/*;capture=camera"` para que apenas pudessem ser submetidas imagens e para permitir a utilização da câmara do dispositivo como fonte das imagens a submeter.

Ao avançar para o passo seguinte, a fotografia é enviada para o servidor, que redimensiona e recorta a parte central da imagem para que a imagem resultante seja um quadrado de 300px de lado.

Após a submissão da fotografia, o utilizador indica qual o seu género respondendo a uma pergunta de escolha múltipla.

De seguida é-lhe perguntada qual a sua data de nascimento, que o utilizador preenche com recurso ao *plugin* Bootstrap 3 Datepicker v4<sup>6</sup> que começa por oferecer ao utilizador a possibilidade de escolher qual o ano do seu nascimento, depois o mês e por fim o dia.

No passo seguinte, o utilizador responde a três perguntas de cariz familiar (ver figura 4.7), duas delas com recurso a escolha múltipla e outra (qual o número de filhos que tem) com recurso a duas setas que incrementam ou decrementam um contador. O contador começa a 0 e só aceita valores positivos.

Nas perguntas seguintes, o nível de escolaridade (ver figura A.1) e a questão sobre limitações auditivas também são de escolha múltipla, enquanto que os passos relativos à profissão exercida e ao número de contacto são de resposta aberta.

Ao completar o questionário, é criado e enviado para o servidor um objecto JSON com as respostas. O servidor, ao receber esta mensagem, processa as respostas e actualiza os dados da entrada do utilizador na base de dados.

<sup>6</sup><https://eonasdan.github.io/bootstrap-datetimepicker/>



Figura 4.8: Página do *dashboard* de entrada - plano de cuidados

#### 4.4.3.4 Dashboard

Ao aceder ao *dashboard* de entrada (ver secção 3.3.2), o utilizador tem acesso a uma visão esquemática dos dados mais importantes sobre a sua saúde. Além do já referido na especificação funcional, pode-se destacar o facto de na secção de Plano de Cuidados os resultados da última auto-avaliação de saúde serem mostrados através das visualizações A ou B, dependendo do utilizador.

A secção de Monitorização pode ser visitada através dos botões estilo *tab* no lado direito.

Tirando as medições dos parâmetros fisiológicos, os dados representados neste ecrã são apenas ilustrativos e não estão ligados ao utilizador. A informação sobre a actividade recente e o estado de sedentarismo do utilizador poderiam ter origem em aplicações móveis de saúde, como o Google Fit (nos dispositivos Android) ou a Health (nos dispositivos iOS).

Toda a página é preenchida pelo servidor, de forma a tirar peso de utilização do dispositivo do utilizador. Ainda assim, a mudança entre a secção de Plano de Cuidados e Monitorização é feita em JavaScript, sem a necessidade de carregar uma nova página, para que a utilização seja mais fluida.

Na barra superior de qualquer ecrã podem ser abertas as notificações pendentes (ver figura A.2).



Figura 4.9: Página do *dashboard* de entrada - monitorização

#### 4.4.3.5 Última avaliação

No ecrã de última avaliação do utilizador (ver secção 3.3.3.1), o que mais se destaca são os dois gráficos de estado de saúde disponíveis. Aqui, o utilizador pode alternar entre a visualização A e a visualização B, explicadas previamente, e assim optar por consultar o seu estado na forma que lhe pareça mais natural (ver figura 4.10).

A mudança entre os dois tipos de visualizações pode ser feita através de um clique nos botões A e B, situados ao lado do título da página.

Navegando para baixo na página, o utilizador pode ver o resumo do estado de saúde gerado durante a última auto-avaliação, dividido em Pontos fortes e Pontos a melhorar, associados às cores verde e laranja, respectivamente (ver figura 4.11). Cada um dos pontos a melhorar listados tem ao seu lado uma ligação para a secção da Educação para a saúde correspondente.

Pode também ser visto o acompanhamento telefónico na forma de uma linha de tempo, na qual os contactos estão ordenados por data de forma crescente. Cada um dos contactos tem o nome e fotografia do enfermeiro, além da data na qual foi ou será realizado.

Nas recomendações dos contactos passados, o utilizador pode dizer se as pôs ou não em prática (ver figura 4.11). Ao clicar numa das respostas, esta é imediatamente enviada para o servidor e o seu valor actualizado na base de dados, para que, numa próxima visita, o valor esteja logo preenchido e o utilizador saiba a quais respondeu. Os botões Sim/Não das respostas presentes nas recomendações são uma adaptação do plugin Labelauty<sup>7</sup>.

<sup>7</sup><http://labelauty.js.org>



Figura 4.10: Página da última avaliação - visualização do estado de saúde

Ainda nos contactos passados, é também possível ao utilizador classificar a qualidade do atendimento através de um sistema de atribuição de estrelas (implementado com o plugin Bootstrap Star Rating<sup>8</sup>). Esta informação é também enviada e guardada na base de dados.

Outras figuras relativas a este ecrã podem ser vistas em anexo (figuras A.3, A.4, A.5).

#### 4.4.3.6 Histórico de avaliações

As duas secções do Histórico de Avaliações (ver secção 3.3.3.2), tal como no *dashboard* de entrada, podem ser acedidas através de botões que funcionam como *tabs*.

O ecrã de Cronologia (ver figura A.6) mostra uma linha de tempo com as avaliações e marcos importantes do utilizador no programa Saúde 24 Sênior. Cada uma das avaliações listadas tem a opção de ser visualizada. Ao clicar em visualizar uma avaliação, os resultados desta, incluindo as pontuações dos microdomínios de saúde e o resumo do estado de saúde, são apresentados num *overlay*.

Na Evolução, o utilizador pode consultar em gráficos de linhas o progresso do seu estado de saúde por macrodomínio (ver figura 4.12). Ao clicar em cima da informação de uma das avaliações, é mostrada uma *tooltip* com a comparação dos resultados dessa avaliação com os da anterior, indicando ao utilizador quais os campos em que melhorou, manteve ou piorou o seu estado.

<sup>8</sup><http://plugins.krajee.com/star-rating>

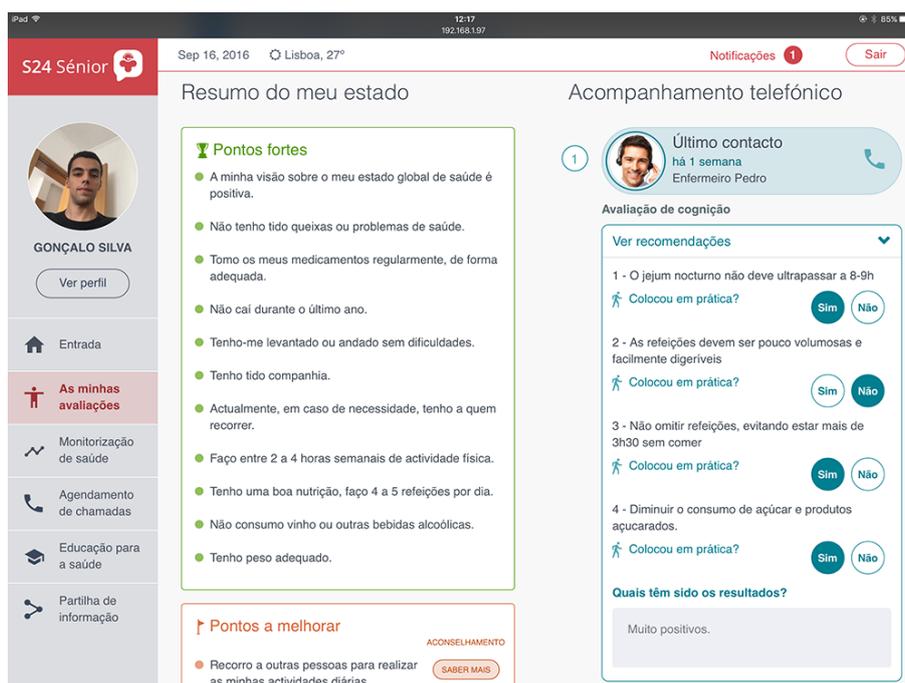


Figura 4.11: Página da última avaliação - resumo e acompanhamento

Estes gráficos foram implementados utilizando a biblioteca ChartJS, já referida anteriormente.

#### 4.4.3.7 Auto-avaliações

Neste ecrã são listadas as auto-avaliações passadas do utilizador (ver secção 3.3.3.3). Cada uma das avaliações tem um campo clicável, "visualizar", que mostra um *overlay* com os resultados da avaliação.

É também possível o utilizador fazer uma nova auto-avaliação de saúde, clicando no botão "Nova avaliação". Neste caso, é mostrado em *overlay* um questionário (ver figura 4.13) com 22 perguntas, as primeiras 20 de escolha múltipla e as últimas duas com campos de texto onde o utilizador introduz o seu peso e altura.

No questionário, certas perguntas podem ter múltiplas respostas. Nesse caso, as respostas vão sendo assinaladas com um símbolo de "certo" (✓).

Outras *screenshots*, que mostram o resto do questionário, podem ser encontradas nos anexos (figuras A.7, A.8, A.9, A.10).

Ao submeter o questionário, as respostas são enviadas para o servidor num objecto JSON. Do lado do servidor, são processadas as respostas de cada pergunta e é aplicada a adaptação do algoritmo do MAB para calcular a pontuação para cada um dos microdomínios de saúde e gerar um resumo do estado de saúde.

Acabado o algoritmo, o servidor responde com as informações da nova avaliação e os resultados são mostrados ao utilizador, respeitando a mesma estrutura que no ecrã de Última avaliação (ver figuras A.11 e A.12).

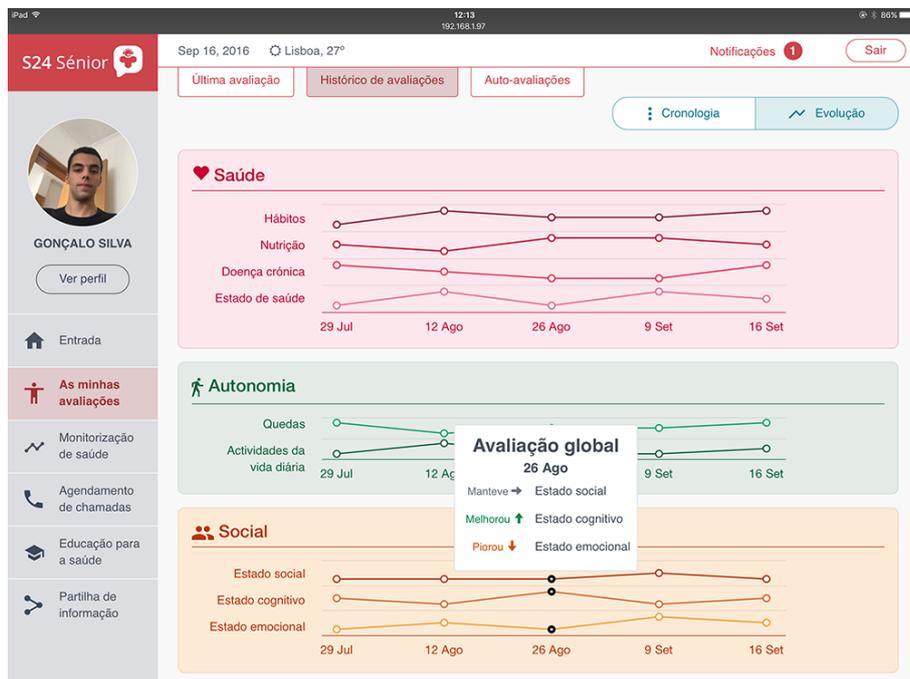


Figura 4.12: Página do histórico de avaliações - evolução

Figura 4.13: Página do questionário de auto-avaliação de saúde

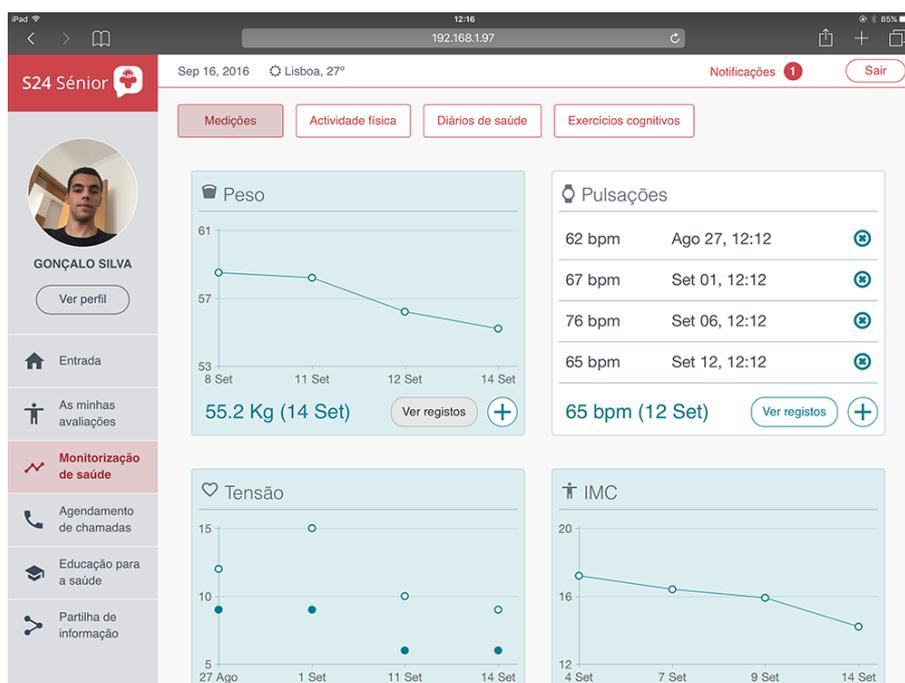


Figura 4.14: Página do questionário de auto-avaliação de saúde

#### 4.4.3.8 Monitorização de saúde

Na monitorização de saúde (ver secção 3.3.4), existem 6 secções diferentes que mostram, por tipo, as últimas medições de dados fisiológicos submetidos pelo utilizador.

Cada uma das secções é composta por um gráfico com as últimas 4 medições desse tipo e por uma tabela, com os valores, que pode ser vista ao clicar-se em "Ver registos" (ver figura 4.14).

A qualquer momento, o utilizador pode submeter uma nova medição (ver figura A.13). Ao ser submetida uma medição, o valor introduzido é enviado para o servidor e tanto o gráfico como a tabela são actualizados no momento.

Estando na vista de tabela, o utilizador pode também apagar uma medição, sendo que, outra vez, tanto o gráfico como a tabela são actualizados no momento com os últimos 4 valores presentes na base de dados.

#### 4.4.3.9 Outros

Além dos ecrãs descritos anteriormente, foram implementados alguns menos interactivos e que portanto requerem uma descrição mais reduzida. Entre estes estão a Educação para a saúde, Agendamento de chamadas, Perfil de utilizador e Partilha de informação.

A página de Educação para a saúde (ver secção 3.3.6) consiste num índice para o material didáctico de saúde disponível. Este índice é composto por nove quadrados, divididos em linhas de três, que têm ligação para a página detalhada de cada um dos tópicos (ver figura 4.15).

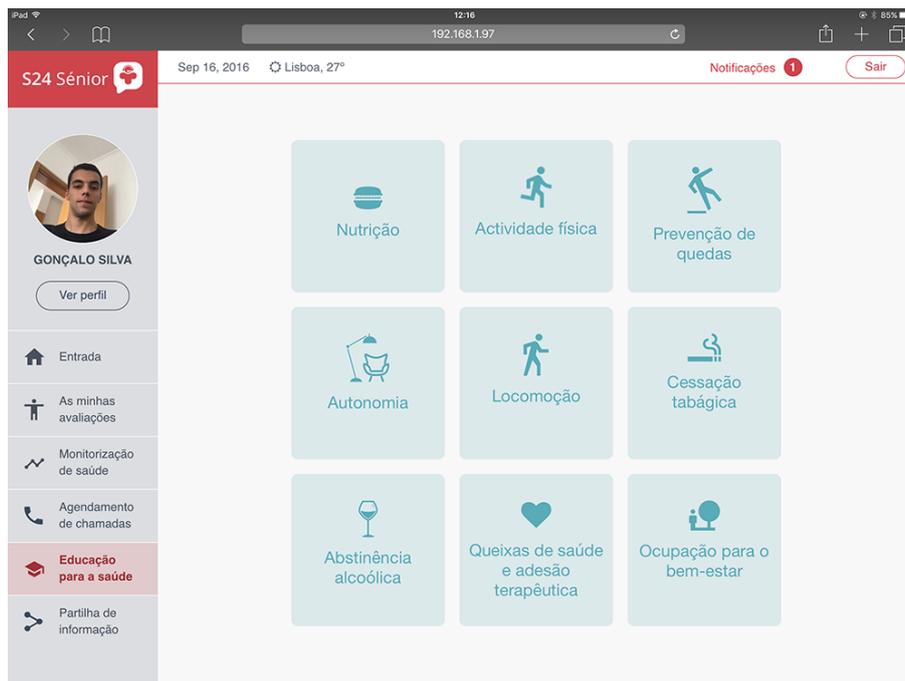


Figura 4.15: Página do índice do material de educação para a saúde

Ao clicar num tópico, é mostrada ao utilizador uma página com as recomendações de saúde relativas a essa área de saúde. Esta página é composta por um título, um subtítulo, uma imagem e uma lista de recomendações (ver figura A.14).

No ecrã de agendamento de chamadas (ver secção 3.3.5) são listadas separadamente as chamadas telefónicas passadas e futuras, mostrando a informação associada a cada uma delas.

Nas chamadas futuras, é possível ver quem será o enfermeiro responsável, qual o tipo de avaliação e a data em que será feita. As chamadas passadas, além desta informação, mostram também se foram atendidas ou não e qual a pontuação que o utilizador atribuiu a cada chamada (ver figura 4.16).

O perfil do utilizador é um resumo das suas informações básicas (ver figura A.15). Aqui, o utilizador pode consultar as informações que submeteu no primeiro início de sessão, ao preencher o formulário de registo. Além dessas informações, existem outras mais complexas que não são preenchidas pelo utilizador no registo mas devem ser comunicadas a um responsável do sistema, como a morada, naturalidade, nacionalidade, capacidade motora e existência de implantes ou próteses.

O utilizador, no seu perfil, pode também optar por actualizar a sua fotografia de perfil.

Na página de Partilha de informação o utilizador consegue gerir as duas definições de privacidade e partilha de informação com outras plataformas de saúde. Assim, o utilizador tem a opção de, através de um botão interruptor, declarar se autoriza ou não a partilha dos seus dados na área do cidadão da PDS (Plataforma de Dados de Saúde) e no resumo clínico da PDS (ver figura A.16).

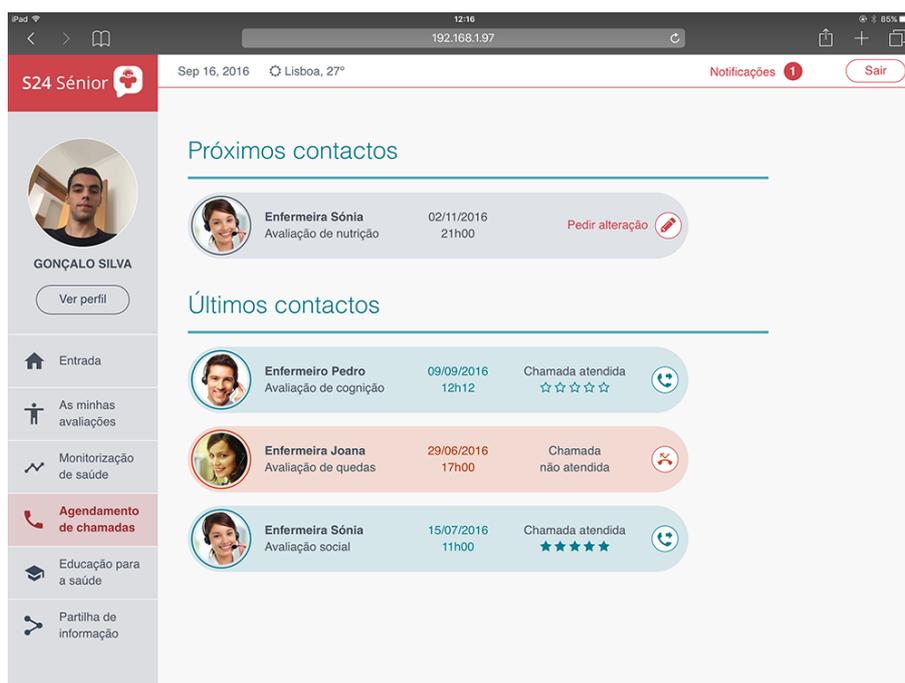


Figura 4.16: Página de agendamento de chamadas

#### 4.4.4 Aplicação para *smartwatch*



Figura 4.17: Imagens dos diversos ecrãs da aplicação para *smartwatch*

Foi desenvolvida uma aplicação para o *smartwatch* Android LG G Watch R que permite ao utilizador medir e submeter informação sobre os seus batimentos cardíacos para o servidor Web (ver secção 3.3.8).

Ao ser iniciada, a aplicação confirma que o dispositivo tem sensor de batimentos cardíacos, procurando, na lista de sensores disponíveis, por um do tipo `TYPE_HEART_RATE`. Sendo identificado o sensor, é-lhe atribuído um *listener* que despoleta acções ao detectar mudanças no valor medido pelo sensor. Até o sensor conseguir medir o primeiro valor de batimentos cardíacos, algo que pode demorar alguns segundos, o utilizador vê um *splash screen* com uma imagem do programa Saúde 24 Sênior.

Após a detecção do número de batimentos cardíacos por minuto, o *splash screen* é substituído por um ecrã onde é mostrado o valor medido e um botão para submeter a informação (ver figura 4.17). Cada vez que o *listener* atribuído ao sensor detecta uma mudança de valor na medição, o valor no ecrã é actualizado.

O botão de submissão presente no ecrã das medições tem também o seu próprio *listener*, de forma a detectar quando o botão é clicado pelo utilizador. Quando o utilizador clica no botão de submeter, é lançada uma *thread* que guarda o último valor medido pelo sensor de batimentos cardíacos num objecto JSON. Este objecto é depois enviado para o servidor através de um pedido HTTP com o método POST para o URL correspondente.

Em caso de recepção da informação com sucesso, o servidor responde, de volta, com o valor medido e é mostrado um ecrã com um símbolo e uma mensagem de confirmação. Em caso de erro, é mostrada uma mensagem a assinalá-lo e o utilizador pode tentar submeter o valor outra vez.



## TESTES DE USABILIDADE

Neste capítulo são descritos os testes de usabilidade realizados. Começa-se por expor a metodologia utilizada, seguindo-se uma descrição das sessões de teste, das funções de cada membro e da demografia dos participantes. Finalmente, é feita uma análise dos resultados obtidos.

Das entrevistas feitas durante o processo de desenvolvimento (ver secção 3.2) resultaram algumas hipóteses, a verificar com testes de usabilidade feitos ao público-alvo, os seniores:

1. O canal *online* oferece ao sénior a possibilidade de perceber e reflectir sobre o seu estado de saúde, ajudando-o a compreender melhor a utilidade e o funcionamento do programa Saúde 24 Sénior;
2. O acesso aos resultados das avaliações e aos cuidados de saúde recomendados aumentam a percepção do sénior sobre o seu estado de saúde integrado;
3. É mais fácil para o sénior responder a questões sensíveis *online* que numa chamada telefónica;
4. É gratificante para o sénior ver um *feedback* imediato sobre o seu estado de saúde integrado após a realização de uma auto-avaliação;
5. O canal *online* pode utilizar escalas mais completas para avaliação do estado cognitivo do sénior, utilizando a componente visual, podendo estas ser incorporadas nas ferramentas de auto-avaliação ou como exercícios autónomos na área de monitorização de saúde, ajudando, por exemplo, a testar a memória dos seniores;
6. O utilizador sente-se mais estimulado a participar na gestão e monitorização da sua saúde se a apresentação dos conteúdos reforçarem a componente mais positiva do seu estado de saúde.

## 5.1 Metodologia

Os testes de usabilidade feitos aos seniores foram realizados em salas do Departamento de Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNL por dois intervenientes: Inês Rodolfo e Gonçalo Dias da Silva. Foi feito, previamente, um teste piloto com um aluno da faculdade.

Durante os testes, foi seguida uma metodologia *scripted product usage*, que limita a utilização da aplicação a um guião, de forma a ter uma melhor percepção sobre qual a interpretação e como são utilizados certos aspectos da aplicação.

As tarefas presentes no guião do teste (ver anexo D) e indicadas ao sénior são de tipos diversos, podendo ser cenários baseados na vida real (e.g., "está no sofá ao fim do dia e quer consultar os resultados da sua última avaliação de saúde"), tarefas directas (e.g., "aceda agora ao seu perfil de utilizador") ou tarefas abertas (e.g., "está no ecrã de monitorização de saúde e interessa-lhe interpretar os dados mostrados e como pode submeter novos dados").

### 5.1.1 Sessões de teste

Antes de cada teste foi feito um contacto telefónico para que o utilizador, ao abrir a aplicação, pudesse ter logo acesso a dados reais sobre a sua saúde, obtidos através da aplicação do algoritmo adaptado do MAB.

O teste começa com uma breve introdução da plataforma, após a qual é dado a assinar ao utilizador um documento de consentimento para a gravação de dados e imagens (ver anexo B) durante o teste. Finalmente, o utilizador tenta cumprir as 18 tarefas propostas.

Depois dos passos anteriores, é dado a preencher ao utilizador um pós-questionário. O pós-questionário (ver anexo C) tem por objectivo avaliar de uma forma geral a experiência que o utilizador teve com a aplicação, juntando uma escala UEQ (User Experience Questionnaire) [51] e 7 perguntas finais para avaliar a satisfação do utilizador. Destas 7 perguntas, 4 seguem a escala SUS (System Usability Scale) e 3 focam-se no domínio da aplicação (cuidados de saúde e bem-estar) e contexto (programa nacional de telemedicina). Estas perguntas finais foram avaliadas segundo uma escala de Likert [52], de 1 (discordo fortemente) a 7 (concordo fortemente).

Cada sessão de testes é individual e tem uma duração aproximada de 1 hora. Durante a sessão, os participantes devem pensar em voz alta e partilhar o que pensam com os investigadores.

Após a execução de cada tarefa, são feitas perguntas sobre aspectos conceptuais da aplicação. As respostas podem seguir uma escala de Likert (de 1 a 5) ou ser apenas de Sim ou Não. Cada tarefa é também avaliada em aspectos como finalização da tarefa com sucesso, erros críticos, erros não críticos, opiniões e recomendações.

Tabela 5.1: Descrição demográfica dos participantes

Idade	Género	Educação	Estado civil
74	Masculino	Superior	Casado
90	Feminino	Superior	Solteiro
80	Masculino	Superior	Casado
70	Masculino	Superior	Casado
80	Feminino	Secundário	Viúvo
75	Feminino	Secundário	Casado
88	Feminino	Básico	Divorciado
65	Feminino	Básico	Divorciado
76	Feminino	Secundário	Viúvo
71	Feminino	Superior	Casado

### 5.1.2 Funções

Em termos de divisão de funções, um dos membros moderou a sessão enquanto que o outro observou e tirou notas sobre a utilização da aplicação.

### 5.1.3 Equipamento

O equipamento usado durante os testes foi:

- iPad Pro, no qual foi utilizada a aplicação;
- Gravador de voz;
- *Smartwatch* LG G Watch R.

### 5.1.4 Participantes

Os participantes nos testes de usabilidade podem ser distinguidos em dois grupos: 7 seniores que fazem parte do Programa Saúde 24 Sénior, dos quais 5 participaram nas entrevistas para levantamento de requisitos do projecto mencionadas anteriormente e 2 foram recomendados para este estudo através de um deles (não tendo conhecimento prévio sobre este projecto); 3 seniores que não faziam parte do programa Saúde 24 Sénior.

O intervalo de idades dos participantes foi dos 65 aos 90 anos, resultando numa média de idades de 76.9 anos.

Em termos de frequência de utilização de internet, um participante referiu não utilizar, três disseram utilizar com pouca frequência, três frequentemente e outros três com muita frequência.

Seis dos participantes afirmaram viver acompanhados, enquanto que quatro referiram viver sozinhos. Numa circunstância menos favorável, 8 participantes disseram poder contar com apoio familiar, enquanto que 2 afirmaram não ter esse apoio.

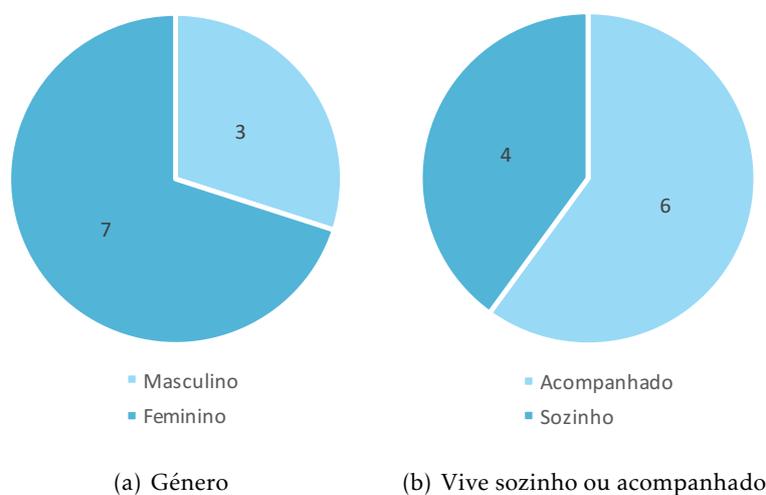


Figura 5.1: Representação de dados demográficos dos participantes

## 5.2 Resultados

Apesar da previsão de 1 hora para cada sessão de teste, a duração média foi de 1 hora e 30 minutos. Este aumento deve-se, principalmente, ao facto de quase todos os participantes terem aproveitado a sessão para exporem e discutirem problemas pessoais, em destaque a vertente de contexto familiar, eventualmente para fazer frente a alguma solidão no dia-a-dia. Nos casos dos participantes que lidam com solidão, alguns referem utilizar o computador ou *tablet* para se abstraírem da realidade. S3 referiu "eu jogo para esquecer" e S5 disse "eu jogo muito no iPad". No entanto, a actividade de jogar não se prende só a pessoas neste contexto, pois S9, que vive acompanhado e tem uma vida social activa, também comentou "sou viciada em jogos".

Dos 10 participantes, 5 nunca tinham utilizado *tablet* anteriormente (apenas computador) e um não tinha experiência anterior nem com *tablets* nem com computadores ou internet. No entanto, a adaptação ao *tablet* por quem nunca o tinha utilizado, foi rápida e natural, mesmo para o participante sem qualquer experiência informática. Alguns dos participantes mostraram dificuldades na interacção com o ecrã, seja por toques demasiado longos ou por tremores na mão que dificultaram a selecção do componente pretendido à primeira. Ainda assim, ao longo da sessão, a adaptação das pessoas com estas dificuldades foi conseguida.

Apenas os dois participantes de menor idade conseguiram abstrair-se da vida real durante os testes e interpretar alguns dos dados da aplicação como simulados. Os restantes participantes estranharam os dados simulados em alguma situação, mesmo após esclarecimentos de que não eram reais, contestando a informação apresentada, dizendo que não correspondia à realidade.

Quanto mais elevada a idade do participante, maior foi o receio inicial de interagir

com a aplicação pela possibilidade de cometer erros. Notou-se também, nos participantes de idades mais elevadas, uma maior preocupação com dar respostas correctas e um maior impacto do factor surpresa. Como exemplo, S5, que apenas utiliza *tablet* para jogar e consultar o e-mail, repetiu várias vezes a frase "tenho que sair?", referindo-se ao botão de *log out* da aplicação cada vez que lhe era apresentada uma nova tarefa, chegando a comentar "isto para mim é muito moderno", referindo-se ao momento de tirar uma fotografia na tarefa inicial, correspondente ao preenchimento do perfil de utilizador. Em contrapartida, S7, que carece de literacia digital, apesar de ter necessitado alguma ajuda para se adaptar, à quarta tarefa já conseguia responder de forma independente.

Os 3 participantes que não fazem parte do programa Saúde 24 Sénior compreenderam, através da utilização da aplicação, o funcionamento do serviço. Estes participantes foram aqueles com idade média mais baixa (68.6 anos). Entre eles, 2 referiram querer aderir ao programa de forma integrada (plataforma Web + serviço por telefone) e 1, S4, referiu ter interesse em aderir apenas num futuro caso de perda de autonomia. Já S10, que deseja aderir ao programa, comentou por diversas vezes "tenho pena de não ficar já com isto instalado no meu *tablet*, pois é interessante e poderia ser-me útil".

Os resultados que se seguem são descritos de forma qualitativa e quantitativa, de acordo com as 18 tarefas propostas aos participantes durante os testes, agrupadas em 8 casos de uso.

Os resultados qualitativos consistem num resumo do comportamento do utilizador, observações e citações relevantes. A parte quantitativa é composta por uma análise do número de ocorrências dos erros cometidos, o cálculo da taxa de sucesso por tarefa e uma análise das respostas dadas às questões presentes no guião de teste. As questões feitas durante o teste podem ter, dependendo da pergunta, respostas binárias (Sim ou Não) ou valores numa escala inteira de 1 a 5. Tendo em conta que os testes foram feitos com seniores e que se quis testar a receptividade deste novo conceito, a taxa de sucesso consiste em avaliar se as tarefas foram completadas com ou sem ajuda dos moderadores.

### 5.2.1 Caso de Uso 1 - Definir o perfil do utilizador

O primeiro caso de uso do teste é composto por apenas uma tarefa directa, na qual se pediu aos participantes que respondessem a um conjunto de questões com o objectivo de personalizarem o seu perfil de utilizador com informações úteis para o programa. Todos os participantes responderam correctamente às questões apresentadas, navegando passo a passo, através de um *wizard* intitulado "Conte-nos sobre si". O modo de navegação foi natural para os participantes, ainda que alguns tenham necessitado de alguma adaptação inicial à interface, na qual foram detectados dois erros de usabilidade. S5, o participante de idade mais elevada, comentou que era fácil de entender as perguntas e responder ao formulário de registo, afirmando "é engraçado porque é totalmente diferente do meu (*tablet*) e a maneira como as perguntas são feitas é fácil de entender e fácil de manejar".



Figura 5.2: Ecrã de um participante durante o preenchimento da página de registo

Do formulário de registo, a pergunta que gerou maior controvérsia entre os participantes, sobretudo entre os que vivem sozinhos, foi a definição do contexto familiar.

Como resposta à primeira pergunta, "Vive sozinho ou acompanhado?" (sozinho / com esposo(a) / com filho(a)), S7 colocou a hipótese de considerar a sua cadela, de forma a dizer que não vive sozinho.

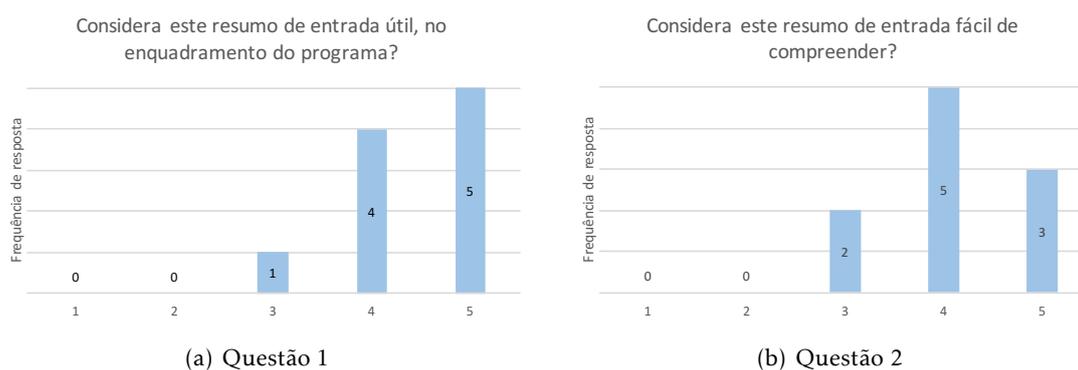


Figura 5.3: Histogramas de respostas às questões da tarefa 1 do caso de uso 2 (ver secção 5.2.2)

Relativamente à pergunta "Pode contar com apoio familiar?" (sim / não), S3 referiu "tenho algum apoio familiar, não todo aquele de que eu precisava. Moralmente sinto-me sozinha porque me telefonam apenas uma ou duas vezes por semana. No entanto, prefiro responder Sim, nem que seja fraquíssimo, a Não". No final, acrescentou que devia ser dada

outra possibilidade de resposta, como "pouco ou algum apoio" ou uma escala numérica. O participante S6 referiu "não posso contar com apoio familiar porque não tenho cá os meus filhos, vivem no estrangeiro. Porém, fico na dúvida. Por um lado não posso dizer que não, pois para mim significa que mesmo que esteja muito mal ninguém me vem ver, e dizer que sim também é vago, pois se eu estiver doente, também não podem abandonar o trabalho. Em caso de necessidade recorro a pessoas amigas, pelo que irei dizer que não".

### 5.2.2 Caso de Uso 2 - Explorar o *dashboard* de entrada



Figura 5.4: Ecrã de um participante no *dashboard* de entrada - vista de plano de cuidados

#### 5.2.2.1 Tarefa 2.1 - Vista de Plano de Cuidados

Ao visualizar o ecrã correspondente ao *dashboard* de entrada (ver figura 5.4), no primeiro impacto aquilo que suscitou mais interesse dos participantes foi a representação gráfica da última avaliação de saúde, com os resultados gerados a partir das respostas obtidas no contacto telefónico anterior ao teste, no âmbito do estudo. Os participantes tiveram dificuldade em associar os resultados com as respostas que tinham dado durante esse contacto.

Apesar de na leitura da tarefa ser pedido aos participantes que interpretem o que visualizam no ecrã, a maioria responde descrevendo como se sente nos campos Autonomia, Saúde e Social em vez de interpretar a avaliação que foi feita em cada um dos campos. No entanto, alguns dos participantes fizeram uma leitura mais linear e objectiva da representação do seu estado de saúde. S6, por exemplo, referiu "tenho queixas que me

tiram autonomia e vontade de sair e fazer coisas. A nível emocional há realmente alguns problemas devido ao facto de viver sozinha (...) A minha visão sobre o meu estado de saúde é bastante boa, concordo com o que está aqui".

Houve participantes que conseguiram interpretar bem o gráfico representativo do estado de saúde. S1, por exemplo, referiu "aqui a minha saúde não está completamente bem, pois gostaria que os arcos estivessem unidos e não estão". No entanto, surgiram também diversas dúvidas na análise do gráfico, não sendo imediata a sua compreensão para alguns participantes. Houve 3 dúvidas principais:

- Na interpretação do significado das estrelas e a sua associação aos anéis, S10 referiu interpretar, correctamente, as estrelas como legenda dos anéis, mas não foi capaz de explicar o gráfico. S8 interpretou a pontuação de 3 estrelas no microdomínio "emoção" como sendo uma pessoa muito emocional em vez de interpretar como estando bem a nível emocional.
- Na interpretação das descrições dos microdomínios, notou-se alguma confusão dos participantes. O microdomínio "Hábitos", ainda que claro para os comunicadores do programa Saúde 24 Sénior, por estar dentro do macrodomínio "Social", foi interpretado erradamente como referindo-se a hábitos sociais em vez de hábitos de saúde.
- Na ligação cromática entre as estrelas e os anéis, S3 interpretou as cores mais avermelhadas como piores e as cores mais esverdeadas como melhores, apesar de ter conseguido fazer uma boa relação entre a legenda com as estrelas e os anéis. Também S6 e S9 tiveram dificuldade na interpretação das cores, considerando estarem mal em microdomínios em que tinham os anéis completamente preenchidos, apenas porque a cor associada era menos vívida.

Notou-se algum factor surpresa num primeiro impacto, tendo S8 dito "isto é um bocado novo para mim". Mas, no final, todos os participantes acabaram por compreender e valorizar o acesso aos dados da sua última avaliação de saúde no *dashboard* de entrada. S3 comentou "É útil ficarmos conscientes que temos um acompanhamento em tal dia e ficarmos a saber o estado da última avaliação".

### 5.2.2.2 Tarefa 2.2 - Vista de Monitorização

De uma forma geral, a vista de monitorização (ver figura 5.5) foi bem aceite pela maioria dos participantes. As funcionalidades propostas com o objectivo de motivar os utilizadores do programa a desenvolverem a sua capacidade física diariamente, podendo ser estimulados a competir de forma saudável entre eles para mais motivação, foram do interesse dos participantes.

Neste ecrã, a maior dificuldade foi a abstracção da realidade para interpretar os dados simulados e avaliar o ecrã como prova de conceito.



Figura 5.5: Ecrã de um participante no *dashboard* de entrada - vista de monitorização

À pergunta "Acharia interessante estabelecer objectivos diários com o enfermeiro, acordados durante as chamadas quinzenais ou mensais, e monitorizá-los através desta aplicação?", 9 participantes responderam "Sim" e 1 respondeu "Não".

S3, S8 e S9 consideram que estabelecer objectivos diários pode estimular o interesse em fazer exercício físico, motivar as pessoas e fazer com que estas se sintam mais realizadas. S4 comentou "marcar objectivos é uma atitude muito positiva porque as pessoas assumem compromissos, (...) é uma maneira de motivar as pessoas a vencerem o comodismo ou dificuldades como a própria dor, que por vezes pode aparecer em certos exercícios recomendados que a longo prazo são benéficos".

Outros participantes afirmaram alguma eventual falta de tempo ou vontade para todos os dias consultarem e cumprirem a actividade recomendada, pelo que não querem encarar os objectivos como obrigações. S6, cujo estado emocional tinha uma pontuação baixa, disse ter medo de falhar o objectivo, já que poderia ser desmotivador, deprimindo ainda mais a pessoa num dia menos bom.

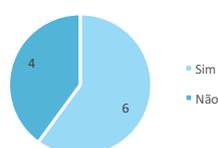
À pergunta "Gostaria de aderir aos Recordes da Saúde 24 e visualizar o seu posicionamento na lista, dentro do grupo dos outros participantes inscritos no programa?", 6 participantes responderam "Sim" e 4 responderam "Não" (ver figura 5.6 (a)).

O motivo mais apreciado pelos participantes que responderam "Sim" foi o facto de o conceito dos recordes servir de incentivo para as pessoas praticarem actividade física, já que existe uma tendência entre os seniores para se compararem uns com os outros. S1 comentou, com satisfação, "eu sou competitivo sem querer. Não gosto de ser o último e na tentativa de não ser o último, a maior parte das vezes acabo por ser o primeiro em tudo".

S2 afirmou "as pessoas da nossa idade têm tendência e sentem prazer a compararem-se com outras menos activas" mas mostrou ter alguma preocupação quanto à falta de relações pessoais, "estas coisas retiram o relacionamento social, o problema das máquinas é que cada vez há menos relação humana".

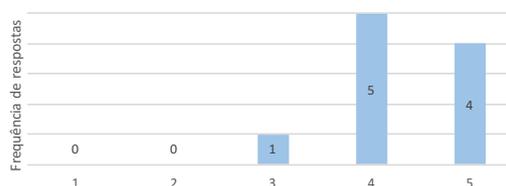
Os participantes que responderam "Não" justificaram a resposta com o facto de não serem adeptos de competições ou não quererem aceitar compromissos que poderiam não conseguir cumprir. S7 disse "é bom para mim mas não dava, pois sou muito independente, tenho o meu ritmo próprio e seria uma obrigação entrar nesse sistema".

Gostaria de aderir aos Recordes da Saúde 24 e visualizar o seu posicionamento na lista, dentro do grupo dos outros participantes inscritos no programa?



(a) Questão 1

Acha que esta funcionalidade poderia ser um estímulo não só para colocar os objectivos em prática como para ajudar a combater o isolamento social de algumas pessoas?



(b) Questão 2

Figura 5.6: Histogramas de respostas às questões da tarefa 2 do caso de uso 2 (ver secção 5.2.2)

O gráfico correspondente às respostas à pergunta "**Acha que esta funcionalidade poderia ser um estímulo, não só para colocar os objectivos em prática como para ajudar a combater o isolamento social de algumas pessoas?**" pode ser visto na figura 5.6 (b).

Alguns participantes propuseram acrescentar ainda funcionalidades que, além de permitirem ver o seu posicionamento na lista, permitissem estabelecer contacto com outras pessoas inscritas no programa. S9 comentou "as pessoas começam a ter incentivos, poderão fazer contactos e começar a falar umas com as outras. Para mim seria útil, pois gosto muito de comunicar". S5 respondeu "verdadeiramente sim, porque há uma maior facilidade em comunicar com as pessoas e isso faz com que as pessoas se entusiasmem por fazerem parte do programa, um estímulo que vai aumentando à medida que a pessoa se vai sentindo melhor e conhecendo outras pessoas". Para S4, esta funcionalidade de comunicação integrada pareceu quase obrigatória, "dá capacidade de quebrar o isolamento. Sem isso, o indivíduo que fica em primeiro fica muito contente, mas os outros que não atingiram os objectivos, se forem muito competitivos, são capazes de desanimar".

À pergunta "**Seria útil para si saber, semanalmente, através da medição com um relógio inteligente, se tem tido uma vida ativa ou sedentária?**", 8 participantes responderam "Sim" e 2 responderam "Não".

Entre os que responderam "Sim", S7 justificou a escolha dizendo que gostaria de saber se a sua vida está dentro dos parâmetros normais. Aqueles que não acharam que fosse útil, justificaram-no dizendo que sabem de antemão se estão activos ou sedentários,

sem a necessidade de recorrer a um relógio. S3 afirmou "eu, como faço a minha avaliação, já sei como sou e guio-me pelo que sinto".

### 5.2.2.3 Tarefa 2.3 - Responder à notificação

À pergunta "**Considera relevante partilhar esporadicamente, como se sente, com os enfermeiros que o acompanham na Saúde 24?**" todos os participantes responderam que sim.

A maioria dos participantes referiu ser agradável que lhes perguntassem como se sentem, pois faz com que se sintam acompanhados e mais animados. S1 propôs "partilhar todos os dias como me sinto com os enfermeiros mas sem ter que aceder sempre à aplicação, por exemplo utilizando o relógio inteligente". Como complemento a responder à notificação na aplicação, S6 sugeriu "poderia existir uma comunicação no programa que não fosse só a voz, é preciso ver um bocadinho do outro lado, há sempre uma expressão no olhar, um sorriso, que eu acho que é importante. Actualmente é um inquérito, uma coisa formal". Por fim, S4 afirmou que seria útil os enfermeiros poderem dar apoio através da aplicação depois da partilha do estado, "ajudava-os a eles, permitindo que eles me ajudassem a mim".

### 5.2.3 Caso de Uso 3 - Aceder à última avaliação global de saúde

A última avaliação de saúde é composta por um gráfico com os resultados da aplicação do questionário relativo ao MAB, dividido em 3 domínios (Autonomia, Saúde e Social) e uma componente relativa à autopercepção de saúde do utilizador, um resumo do estado de saúde e informações sobre os contactos telefónicos (descrito em 4.4.3.5). Para efeitos de teste, foram apresentadas aos participantes duas visualizações diferentes para a mesma informação, gráfico A e gráfico B (ver secção 4.4.3.2).

#### 5.2.3.1 Tarefa 3.1 - Aceder à última avaliação

Ao acederem ao ecrã da última avaliação de saúde, os participantes puderam ver a informação já mostrada no *dashboard* com maior detalhe e numa escala de tamanho maior, o que lhes permitiu fazerem uma melhor análise.

Como exemplo, tanto S1 como S4 compreenderam melhor neste ecrã a relação cromática entre as estrelas e os anéis. S4 referiu "na primeira apresentação (*dashboard* de entrada) não me apercebi que as cores estavam associadas aos anéis (estavam todos completamente preenchidos), mas aqui no detalhe já me apercebi".

S5 afirmou que, mesmo com mais detalhe, na sua opinião, poucas pessoas da sua faixa etária que não tenham tido formação conseguiriam interpretar este tipo de visualização sem auxílio, ao contrário de si que tem um curso superior. Porém, de uma forma geral, a receptividade dos participantes foi positiva. S7 disse "vocês já percebem o meu espírito porque vêem o meu todo", enquanto que S9 elogiou a organização da informação, "acho



Figura 5.7: Ecrã de um participante ao consultar os resultados da última avaliação de saúde

que estão bem postos os três géneros porque se interligam para vermos como nos sentimos globalmente".

A componente de autopercepção de saúde, separada no caso do gráfico A, foi bem interpretada pelos participantes. Ainda assim, houve quem referisse que não tinha tanto impacto como no gráfico B, onde estava incluída numa representação do todo. S9 afirmou "a minha visão sobre a minha saúde inclui tudo: saúde, autonomia e social, e é a minha percepção sobre esse todo".

O resumo da avaliação foi lido por todos os participantes de forma a compreenderem melhor os resultados da avaliação de saúde e despertou curiosidade e interesse. Neste ponto, os participantes mostraram tendência para descreverem o dia-a-dia, entrando em pormenores. Alguns participantes fizeram sugestões de mudanças aos textos pré-definidos de cada ponto do resumo. S2 e S6 sugeriram uma mudança "no resumo diz que tenho uma visão 'muito positiva' do meu estado de saúde, mas talvez devesse dizer só 'positiva' ou 'mais positiva que a dos outros da minha idade e sexo'". S9 sugeriu que, quando não existisse nenhum ponto a melhorar assinalado, fosse mostrada uma mensagem motivacional para que as pessoas continuassem com os bons hábitos de saúde, uma vez que estão bem.

Apesar de não fazer parte do guião seguir as hiperligações que levavam ao material educativo nesta tarefa, alguns participantes clicaram no botão "Saber mais" dos pontos a melhorar assinalados no resumo, por iniciativa própria. Como exemplo, S8 decidiu ler aconselhamentos sobre como reduzir o número de quedas.

### 5.2.3.2 Tarefa 3.2 - Testar a visualização dos gráficos

Nesta tarefa testou-se o nível de aceitação das duas visualizações propostas para representação dos resultados das avaliações de saúde. O gráfico A já tinha sido analisado pelos participantes nas tarefas anteriores, enquanto que o B só foi mostrado neste ponto.

À pergunta "**Qual dos gráficos considera mais compreensível (fácil leitura)?**", todos os participantes responderam "B" excepto um.

À pergunta "**Qual dos gráficos considera mais atrativo?**", todos os participantes responderam "B".

O principal motivo de preferência pelo gráfico B foi o facto de ser circular e incluir toda a informação junta, o que permite mais facilmente ter uma percepção do todo. S1 referiu "o mais compreensível é o B, dá-me o panorama total, com as fatias das respectivas áreas. É uma visão global e rápida". S3 e S8 acrescentaram que interpretam melhor a forma do gráfico B porque lhes faz lembrar um gráfico de barras.

A forma de interpretar ambos os gráficos foi exposta por S9, "este é mais simples (B), (...) está em género de circunferência que engloba tudo e não temos de estar a saltar de um lado para o outro a ver, está tudo no mesmo". Também S6 referiu o facto de o gráfico B ter a informação toda integrada, "gosto mais deste (B), acho mais compreensível pois há um todo e o outro está dividido em três (...) permite uma melhor visualização desse todo que é suposto ser avaliado".

O participante que escolheu o gráfico A como sendo o de mais fácil leitura, justificou a resposta por já vir com a "informação mental" do gráfico A, pelas análises anteriores, dizendo que se não tivesse visto o gráfico A antes, teria percebido o gráfico B sem problemas. Este participante fez também referência à escala, dizendo que é mais complicado perceber quão maior está uma fatia que outra no gráfico B.

Por fim, S9 demonstrou interesse em poder clicar em cima de uma das fatias do gráfico B para saber mais informação sobre a pontuação que teve em determinado microdomínio. Assim, propôs ser atribuída maior interacção: "a possibilidade de clicar nos estados poderia ser oferecida, dando mais informação sobre o porquê dos resultados".

### 5.2.3.3 Tarefa 3.3 - Submeter um comentário

À pergunta "**Acha relevante ser dada a possibilidade de fazer algum comentário ou apresentar alguma questão relativa à avaliação que lhe foi feita pelo profissional de saúde?**", todos os participantes responderam "Sim".

Vários participantes associaram correctamente o espaço de deixar comentários ao levantamento de questões sobre os resultados da avaliação. S9 interpretou "os comentários servem para a pessoa dizer o que sente sobre o que leu".

Para outros participantes, o objectivo deste espaço de comentários suscitou dúvidas, pelo que S2 sugeriu mudar o título de "Comentários" para "Comentários/Dúvidas". S5 sugeriu antes mudar o título para "Necessidades de contactar o enfermeiro em casos

especiais". Todos os participantes consideraram útil esta forma de comunicação com os enfermeiros para esclarecimento de eventuais dúvidas.

S4 partilhou "os comentários são importantes para as pessoas sentirem que fazem parte do processo", enquanto que S5 disse "acho relevante porque as pessoas podem ter ideias diferentes sobre a apresentação do programa e assim podem fazer perguntas".

Finalmente, S7 disse que esta funcionalidade poderia ser útil no caso de ter alguma dúvida ou dificuldade com os medicamentos receitados.

À pergunta "**Acha que sendo dada a possibilidade de imprimir os resultados avaliação, gostaria de utilizar esta funcionalidade para apresentar numa futura consulta?**", um participante respondeu "Não" e nove responderam "Sim".

O participante que não gostaria de imprimir os resultados para apresentar numa consulta, S3, justificou a resposta dizendo "eles (médicos) têm tão pouco tempo... uma vez levei um papel com notas sobre as quais gostava de falar e ele (médico) disse-me que não tinha tempo para despende".

Os restantes participantes acharam uma funcionalidade útil. S2 e S8 demonstraram interesse imediato na possibilidade de partilhar os dados. Segundo S2, "eu adorava usar, actualmente levo uma ficha feita por mim, com a minha história, ao médico". A opinião geral foi que um resumo deste tipo poderia complementar o trabalho dos médicos, considerando que alguns poderiam estar muito receptivos a esta informação. S10 referiu "gostaria de enviar ao meu médico do centro de saúde, ele estaria muito receptivo! O pior é que depois pedia-me para fazer mais exames".

#### 5.2.3.4 Tarefa 3.4 - Preencher as recomendações colocadas em prática

À pergunta "**Considera esta funcionalidade útil, tanto para si, como para os enfermeiros?**" todos os participantes responderam que sim.

Todos os participantes identificaram vantagens nesta funcionalidade. S2 considera que acaba por ser mais concreto através da Web do que por telefone, pois a pessoa pode dizer como se sente e dar feedback sobre as recomendações deixadas pelos enfermeiros. S8 e S9 defenderam que partilhar estas informações com os enfermeiros poderia resultar numa melhor personalização das recomendações pelos mesmos: S9 apreciou "É muito útil porque o enfermeiro tem a possibilidade de ver se as pessoas foram sinceras e o que se está a passar com elas naquele momento". No entanto, S5 advertiu "Sim, desde que não seja com muita frequência".

#### 5.2.3.5 Tarefa 3.5 - Apreciar a qualidade do atendimento

À pergunta "**Considera esta funcionalidade útil, tanto para si como para os enfermeiros?**" todos os participantes responderam que sim. S4 justificou a resposta dizendo que é principalmente útil para o supervisor do serviço perceber se está tudo a ser bem feito. S6 sugeriu uma novo campo de texto para explicar um hipotético *feedback* desfavorável do atendimento.

### 5.2.4 Caso de Uso 4 - Aceder ao histórico de avaliações

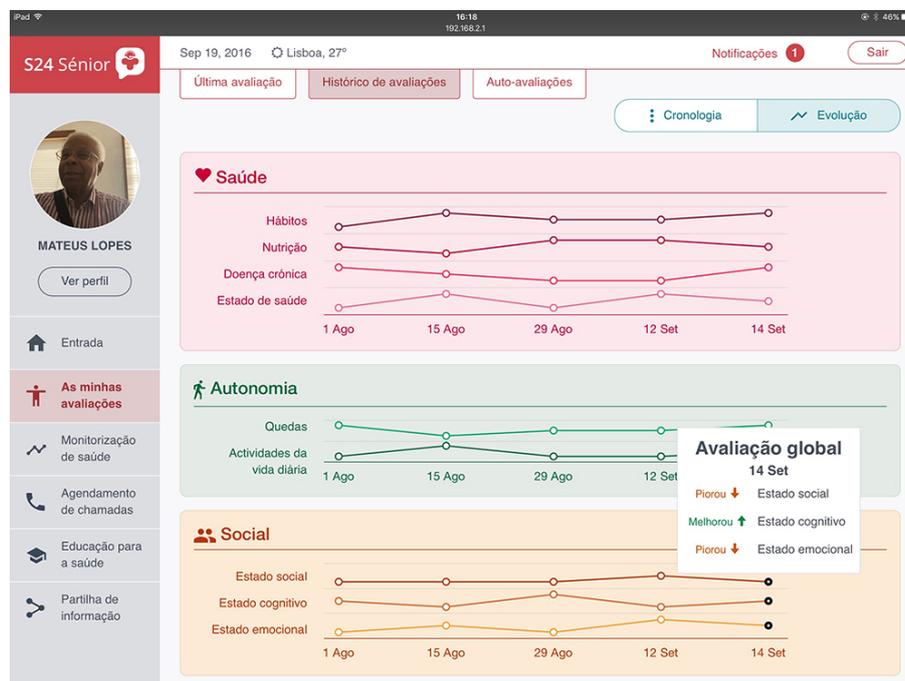


Figura 5.8: Ecrã de um participante no histórico de avaliações

#### 5.2.4.1 Tarefa 4.1 - Interpretar o ecrã do histórico de avaliações

Todos os participantes conseguiram interpretar a cronologia com os marcos mais importantes da sua participação no programa Saúde 24 Sênior, ainda que S4 tenha afirmado preferir a cronologia ordenada do evento mais recente para o mais antigo ou, pelo menos, ter uma opção para poder mudar a ordem cronológica.

Quanto à pergunta "**Quão útil considera visualizar as várias interações com o programa neste formato de cronologia?**", de 1 a 5, 8 participantes responderam 5 e 2 participantes responderam 4.

Tirando S6, que disse não ter interesse em observar a evolução temporal dos acontecimentos, apenas mostrando interesse pelo seu estado actual, todos os outros participantes mostraram interesse.

À pergunta "**As fotografias dos enfermeiros são uma mais valia? Ou seja, a longo prazo acha que ajudariam a gerar empatia com os comunicadores do programa durante o acompanhamento telefónico?**", todos os participantes responderam "Sim".

S10 referiu "gosto de ver as pessoas, gosto de pessoas e que não sejam só abstractas, só palavras, assim dá um contacto mais carinhoso e verdadeiro" e S9 "é diferente falar com uma pessoa a quem se conhece a cara, há mais empatia". S1 foi mais longe e disse já ter sugerido aos enfermeiros do programa fazerem os contactos por Skype. S3, apesar de querer ver a cara dos enfermeiros com quem comunica, mostrou preocupação com a sua

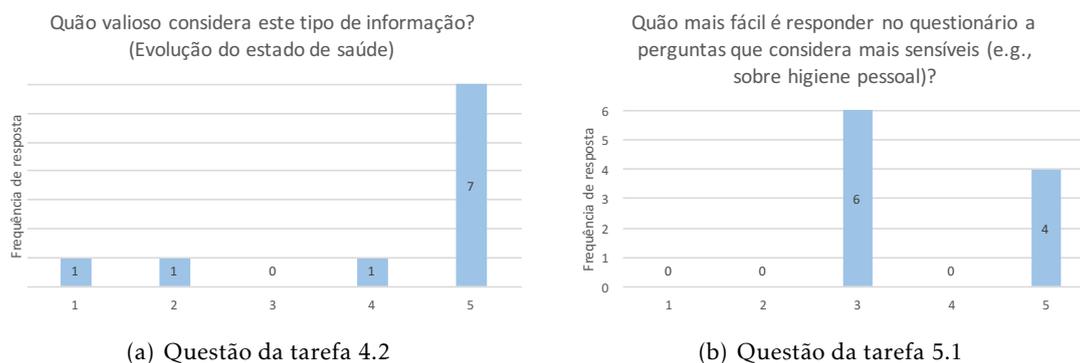


Figura 5.9: Histogramas de resposta às questões das tarefas 4.2 e 5.1

privacidade, dizendo que preferia não mostrar fotografias suas aos enfermeiros. Afirmou "imagine que algum me encontra na rua e eu não quero que saiba que sou eu".

#### 5.2.4.2 Tarefa 4.2 - Consultar a evolução da saúde

Ao avaliar a interação com o ecrã de evolução do estado de saúde, detectou-se um erro de usabilidade, já que 5 participantes tentaram clicar nas datas representadas no eixo horizontal do gráfico em vez de nos pontos, para verem informação mais detalhada. S4, antes de perceber que o gráfico era clicável, referiu ter que existir alguma referência absoluta no eixo vertical para compreensão dos dados.

Respondendo à pergunta "**Quão valioso considera este tipo de informação?**" (ver respostas na figura 5.9) sobre a utilidade de poderem consultar os dados sobre a sua evolução de saúde, S5 referiu não necessitar de visualizar a informação neste formato para saber como tem evoluído a sua saúde e S7 disse já não ligar muito à evolução da sua saúde, apenas interessando-lhe como se sente no momento. Também S3 afirmou não querer ver tendências actualmente por se sentir vulnerável emocionalmente.

Por outro lado, S1 achou esta nova visualização de grande utilidade, tendo ficado agradavelmente surpreendido ao conseguir ver detalhe sobre o estado dos vários microdomínios de um dado macrodomínio (sabendo se melhorou ou piorou em cada um deles) após clicar nos pontos de uma data do gráfico. S2 afirmou "é bom ter a possibilidade de ver as informações todas; quando piora é um alerta, é bom, e quando melhora, também", S9 também achou útil, dizendo "é bom porque a pessoa pode ver se melhorou ou piorou. As pessoas esquecem-se do que aconteceu na semana anterior, o que é natural, e assim têm a possibilidade de ver (...) por exemplo, se eu piorei na última semana preciso de falar com o enfermeiro, se melhorei, é porque estou a fazer bem o tratamento".

Figura 5.10: Ecrã de um participante ao preencher o questionário de auto-avaliação

## 5.2.5 Caso de Uso 5 - Realizar uma auto-avaliação e aceder a material educativo

### 5.2.5.1 Tarefa 5.1 - Realizar uma auto-avaliação

Todos os participantes conseguiram responder ao questionário de auto-avaliação de saúde (ver figura 5.10), ainda que um deles tenha tido dificuldades em aceder a este ecrã partindo da tarefa anterior.

Os participantes fizeram alguns reparos sobre algumas perguntas e respostas do questionário. S4, por exemplo, achou que ser atribuída uma pontuação de 0 ao campo de "actividades", no domínio da Autonomia, apenas por utilizar aparelho auditivo de vez em quando, não fazia sentido. Referiu "se eu não ouço e não tenho aparelho, e por isso não tenho determinada actividade, sim, mas se eu não ouço e ponho um aparelho com o qual passo a ouvir, tenho actividade!". S2 e S4 afirmaram, também, não concordar com a avaliação de consumo de bebidas alcoólicas apenas com 2 hipóteses "1 copo de vinho por dia" e "2 ou mais copos de vinho dia", pois, segundo S4, "2 copos não deve ser considerado mau, pois é aconselhado pelo médico".

Quanto à pergunta "**Quão gratificante é poder visualizar o resultado real sobre o seu estado de saúde integrado, de forma imediata, após a conclusão do questionário?**", de 1 a 5, um participante respondeu 4 e nove responderam 5.

Todos os participantes consideraram ser gratificante ter acesso à ferramenta de auto-avaliação. S1 mostrou-se agradavelmente surpreendido "de imediato fico a saber todos os meus dados? Acho que sim, é gratificante!". S10 justificou a resposta dizendo "fico a saber

como estou sem necessidade de chatear os médicos, sem intermediários (...) sem a necessidade de marcar consultas". S2 acrescentou que, mesmo havendo resultados negativos, é sempre bom a pessoa saber o seu estado de saúde: "eu sou pela informação, mesmo que a pessoa esteja mal, é bom saber". No entanto, S5 demonstrou alguma relutância: "até certo ponto sim, mas depende dos dias e do estado em que estamos".

Quanto à pergunta "**Quão mais fácil é responder no questionário a perguntas que considera mais sensíveis (e.g., sobre higiene pessoal)?**", as respostas foram bastante divididas (ver figura 5.9). Enquanto que para 6 participantes, responder online ou presencialmente é igual, S10 até referiu "é irrelevante, eu sou uma faladora e digo logo o que se passa, enquanto que há pessoas que ocultam", outros participantes apreciam a privacidade que o questionário oferece. S2 afirmou "há certas questões que preferia que fossem por aqui, como questões relacionadas com a sexualidade, que para muitos idosos é um tabu".

### 5.2.5.2 Tarefa 5.2 - Aceder ao material educativo de saúde

Nesta tarefa foi pedido aos participantes que acessem ao material educativo, constituído por aconselhamentos e material multimédia, acessível através de um botão "saber mais" associado a cada um dos pontos a melhorar identificados no quadro do resumo dos resultados da auto-avaliação de saúde. A escolha foi opcional, podendo a pessoa aceder à informação sobre o ponto a melhorar mais importante para si.

Todos os participantes conseguiram completar a tarefa sem ajuda e todos responderam "Sim" à pergunta "**Considera ser do seu interesse poder aceder a material educativo sobre os pontos a melhorar no seu resumo?**".

S6 acedeu à prevenção de quedas, considerando os conteúdos úteis para si por ter tido quedas nos últimos tempos. S8 chegou a aceder a 2 conteúdos sobre pontos a melhorar diferentes, utilizando a aplicação como se estivesse em produção, levando a leitura da informação (leu por completo as indicações de saúde presentes nas páginas), abstraindo-se do teste. S10 justificou a vontade de aceder a material sobre educação para a saúde, dizendo que desta forma "a pessoa fica esclarecida e toma as providências que considerar necessárias".

### 5.2.6 Caso de Uso 6 - Monitorizar os dados de saúde

#### 5.2.6.1 Tarefa 6.1 - Aceder à monitorização de saúde

Todos os participantes conseguiram aceder à página de monitorização de saúde sem ajuda. Os gráficos também foram interpretados sem dificuldades. Na opinião dos participantes, os dados a serem monitorizados eram relevantes. S1 referiu ser-lhe muito útil saber o valor do IMC para saber como se encontra.

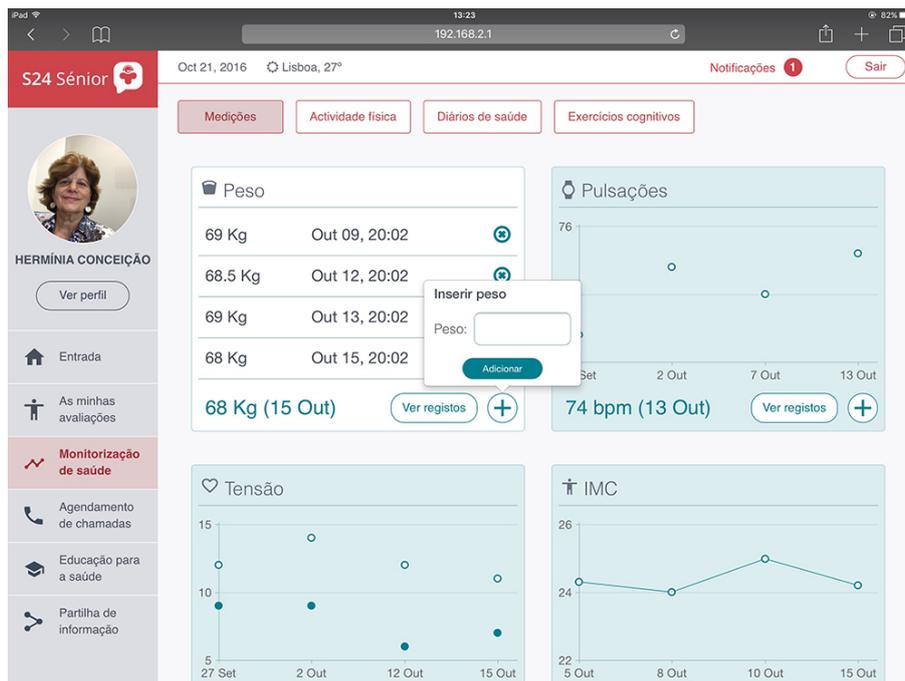


Figura 5.11: Ecrã de um participante na monitorização de saúde

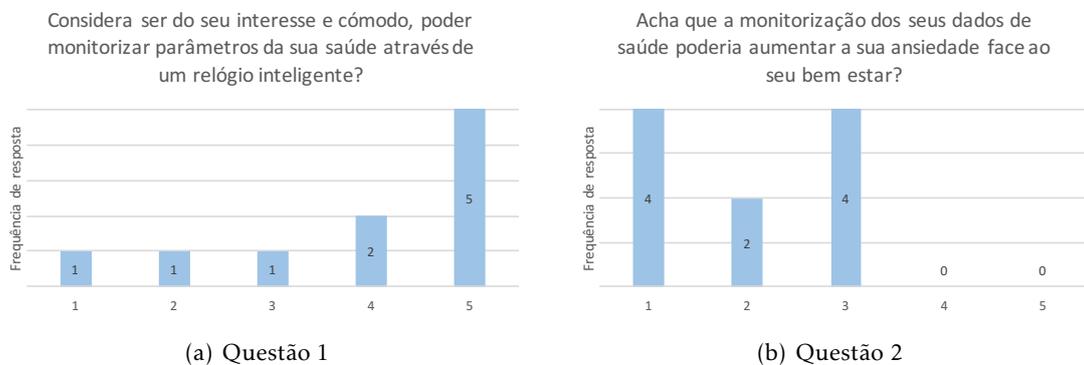


Figura 5.12: Histogramas de resposta às questões da tarefa 6.3

### 5.2.6.2 Tarefa 6.2 - Inserir medição do peso

Nesta tarefa foi pedido aos participantes para submeterem um novo registo com o valor do seu peso. Apenas 6 participantes conseguiram completar a tarefa sem qualquer ajuda, enquanto que os restantes 4 tiveram dificuldade em reconhecer o botão de inserir uma nova medição, cuja legenda era um símbolo "+". Assim, foi possível perceber a necessidade dos botões serem descritivos no design para pessoas seniores, em vez da aplicação de símbolos de forma isolada. Depois de aberto o pop-over com o input para preencher o valor do peso, todos os participantes conseguiram submeter o seu peso, sem problemas.

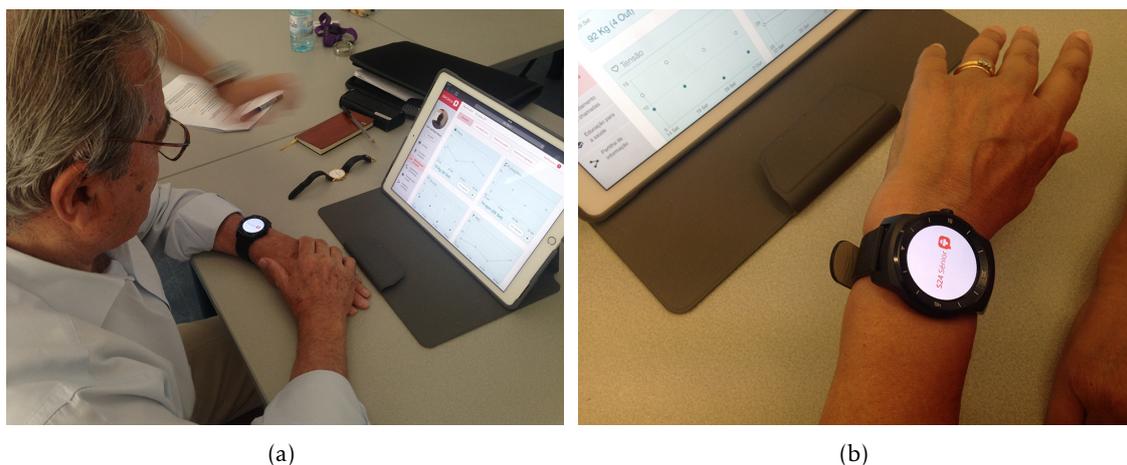


Figura 5.13: Participantes com o *smartwatch* durante os testes

### 5.2.6.3 Tarefa 6.3 - Monitorizar o batimento cardíaco

Foi colocado um *smartwatch* LG G Watch R no pulso dos participantes (ver figura 5.13) com o fim de ser monitorizado o batimento cardíaco através de uma aplicação desenvolvida para o efeito. Entre os participantes, foram poucos os que referiram ter tido algum contacto prévio com *smartwatches*, antes do teste.

Face à pergunta "**Quão interessante e cómodo considera poder monitorizar parâmetros da sua saúde através de um relógio inteligente?**" numa escala de 1 a 5 (em que 1 é menos interessante e 5 é mais interessante), existiu uma grande dispersão das respostas (ver figura 5.12).

Alguns participantes reagiram de forma muito positiva e surpresa durante a utilização do relógio, principalmente ao observarem a passagem da informação sobre o batimento cardíaco de uma aplicação (*smartwatch*) para a outra (Web). S1 demonstrou admiração "Como é que vocês fizeram isto?", enquanto que S10 afirmou ser de valor poder visualizar o seu batimento cardíaco no seu dia a dia. S5, apesar de considerar útil poder utilizar o relógio, referiu "seria um pouco incómodo utilizar este relógio, pois é um bocadinho grande". Contudo, houve também participantes que afirmaram que este tipo de tecnologia não lhes despertava muito interesse. S3 disse não ver a necessidade de ter que utilizar um novo dispositivo e S7 referiu a possibilidade de apenas utilizar quando se sentisse menos bem, de forma a controlar se os valores estavam dentro dos esperados.

À pergunta "**Quanto acha que a monitorização dos seus dados de saúde pode aumentar a sua ansiedade face ao seu bem estar?**" (ver figura 5.12) de 1 a 5, em que 5 representa maior ansiedade, quatro participantes responderam 1, dois responderam 2 e quatro responderam 3, mostrando pouca tendência para o aumento da ansiedade. Para certos participantes, a monitorização dos dados de saúde apenas traz benefícios e não cria nenhuma ansiedade. S1 referiu "a mim não me traz ansiedade, é um alerta para mim pois quero saber quando tenho que ir a um médico". Por outro lado, alguns participantes

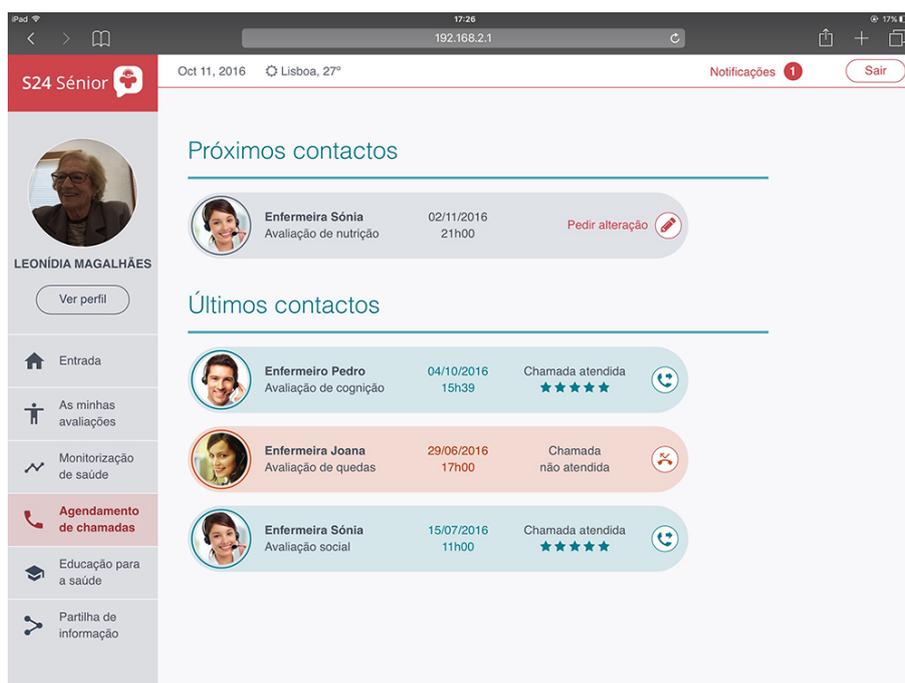


Figura 5.14: Ecrã de um participante no agendamento de chamadas

como S3 (que se encontrava num quadro mais depressivo), defenderam que ter valores fora do normal pode ajudar a criar alguma pressão e ansiedade.

## 5.2.7 Caso de Uso 7 - Aceder ao agendamento de chamadas

### 5.2.7.1 Tarefa 7.1 - Interpretar o ecrã de agendamento de chamadas

Nesta tarefa foi pedido aos utilizadores para acederm ao ecrã de agendamento de chamadas (ver figura 5.14) de forma a poderem consultar informações sobre os contactos passados e futuros. Os participantes conseguiram aceder e compreender o ecrã sem ajuda, ainda que tenha havido algumas dúvidas.

Todos os participantes demonstraram interesse enquanto utilizadores do programa, dizendo ser de grande utilidade, destacando principalmente a possibilidade de pedir a alteração de data ou hora de uma chamada agendada. S1 afirmou “seria muito útil saber quando serão as próximas chamadas e até pedir alguma alteração pois evitava chamadas não atendidas”. S9 disse “é óptimo num próximo contacto pois se eu não puder, poderei alterar o agendamento”.

Foram identificados dois erros na interação de certos utilizadores com este ecrã. S4 achou que o botão “pedir alteração” era para alterar o enfermeiro responsável pelo contacto e não a data ou hora e S9, ao ver uma avaliação de 5 estrelas num dos contactos passados (deixada por si durante a tarefa 3.5), pensou que fosse uma avaliação deixada pelo enfermeiro sobre o seu estado de saúde avaliado durante o telefonema.

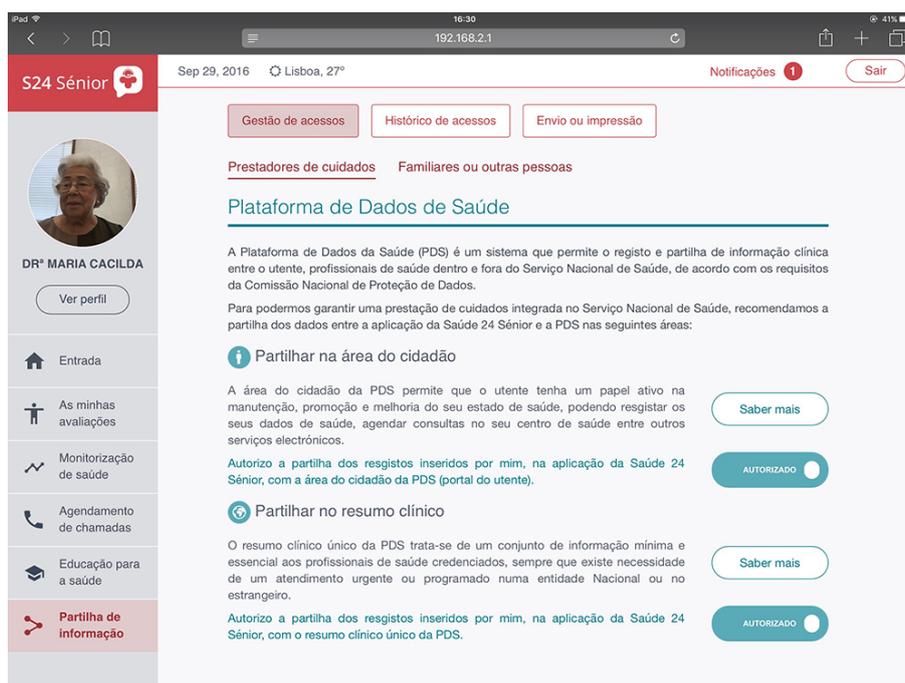


Figura 5.15: Ecrã de um participante ao partilhar informações com outras plataformas de saúde

## 5.2.8 Caso de Uso 8 - Partilhar informação com o Portal do Utente e a Plataforma de Dados de Saúde

### 5.2.8.1 Tarefa 8.1 - Autorizar a partilha de informação

Todos os participantes conseguiram aceder sem problemas ao ecrã de gestão de partilha de informação (ver figura 5.15). Neste ecrã, os participantes tiveram acesso a um texto explicativo sobre o que é a PDS - Plataforma de Dados de Saúde e o Portal do Utente (atual área do cidadão), apresentando as vantagens da sua utilização e a possibilidade de serem partilhados os conteúdos e respectivas avaliações da aplicação em estudo "Saúde 24 Sênior online" na respectiva plataforma do Serviço Nacional de Saúde.

Entre os participantes, apenas metade já conhecia o Portal do Utente e apenas um já tinha utilizado o serviço. Após leitura do texto explicativo inicial, todos os participantes mostraram interesse em partilhar as suas informações de saúde com a PDS. S8 mostrou algum receio em aceitar a partilha dos dados, querendo ler mais sobre o serviço.

S1, o único participante que já tinha utilizado o Portal do Utente, mostrou-se descontente com o funcionamento actual da plataforma, partilhando a sua experiência: “recentemente tive uma consulta no IPO em que na preparação de uma intervenção cirúrgica me perguntaram qual o nome de um medicamento a que sou alérgico. Eu respondi que constava no meu registo pessoal do Portal do Utente ao qual eles responderam que não conseguiam aceder, obrigando-me a enviar depois um e-mail com o nome do medicamento.” S1 demonstrou a sua preocupação referindo que em caso de acidente, o facto de

Tabela 5.2: Erros por tarefa e número de ocorrências

Descrição do erro	Tarefa	Ocorrências
Dificuldade em tirar e submeter uma fotografia	1.1	2
Confusão entre botão de retroceder e botão de seguinte	1.1	4
Dificuldade em utilizar setas para escolher um número	1.1	3
Dificuldade em submeter a data de nascimento	1.1	1
Confusão entre ícones e campos de <i>input</i>	1.1/6.2	6
Tentou responder à lista de acompanhamento previsto	2.1	1
Dificuldade de associação dos anéis e legenda (gráfico A)	2.1/3.1	6
Associação de impressão aos comentários e não ao resumo	3.2	1
Submeter comentário antes de o escrever	3.2	1
Não percebeu que os comentários eram sobre o resumo de saúde	3.2	1
Clique errado para ver mais detalhes sobre uma data do gráfico	4.2	5
Dificuldade em identificar o botão para adicionar uma nova medição	6.2	4
Confusão nas pontuações atribuídas aos contactos	7.1	1
Achou que pedir alteração indicava alteração de enfermeiro	7.1	1

não acederem, pode ser um problema para a sua saúde. Para o participante esta falha pode ser resultante de não terem mesmo acesso ou por desconhecimento, o que pode constituir um perigo para o utente na utilização do Serviço Nacional de Saúde.

### 5.2.9 Erros e taxa de sucesso

Durante os testes foram apontados quais os erros de utilização que os utilizadores mais cometeram. Estes erros estão representados na tabela 5.2 e têm a indicação de qual a tarefa em que foram observados e qual o número total de ocorrências de cada erro.

Adicionalmente, foi também criada uma tabela para representar a taxa de sucesso por tarefa (ver tabela 5.3). Nestes testes, ainda que a idade elevada dos participantes levasse, por vezes, à necessidade de alguma ajuda para que completassem as tarefas, a taxa de sucesso foi calculada tendo em conta apenas as tarefas completadas sem qualquer ajuda.

### 5.2.10 Questionário pós-teste - User Experience Questionnaire (UEQ)

Tal como referido na descrição dos testes (ver secção 5.1.1), foi feito um questionário após cada um dos testes de forma a avaliar a experiência do utilizador com a aplicação através da escala UEQ [51].

O questionário é composto por 26 itens que o utilizador avalia de -3 (valor de resposta mais negativo) a 3 (valor de resposta mais positivo). O valor 0 representa uma resposta neutra. Estes 26 itens avaliados permitem calcular a prestação da aplicação em 6 parâmetros:

**Atractividade** Opinião geral sobre o produto, avalia se os utilizadores gostam ou não do produto.

Tabela 5.3: Taxa de sucesso (sem ajuda) dos utilizadores, por tarefa

Participante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Taxa de sucesso
Tarefa 1.1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	20%
Tarefa 2.1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	5	50%
Tarefa 2.2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	5	50%
Tarefa 2.3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%
Tarefa 3.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
Tarefa 3.2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	80%
Tarefa 3.3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%
Tarefa 3.4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	90%
Tarefa 3.5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%
Tarefa 4.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
Tarefa 4.2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	80%
Tarefa 5.1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%
Tarefa 5.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
Tarefa 6.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
Tarefa 6.2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	6	60%
Tarefa 6.3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%
Tarefa 7.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100%
Tarefa 8.1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	90%

**Transparência** Facilidade de aprendizagem de utilização do produto.

**Eficiência** Avaliação do esforço necessário por parte dos utilizadores para efectuarem as tarefas propostas.

**Controlo** Avaliação sobre a sensação que o utilizador tem sobre a interacção com o produto.

**Estimulação** Nível de motivação ao utilizar o produto.

**Inovação** Avaliação do interesse que o produto gera nos utilizadores e se é considerado criativo e inovador.

Destes 6 parâmetros, a transparência, a eficiência e o controlo são considerados aspectos pragmáticos (avaliam a qualidade directamente através das tarefas propostas), enquanto que a estimulação e a inovação representam aspectos hedónicos e estão mais ligados ao prazer de utilização da aplicação.

Para cada um dos parâmetros, utilizando a média de respostas dadas ao questionário, são calculados resultados que variam entre -3 (muito mau) e 3 (muito bom). De acordo com a documentação do UEQ, a interpretação da escala deve ser feita considerando valores entre -0.8 e 0.8 como neutros, valores maiores que 0.8 como positivos e valores menos que -0.8 como negativos.

Dos questionários obtiveram-se resultados positivos (ver figura 5.16), com especial destaque para o parâmetros de atractividade, eficiência, estimulação e inovação. A transparência foi o parâmetro com o resultado mais baixo, ainda que também positivo.

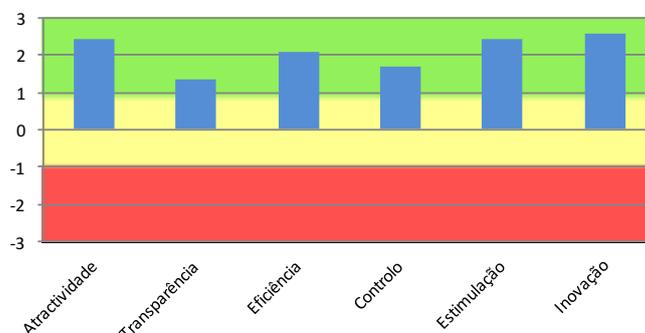


Figura 5.16: Avaliação dos 6 parâmetros do UEQ para a aplicação desenvolvida

O UEQ permite, também, comparar os resultados obtidos numa avaliação com o conjunto de avaliações feitas com este método, entrando para a comparação 163 avaliações de produtos (resultando num total de 4818 participantes). Comparativamente com as outras aplicações (ver figura 5.17) pode-se ver que os resultados obtidos, designados por "média" no gráfico, são considerados "excelentes" em quase todos os parâmetros, voltando a ter o valor mais baixo no parâmetro "transparência", que apresenta mesmo assim valores "acima da média".

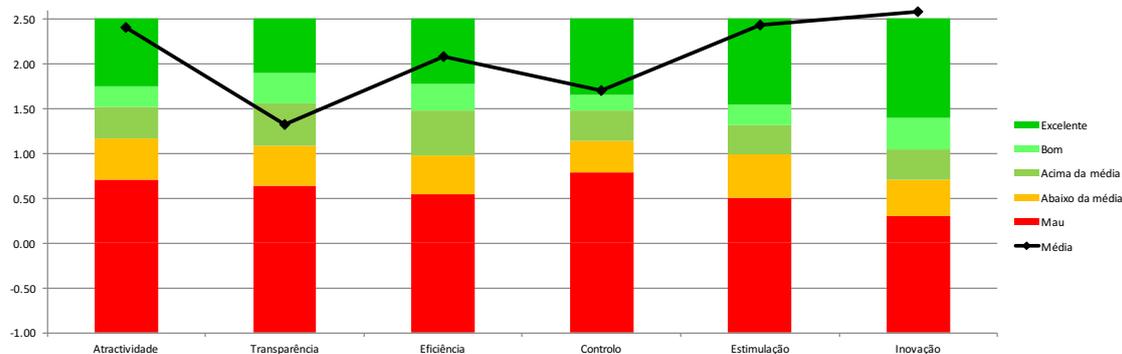


Figura 5.17: Comparação da avaliação da aplicação desenvolvida com os resultados submetidos até à data



## CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho realizado e as perspectivas relativamente ao trabalho futuro.

### 6.1 Conclusões

Nesta dissertação descreve-se a implementação e teste de um canal *online* complementar ao serviço telefónico prestado pelo programa Saúde 24 Sénior do Serviço Nacional de Saúde. Foi desenvolvido um protótipo funcional que consiste num sistema Web que permite aos utilizadores gerir as interações com o programa Saúde 24 Sénior e controlar a evolução do seu estado de saúde. No protótipo, foi integrada uma aplicação desenvolvida para *smartwatch* para captação e submissão facilitada de dados fisiológicos.

Antes da implementação do protótipo foi feita uma revisão da literatura (capítulo 2) para analisar as soluções e métodos actualmente existentes na área da telemedicina, aplicada à promoção do bem-estar da comunidade sénior. Neste contexto, foi realizado um levantamento de aplicações similares à solução proposta nesta dissertação, apresentando alguns dos casos mais relevantes sobre avaliações integradas de saúde, que procuram avaliar o indivíduo como um todo (incluindo não só o bem estar físico como o bem estar emocional) e sobre a utilização de sensores (dispositivos *wearable*, *beacons*, entre outros) para monitorização de saúde.

Vivemos numa sociedade envelhecida para a qual é necessário encontrar soluções integradas que actuem na promoção e prevenção do bem estar dos seniores. De acordo com o desafio apresentado no projecto no qual esta dissertação se insere, no capítulo 3 foi descrito o problema e apresentada a especificação da solução.

Actualmente, o programa Saúde 24 Sénior é uma das principais soluções de telemedicina em Portugal, que tem como objectivo acompanhar a evolução de saúde de cerca

de 24.000 seniores com idade superior a 70 anos. No entanto, foram detectadas algumas falhas no actual funcionamento do programa e, de forma a melhorar o serviço, é proposto um novo canal *online* intitulado "Saúde 24 Sénior *Online*", que tem como objectivo complementar os contactos telefónicos e promover uma maior colaboração entre os prestadores de cuidados da Linha Saúde 24 Sénior e os utentes.

Através desta nova plataforma, os utentes não se limitam a ser avaliados pelos enfermeiros durante as chamadas telefónicas. Podem, também, contribuir com dados recolhidos por si sobre a sua informação pessoal de saúde, como por exemplo, submeterem dados fisiológicos (através da utilização de sensores e não só) que facilitem os diagnósticos, conseguindo-se assim uma maior participação e interacção melhorada entre todos os intervenientes no serviço.

A plataforma "Saúde 24 Sénior *Online*" permite aos utilizadores definirem o seu perfil, respondendo a uma série de questões com o objetivo de fornecer aos enfermeiros um maior conhecimento sobre o sénior, atribuindo ao programa uma maior personalização no atendimento e ajudando a ultrapassar algumas complicações actualmente existentes, como por exemplo o desconhecimento sobre o nível de escolaridade e modo de trato de preferência do utilizador. Efectivamente, a falta de personalização do perfil do sénior foi uma das maiores falhas detectadas no programa ao serem entrevistados quer enfermeiros quer seniores, pois resultava num acompanhamento muito genérico, não indo de encontro às necessidades de cada pessoa.

Entre as várias funcionalidades propostas, esta nova plataforma permite aos seniores: 1) partilhar com os enfermeiros, regularmente e complementarmente aos contactos telefónicos, como se sentem emocionalmente numa base diária; 2) consultar os resultados das avaliações de saúde já realizadas; 3) aceder às recomendações que os enfermeiros propõem nas chamadas (podendo estas ser assinaladas como cumpridas ou não); 4) gerir os contactos telefónicos agendados, de forma a evitar o desperdício de recursos com chamadas não atendidas; 5) realizar auto-avaliações de saúde globais, sem a necessidade de um contacto telefónico. Esta última funcionalidade permite uma melhor preparação dos enfermeiros para um próximo acompanhamento telefónico, estimulando uma conversa em vez de um inquérito, atribuindo uma maior disponibilidade de tempo para discutir necessidades específicas dos seniores.

O sistema desenvolvido, explicado detalhadamente no Capítulo 4, foi implementado em PHP, utilizando a *framework* Laravel 5. Desenvolveu-se um sistema que pode ser acessado através de qualquer *browser*, ainda que o desenho do protótipo tenha sido otimizado para a resolução do dispositivo de teste, um *tablet* iPad Pro. Este dispositivo foi escolhido devido ao tamanho do ecrã e ao facto de ser táctil, uma mais valia para o público-alvo.

Por fim, foram feitos testes com seniores inscritos no programa Saúde 24 Sénior e também potenciais interessados, de forma a explorar a prova de conceito e perceber a sua receptividade face a um acompanhamento contínuo com foco na prevenção de doenças e envelhecimento activo. Os resultados dos testes de usabilidade são descritos no capítulo 5.

Dos 10 participantes envolvidos nos testes, embora 9 tivessem literacia digital, metade nunca tinha utilizado *tablets*. No entanto estes últimos adaptaram-se rapidamente durante as sessões. Notou-se nos testes que quanto mais elevada a idade de um participante, maior o receio de cometer erros na interacção com a aplicação.

Como aspecto positivo, todos compreenderam o serviço através da utilização da aplicação, mesmo aqueles que não faziam parte do programa. Entre as questões colocadas aos utilizadores durante os testes, a mais controversa foi sobre o contexto e apoio familiar. Concluiu-se que um maior número de filhos não indica necessariamente que uma pessoa tenha um maior apoio familiar. Vários participantes referiram que apesar de terem mais do que um filho, não podiam contar com o apoio desejado devido à falta de tempo por causa de trabalho ou problemas familiares.

De uma forma geral, observou-se uma grande dificuldade dos seniores em abstraírem-se dos dados simulados, demonstrando tendência para compararem o seu estado de saúde com o de amigos e outras pessoas da mesma faixa etária.

Em termos de monitorização e acompanhamento do estado de saúde dos seniores ao longo do tempo, pode-se afirmar que os mais isolados, os mais vulneráveis em termos de saúde e os mais idosos, têm menor interesse em ter conhecimento sobre a sua evolução de saúde. Em contrapartida, os mais activos afirmam ser de grande utilidade poderem acompanhar a sua evolução de forma temporal, mesmo quando os resultados são menos positivos. Os mais activos mostraram também maior interesse em integrar sensores, tais como *smartwatches*, para monitorização da sua saúde e actividade física. Todos os participantes mostraram grande interesse em partilhar regularmente com os enfermeiros o seu estado emocional.

A oportunidade de estabelecer durante os contactos telefónicos objectivos diários foi encarada de forma positiva pela generalidade dos participantes, ainda que apenas alguns tenham mostrado interesse em aderir a uma eventual competição saudável na funcionalidade "Recordes Saúde 24", por não quererem assumir compromissos. Notou-se ainda que os participantes de maior idade eram menos competitivos e portanto menos estimulados por iniciativas deste tipo.

No âmbito das avaliações de saúde, foram testadas duas visualizações diferentes (A e B) para os resultados. Entre as duas sugeridas, todos os participantes mostraram preferência pela que tinha toda a informação concentrada num só gráfico (B), ao invés da outra (A), que tinha os dados mais segmentados, afirmando ser mais fácil interpretar e ter uma noção do "todo" sobre o seu estado de saúde global.

Quanto à possibilidade de realizar auto-avaliações de saúde na aplicação, os participantes argumentaram ser útil por permitir saber qual o seu estado de saúde actual, sem ser necessário marcar consultas e incomodar médicos. O facto de poderem imprimir o resumo de saúde, gerado depois de uma auto-avaliação, foi considerado também muito útil pelos participantes. Podem, desta forma, contribuir para melhorar os diagnósticos realizados nas consultas médicas, numa aplicação do conceito de "medicina participativa".

Foi observado ainda que a apresentação de fotografias dos enfermeiros que realizam

o acompanhamento telefónico é uma mais valia por gerar maior empatia com os utilizadores.

Todos os participantes mostraram interesse em partilhar os seus dados com a Plataforma de Dados de Saúde do Serviço Nacional de Saúde, nomeadamente com o Portal do Utente (área do cidadão), desde que isso resultasse em benefícios para a sua saúde. Neste contexto, apenas um dos participantes já tinha utilizado o Portal do Utente, partilhando a sua experiência e reportando falhas existentes no sistema. Demonstrou, porém, muito interesse no potencial de aplicabilidade de plataformas deste tipo (desde que sejam fiáveis).

### 6.2 Trabalho futuro

Durante o desenvolvimento do protótipo funcional, tendo em conta as restrições temporais, algumas funcionalidades tiveram que ser escolhidas em detrimento de outras.

A segurança da aplicação Web não foi uma prioridade durante o desenvolvimento do protótipo, mas é um dos pontos fulcrais num sistema completo, em modo de produção, que lide com informações sensíveis dos utilizadores. Assim sendo, com mais tempo, todo o fluxo de registo e autenticação teria que ser revisto. Ainda neste ponto, para evitar ataques CSRF (Cross-site Request Forgery), os formulários do protótipo teriam que ser revistos para incluírem *tokens* de segurança e assim garantir que apenas o utilizador consegue submeter a informação.

Em termos de funcionalidades adicionais, seria benéfico tentar a integração automática de outros sensores sem fios, de modo a evitar que os seniores tenham que submeter a informação manualmente.

Para um sistema mais completo, teriam também que ser desenvolvidas interfaces para os vários intervenientes do serviço. Neste campo podem-se identificar seniores, comunicadores do programa Saúde 24 Sénior, equipa conceptual médica e administração.

Funcionalidades como marcar uma chamada telefónica futura, aceitar ou não uma sugestão de adiamento de chamada por parte do sénior, deixar recomendações após as chamadas e troca de comentários com os seniores poderiam ser algumas das principais funcionalidades a implementar numa nova interface.

Numa óptica de análise e optimização do serviço, seria vantajoso guardar e ter acesso às estatísticas de utilização. Com estas estatísticas seria possível, por exemplo, identificar quais os comunicadores (enfermeiros) mais produtivos e gerir os seniores inscritos no programa que estão sem acompanhamento.

Seria também positivo poder-se identificar potenciais abandonos do programa sem aviso por parte dos seniores, acompanhando estes casos através de contactos para tentar compreender quais as razões que levaram ao desinteresse do utilizador.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] A. T. Association. *What is Telemedicine?* <http://www.americantelemed.org/about-telemedicine/what-is-telemedicine>. Último acesso: Dezembro de 2015.
- [2] R. M. Baevsky. “12 April 1961: the birthday of space telemedicine”. Em: *Cardiometry* 6 (mai. de 2015), pp. 8–17.
- [3] T. Peterson. *What You Didn't Know About The History of Telemedicine*. <http://www.sightcall.com/history-telemedicine/>. Último acesso: Dezembro de 2015.
- [4] L. Cushing. *Kaiser Permanente and NASA – Taking Telemedicine Out of this World*. <http://kaiserpermanentehistory.org/latest/kaiser-permanente-and-nasa-taking-telemedicine-out-of-this-world/>. Último acesso: Janeiro de 2016.
- [5] T. S. Welsh. *Telemedicine*. <http://ocean.st.usm.edu/~w146169/teleweb/telemed.htm>. Último acesso: Dezembro de 2015.
- [6] U. Nations. *World Population Ageing*. Rel. téc. United Nations, 2007.
- [7] PORDATA. *População residente: total e por grandes grupos etários (%)*. [http://www.pordata.pt/Europa/Populaç~ao+residente+total+e+por+grandes+grupos+etários+\(percentagem\)-1865-202233](http://www.pordata.pt/Europa/Populaç~ao+residente+total+e+por+grandes+grupos+etários+(percentagem)-1865-202233). Último acesso: Agosto de 2016.
- [8] J. M. Pinto, C. Gaur, D. Gaur, J. F. Coppola e M. Stanford. “Educational Effects of Telehealth Implementation on Older Adults with Socio-Economic Disparities”. Em: *Systems, Applications and Technology Conference (LISAT)*. 2014.
- [9] K. van Turnhout, J. Jeurens, M. Verhey, P. Wientjes e R. Bakker. “The Healthy Elderly: Case Studies in Persuasive Design”. Em: *Interaction Design and Architecture(s)* 2014.23 (2014), pp. 160–172.
- [10] B. D. Jones, C. R. Winegarden e W. A. Rogers. “Supporting Healthy Aging with New Technologies”. Em: *The Value of Culture* (2009), pp. 48–51.
- [11] I. Rodolfo, N. Correia, C. Duarte, C. Louro e R. Almeida. “Perspectives on User Experience for a Nation-wide Senior Telehealth Program”. Em: *Proceedings British HCI 2016 - Fusion, Bournemouth, UK*. BCS Learning e Development Ltd., 2016.
- [12] P. Khosravi e A. H. Ghapanchi. “Investigating the effectiveness of technologies applied to assist seniors: A systematic literature review”. Em: *International Journal of Medical Informatics* 85.1 (2015), pp. 17–26.

- [13] M. N. Shah, R. McDermott, S. M. Gillespie, E. B. Philbrick e D. Nelson. “Potential of Telemedicine to Provide Acute Medical Care for Adults in Senior Living Communities”. Em: *Academic Emergency Medicine* (2013). ISSN: 1069-6563.
- [14] T. Le, K. Wilamowska, G. Demiris e H. Thompson. “Integrated data visualisation: an approach to capture older adults’ wellness”. Em: *International Journal of Electronic Healthcare* (2012), pp. 89–104.
- [15] S. Koch. “Home telehealth — Current state and future trends”. Em: *International Journal of Medical Informatics* (2006), pp. 565–576.
- [16] S. J. Parker, S. Jessel, J. E. Richardson e M. C. Reid. “Older adults are mobile too! Identifying the barriers and facilitators to older adults’ use of mHealth for pain management”. Em: *BMC Geriatrics* (2013).
- [17] HopeCare. *Productos Particulares*. <http://hope-care.pt/prod-particulares/>. Último acesso: Fevereiro de 2016.
- [18] A. Essén e M. Conrick. “New e-service development in the homecare sector: Beyond implementing a radical technology”. Em: *International Journal of Medical Informatics* 77.10 (2009), pp. 679–688.
- [19] N. Barnes, S. Webster, T. Mizutani, J. Ng, M. Buckland e A. Reeves. “Liverpool Telecare Pilot: case studies”. Em: *Journal of Informatics in Primary Care* 14 (2006), pp. 197–202.
- [20] M. N. K. Boulos, A. Rocha, A. Martins, M. E. Vicente, A. Bolz, R. Feld, I. Tchoudovski, M. Braecklein, J. Nelson, G. Laighin, C. Sdogati, F. Cesaroni, M. Antomarini, A. Jobes e M. Kinirons. “CAALYX: a new generation of location-based services in healthcare”. Em: *Integrated Journal of Health Geographics* (2007).
- [21] M. Alwan, S. Dalal, D. Mack, S. W. Kell, B. Turner, J. Leachtenauer e R. Felder. “Impact of monitoring technology in assisted living: outcome pilot”. Em: *Information Technology in Biomedicine* 10.1 (2006), pp. 192–198.
- [22] W. Ludwig, K.-H. Wolf, C. Duwenkamp, N. Gusew, N. Hellrung, M. Marschollek, M. Wagner e R. Haux. “Health-enabling technologies for the elderly - an overview of services based on a literature review”. Em: *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 106 (2012), pp. 70–78.
- [23] R. M. Kleinpell e B. Avitall. “Integrating telehealth as a strategy for patient management after discharge for cardiac surgery: results of a pilot study.” Em: *Journal of Cardiovascular Nursing* 22 (2007), pp. 38–42.
- [24] G. Demiris, H. J. Thompson, B. Reeder, K. Wilamowska e O. Zaslavsky. “Using informatics to capture older adults’ wellness”. Em: *International Journal of Medical Informatics* (2013), pp. 232–241.
- [25] H. L. Dunn. *High Level Wellness*. Beatty, Arlington, Virginia, 1961.

- [26] A. E. Stuck e S. Iliffe. “Comprehensive geriatric assessment for older adults”. Em: *BMJ: British Medical Journal* (2011).
- [27] M. A. Botelho. *Método de Avaliação Biopsicossocial*. 2000.
- [28] M. G. Olmsted, B. L. Massoudi e Y. Zhang. “What consumers want in personal health applications: findings from Project HealthDesign”. Em: *Personal and Ubiquitous Computing* (2015), pp. 79–83.
- [29] J. Dhillon, C. Ramos, B. Wunsche e C. Lutteroth. “Designing a web-based telehealth system for elderly people: An interview study in New Zealand”. Em: *Computer-Based Medical Systems (CBMS), 2011 24th International Symposium on*. Jun. de 2011, pp. 1–6.
- [30] G. Demiris, S. M. Finkelstein e S. M. Speedie. “Considerations for the design of a Web-based clinical monitoring and educational system for elderly patients”. Em: *Journal of the American Medical Informatics Association* 8.5 (2001), pp. 468–472.
- [31] J. Doyle. *Wellness Self-Management in Older Populations*. Último acesso: Janeiro de 2016.
- [32] J. Doyle, B. O’Mullane, S. McGee e R. B. Knapp. “YourWellness: Designing an Application to Support Positive Emotional Wellbeing in Older Adults”. Em: *BCS HCI 2012, People & Computers*. 2012.
- [33] J. Jung, J. Lee, J. Lee e Y. T. Kim. “Personalized health support system for elderly people based on an application for the web and smartphone”. Em: *The 18th IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE)*. Jun. de 2014, pp. 1–2.
- [34] CSI. *The CSI 9KEX Virtual eClinic Health System Kiosk*. <http://www.computerizedscreening.com/products/9kex/>. Último acesso: Fevereiro de 2016.
- [35] G. Demiris, H. Thompson, J. Boquet, T. Le, S. Chaudhuri e J. Chung. “Older adults’ acceptance of a community-based telehealth wellness system”. Em: *Informatics for Health and Social Care* (2013), pp. 27–36.
- [36] R. Freedle. “Artificial Intelligence and the Future of Testing”. Em: Lawrence Erlbaum Associates, 1990. Cap. 4, pp. 73–126.
- [37] W. S. Cleveland e R. McGill. “Graphical Perception: Theory, Experimentation, and Application to the Development of Graphical Methods”. Em: *Journal of the American Statistical Association* 79.387 (1984), pp. 531–554.
- [38] D. Phan, L. Y. Siong, P. N. Pathirana e A. Seneviratne. “Smartwatch: Performance evaluation for long-term heart rate monitoring”. Em: *International Symposium on Bioelectronics and Bioinformatics (ISBB)* (out. de 2015), pp. 144–147.
- [39] M. Haescher, D. J. C. Matthies e B. Urban. “Anomaly Detection with Smartwatches As an Opportunity for Implicit Interaction”. Em: *Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct*. 2015, pp. 955–958.

- [40] J. Trimpop, M. Haescher, G. Bieber e P. Burggraf. “The Digital Health Companion: Personalized Health Support on Smartwatches via Recognition of Activity-and Vital-Data”. Em: *International Summer School on Visual Computing (VCSS)*. 2015.
- [41] R. Lutze e K. Waldhor. “A Smartwatch Software Architecture for Health Hazard Handling for Elderly People”. Em: *International Conference on Healthcare Informatics (ICHI)*. Out. de 2015, pp. 356–361.
- [42] H. Hayes. *MHealth Spotlight: Lively Senior Medical Alert System*. <http://evisit.com/mhealth-spotlight-lively-senior-medical-alert-system/>. Último acesso: Fevereiro de 2016.
- [43] K. Kirkpatrick. “Sensors for Seniors”. Em: *Commun. ACM* 57.12 (nov. de 2014), pp. 17–19.
- [44] W. Technology. *Metria IH1: The Evolution In Wearable Tech!* <http://www.wearabletechdigest.com/metria-ih1-the-evolution-in-wearable-tech.html>. Último acesso: Janeiro de 2016.
- [45] C. Séfrin. *CES 2014: Metria IH1 Disposable Health Tracker*. <http://www.digitalversus.com/tablet-accessories/vancive-medical-technologies-metria-ih1-p18691/ces-2014-metria-ih1-disposable-health-tracker-n32717.html>. Último acesso: Fevereiro de 2016.
- [46] J. Martindale. *Metria IH1 review*. <http://www.wearable.co.uk/reviews/metria-ih1-review/>. Último acesso: Fevereiro de 2016.
- [47] D. Marshall. *The Client Server Model*. <http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/Internet/node43.html>. Último acesso: Agosto de 2016.
- [48] M. Stepp, J. Miller e V. Kirst. *Web Programming Step by Step*. Ed. por U. of Washington. Step by Step Publishing, 2012.
- [49] A. Coleman. *Playing with Legos: The Inner-Workings of a Model-View-Controller (MVC) Web Application*. <https://selftaughtcoders.com/model-view-controller-mvc-web-application/>. Último acesso: Agosto de 2016.
- [50] *Information technology - Codes for the representation of human sexes*. Joint Technical Committee ISO/IEC JTC 1, Subcommittee SC 32.
- [51] A. Hinderks, J. Thomaschewski e M. Schrepp. *User Experience Questionnaire (UEQ)*. <http://www.ueq-online.org>. Último acesso: Novembro de 2016.
- [52] S. McLeod. *Likert Scale*. [www.simplypsychology.org/likert-scale.html](http://www.simplypsychology.org/likert-scale.html). Último acesso: Setembro de 2016.



## Screenshots

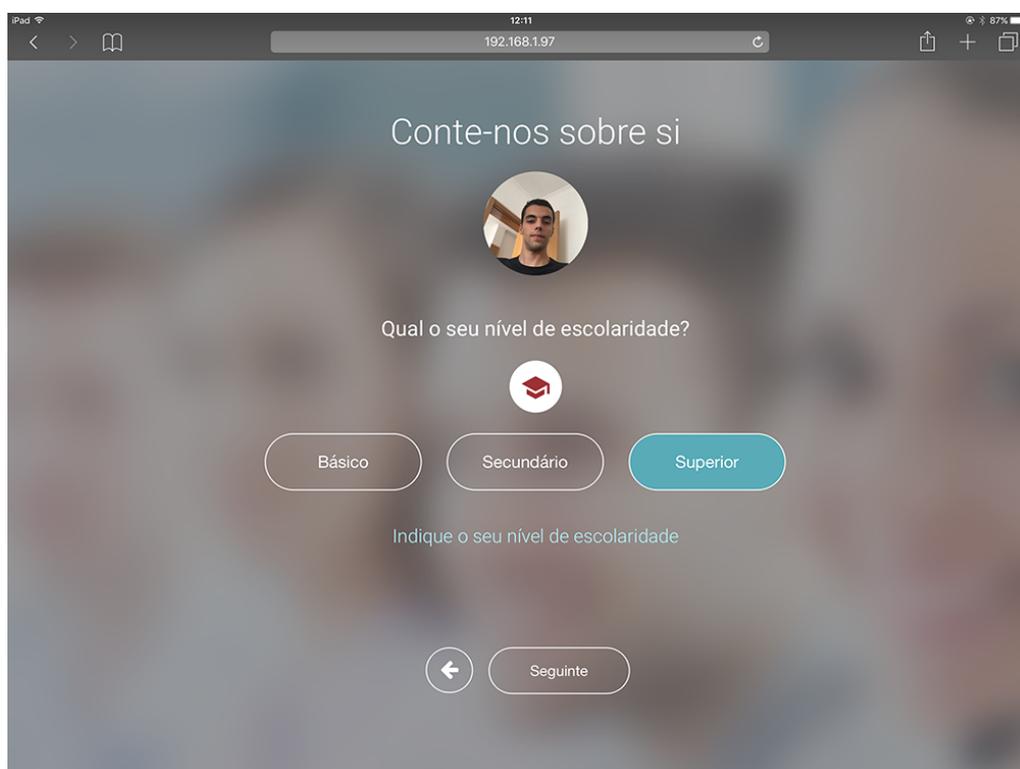


Figura A.1: Ecrã de registo sobre o nível de escolaridade



Figura A.2: Dashboard de entrada com notificação

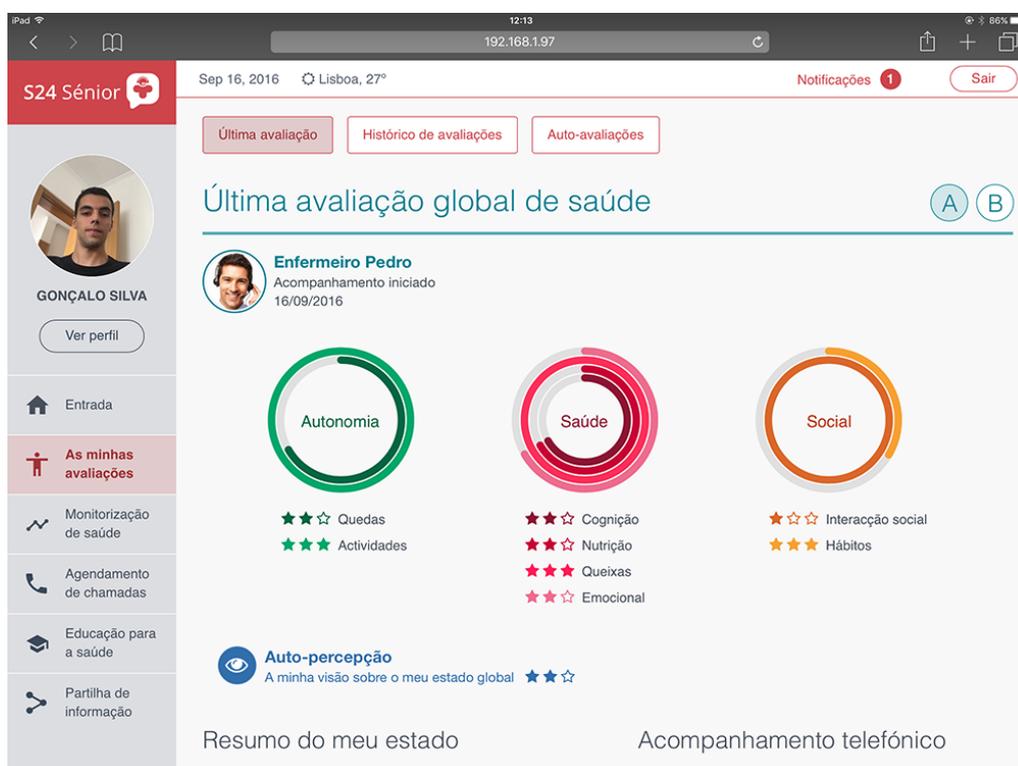


Figura A.3: Última avaliação de saúde - visualização A



Figura A.4: Última avaliação de saúde - resumo do estado

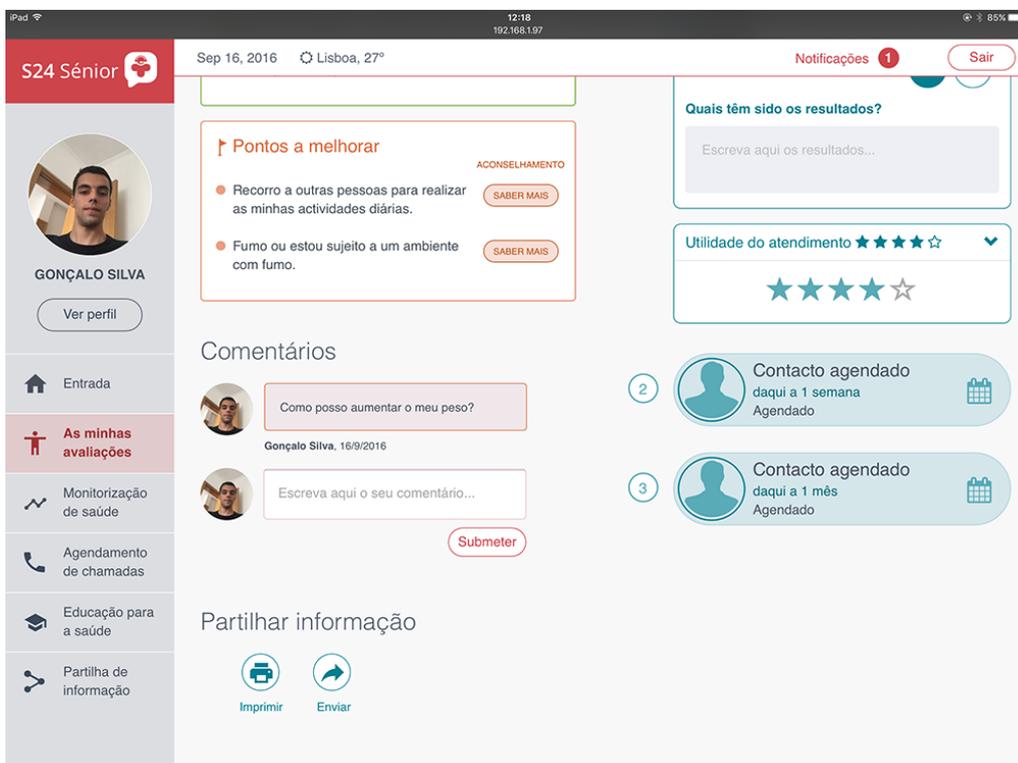


Figura A.5: Última avaliação de saúde - qualidade do atendimento e comentários

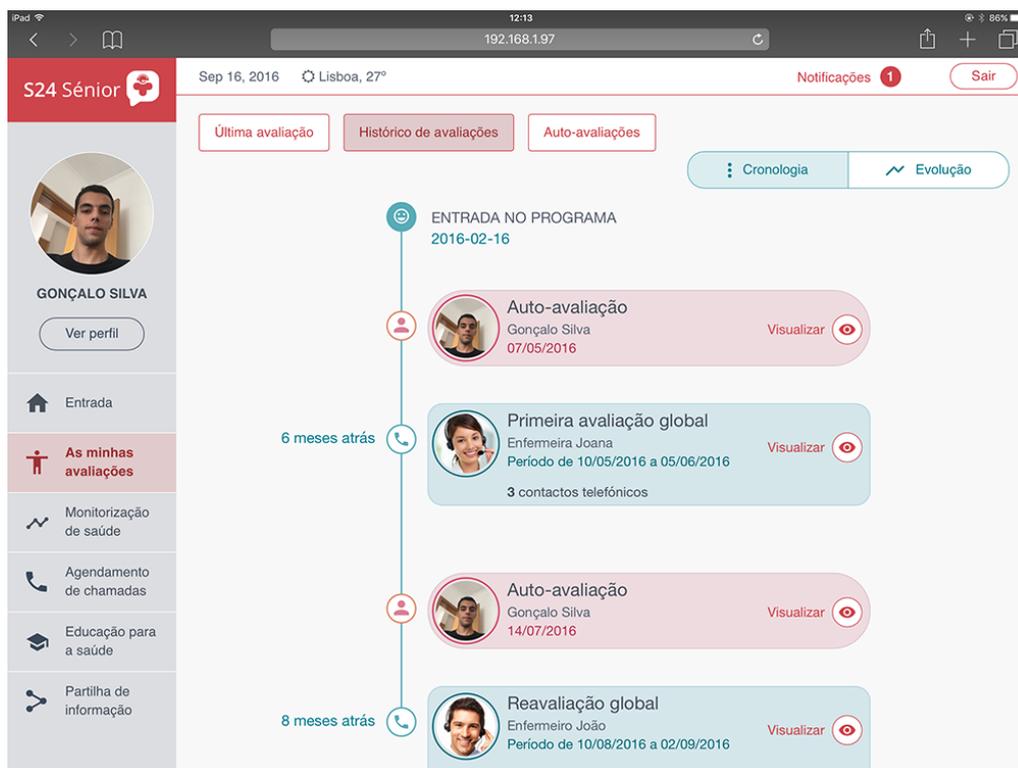


Figura A.6: Histórico de saúde - cronologia com avaliações

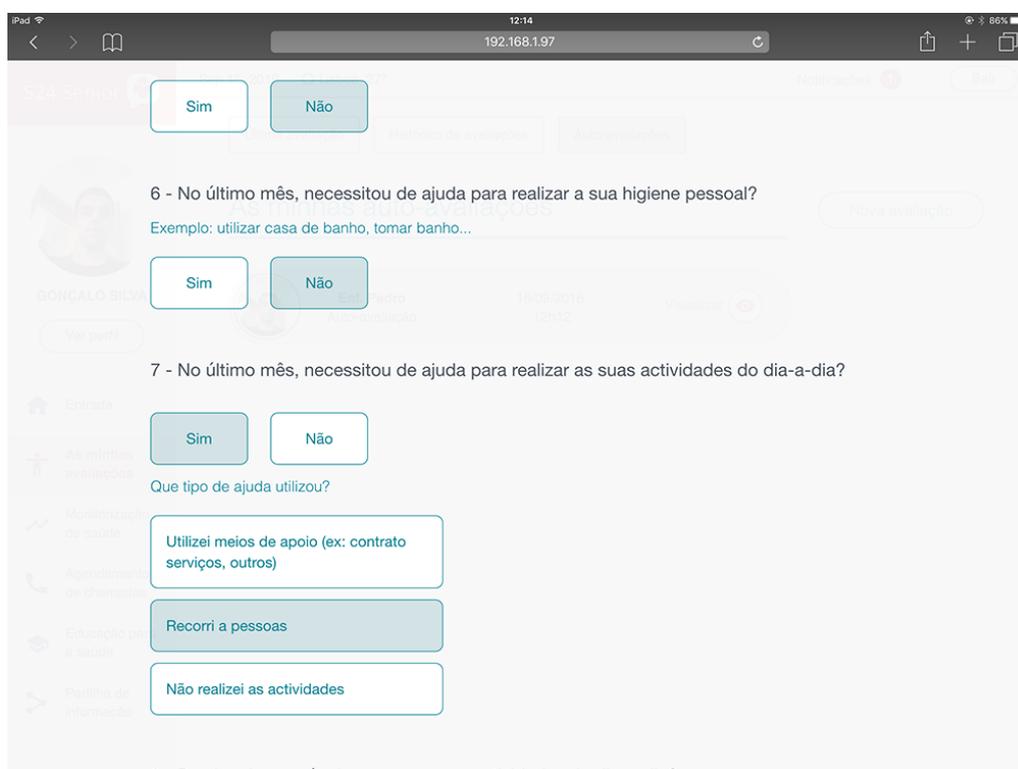


Figura A.7: Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 2

Sim Não

Quanto tempo por semana, no total?

4 ou mais horas semanais (mais de 30 minutos por dia)

Entre 2 a 4 horas semanais (menos de 30 minutos por dia)

Menos de 2 horas semanais (menos de 15 minutos por dia)

11 - Que refeições toma habitualmente por dia?

Seleccione todas as refeições que toma:

Meio da manhã

Pequeno-almoço ✓

Lanche ✓

Almoço ✓

Ceia

Jantar ✓

Outras (vários snacks ao longo do dia) ✓

Figura A.8: Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 3

15 - Como classificaria a sua saúde comparando-a com pessoas da sua idade e sexo?

Melhor

Idêntica

Pior

16 - Fuma ou está sujeito a um ambiente com fumo?

Sim Não

17 - Consome vinho às refeições ou consome outras bebidas alcoólicas?

Sim Não

18 - Caiu alguma vez no último ano?

Sim Não

19 - No último mês, abandonou muitos dos seus interesses e actividades?

Figura A.9: Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 4

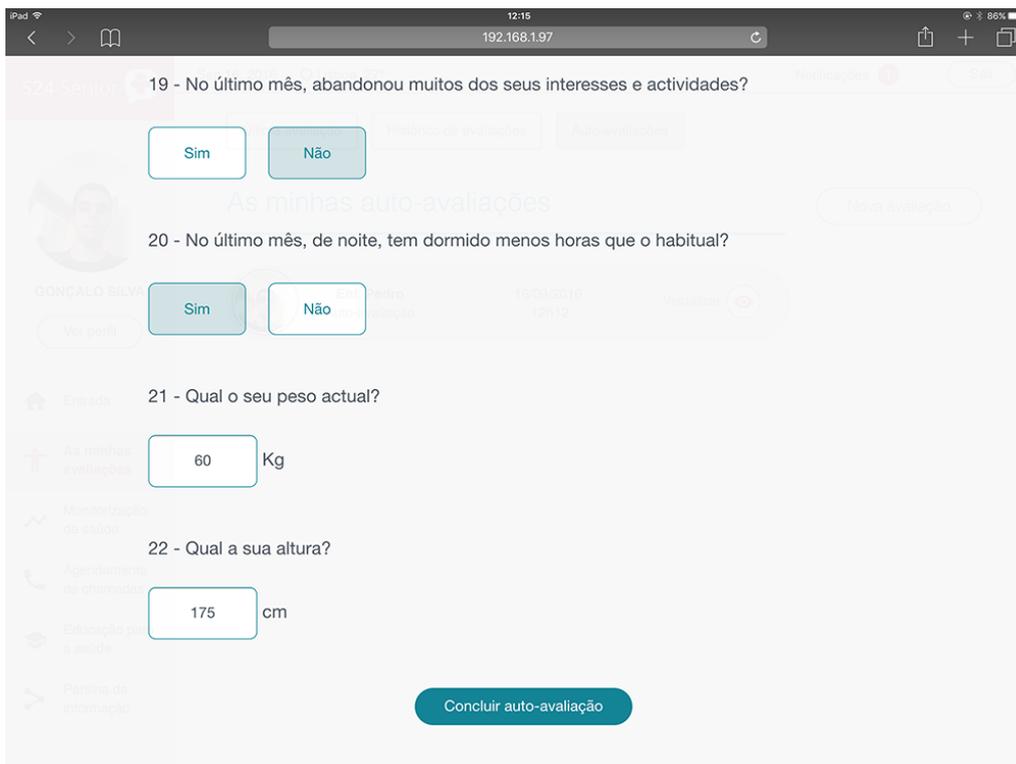


Figura A.10: Questionário de auto-avaliação de saúde - parte 5



Figura A.11: Resultados do questionário de auto-avaliação de saúde

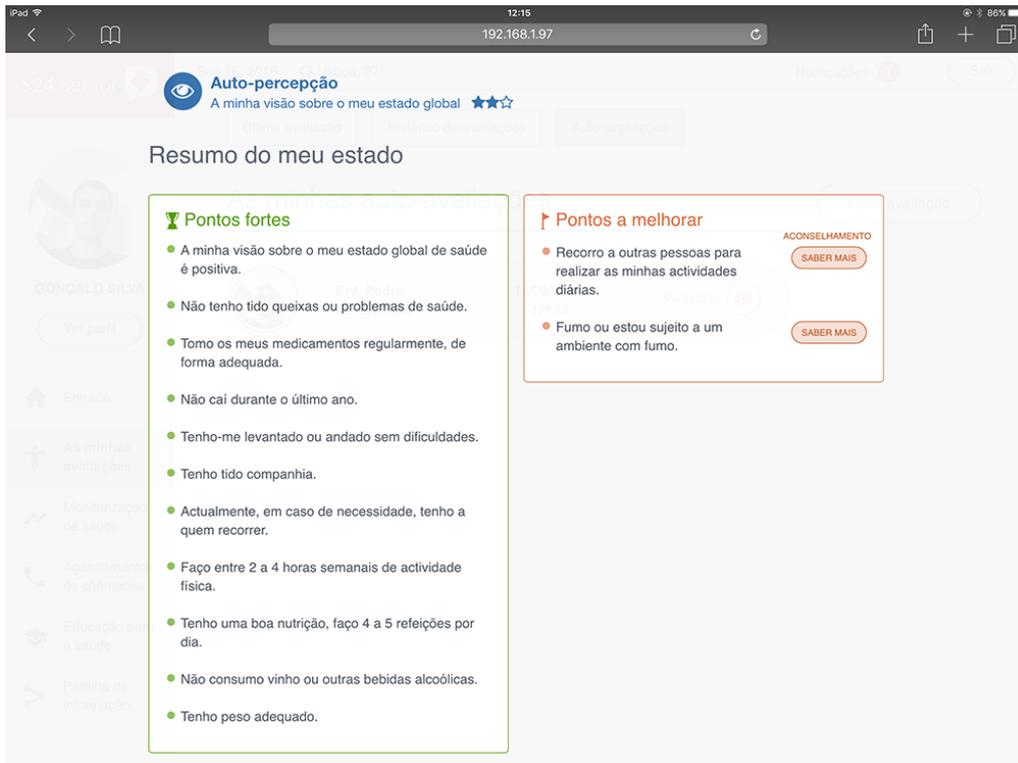


Figura A.12: Resultados do questionário de auto-avaliação de saúde - parte 2

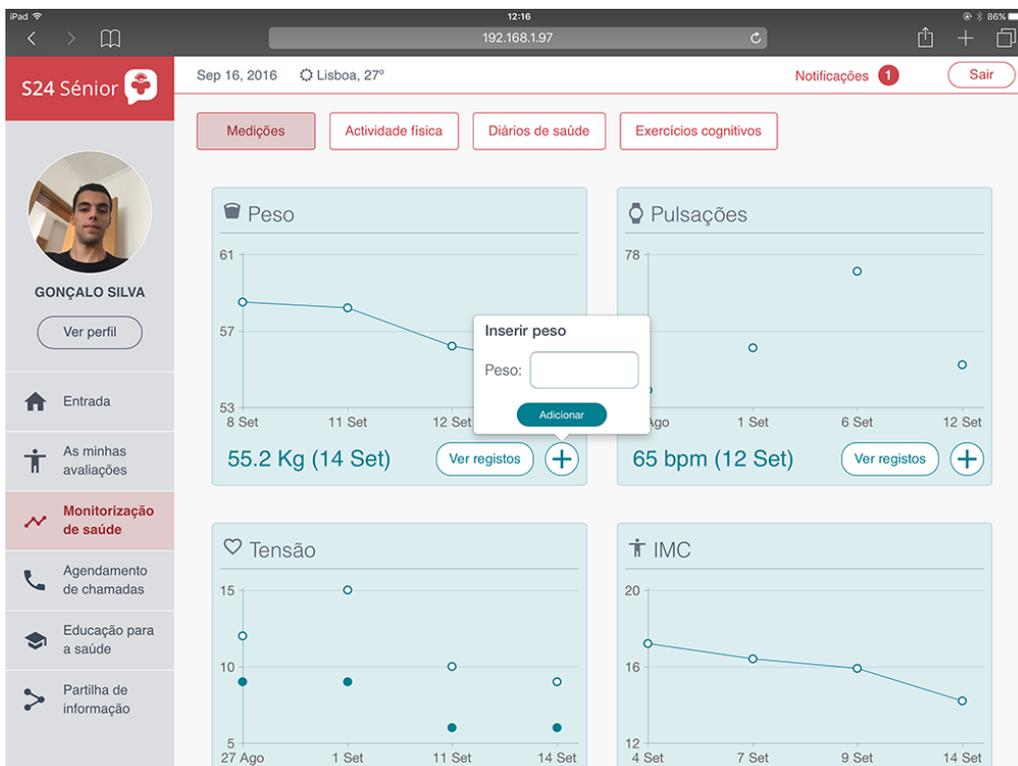


Figura A.13: Monitorização de saúde - tooltip de submissão de nova medição



Figura A.14: Educação para a saúde - exemplo de página de um tópico

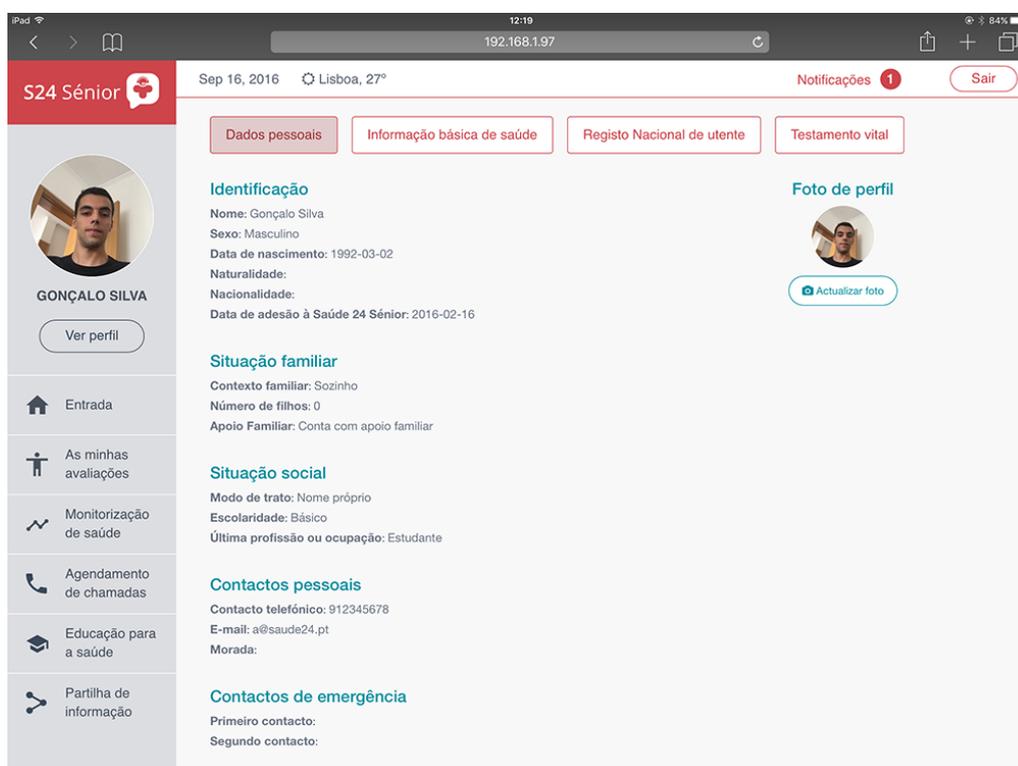


Figura A.15: Perfil de utilizador

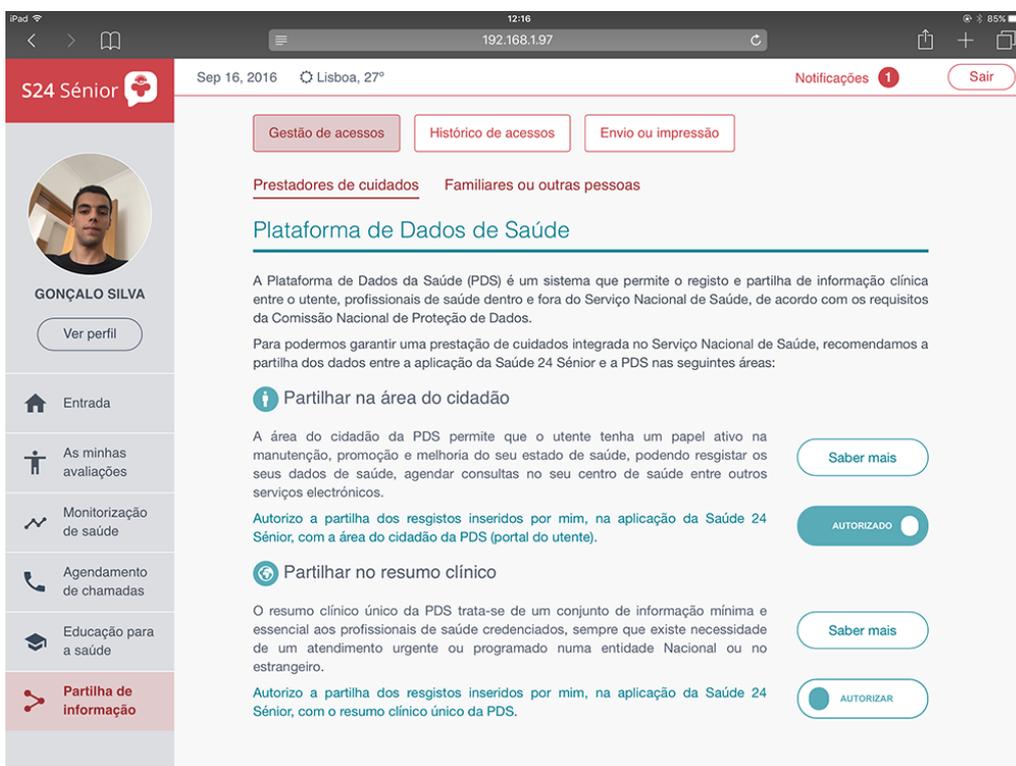


Figura A.16: Partilha de informação





## CONSENTIMENTO DE GRAVAÇÃO

O documento de consentimento de gravação utilizado durante os testes de usabilidade é apresentado de seguida.

# Projeto 'Saúde 24 Sénior online'

## Consentimento de gravação

Muito obrigada por participar neste estudo. Iremos gravar a sua sessão por áudio, de forma a permitir que os investigadores do projeto "Saúde 24 Sénior online", do Laboratório NOVALINCS, departamento de informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa possam analisar posteriormente os resultados da sua colaboração.

O teste tem uma duração prevista de 1 hora e o participante pode a qualquer momento, desistir.

Todos os dados recolhidos serão tratados de forma anonimizada no âmbito de investigação das teses de doutoramento da aluna Inês Martins Sequeira Rodolfo, e de mestrado do aluno Gonçalo Dias da Silva.

Por favor leia as condições em baixo, assinale as respectivas permissões e assinale onde indicado.

Compreendo que a minha sessão será gravada via áudio.

Dou permissão à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, para utilizar os dados recolhidos durante a sessão, apenas em contexto de investigação, incluindo as teses acima descritas e possíveis publicações ou comunicações científicas, desde que o material seja tratado de forma anonimizada.

Dou permissão para que sejam recolhidas fotos em ambiente de sessão, podendo ser futuramente utilizadas nas teses, publicações ou comunicações científicas.

O nome em maiúsculas: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_



## QUESTIONÁRIO FINAL

O questionário dado aos utilizadores após o término das tarefas durante os testes de usabilidade é mostrado de seguida.



<b>Obstrutivo</b>	<input type="radio"/>	<b>Condutor</b>						
<b>Bom</b>	<input type="radio"/>	<b>Mau</b>						
<b>Complicado</b>	<input type="radio"/>	<b>Fácil</b>						
<b>Desinteressante</b>	<input type="radio"/>	<b>Atrativo</b>						
<b>Comum</b>	<input type="radio"/>	<b>Vanguardista</b>						
<b>Incómodo</b>	<input type="radio"/>	<b>Cómodo</b>						
<b>Seguro</b>	<input type="radio"/>	<b>Inseguro</b>						
<b>Motivante</b>	<input type="radio"/>	<b>Desmotivante</b>						
<b>Atende as expectativas</b>	<input type="radio"/>	<b>Não atende as expectativas</b>						
<b>Ineficiente</b>	<input type="radio"/>	<b>Eficiente</b>						
<b>Evidente</b>	<input type="radio"/>	<b>Confuso</b>						
<b>Impraticável</b>	<input type="radio"/>	<b>Prático</b>						
<b>Organizado</b>	<input type="radio"/>	<b>Desorganizado</b>						
<b>Atraente</b>	<input type="radio"/>	<b>Feio</b>						
<b>Simpático</b>	<input type="radio"/>	<b>Antipático</b>						
<b>Conservador</b>	<input type="radio"/>	<b>Inovador</b>						

## Perguntas finais

Por favor responda ainda a estas breves perguntas, marcando o valor entre 1 (discordo fortemente) a 7 (concordo fortemente) a resposta que pretende assinalar:

1. Eu acho que gostaria de utilizar esta aplicação, com frequência.
2. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para utilizar a aplicação.
3. Eu acho que as várias funções da aplicação estão muito bem integradas.
4. Eu imagino que a maior parte das pessoas, aprenderão a utilizar esta aplicação, rapidamente.
5. Eu compreendo melhor a utilidade e o funcionamento do programa de Saúde 24 Sénior, através desta aplicação.
6. Eu acho que aplicação ajuda a aumentar a minha percepção global sobre o meu estado integrado de saúde.
7. Eu acho que a utilização desta aplicação poderia aumentar a minha confiança sobre a minha saúde e bem estar geral

Discordo fortemente				Concordo fortemente		
<input type="radio"/>						
1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						

Muito obrigada pela sua participação.





## GUIÃO PARA TESTE DE USABILIDADE

O guião seguido durante os testes de usabilidade, com as respectivas tarefas e tipos, é apresentado de seguida.

# Guião de teste de usabilidade

Realizar pré-questionário ao telefone para simular a última avaliação.

Duração prevista: 45 min a 1 hora.

Colocar *smartwatch* no momento da tarefa da monitorização.

Medidas subjetivas: de 1 (discordo fortemente) a 5 (concordo fortemente)

## #1 Definir o perfil do utilizador

### Tarefa 1.0 (direct task) – definir o perfil do utilizador

Para nos ajudar a personalizar o seu perfil de utilizador no programa, responda às questões que vão sendo apresentadas no ecrã.

## #2 Explorar o dashboard de entrada

### Tarefa 2.1 (open-ended, exploratory task) – explorar o dashboard de entrada

Imagine que tem estado a ser acompanhado pela Saúde 24 Sénior e que a informação disponível neste ecrã de entrada, reflete a interação com o programa.

Gostaríamos de lhe pedir, que faça uma leitura do ecrã e que descreva em voz alta o que está a visualizar.

1. *Considera este resumo de entrada útil, no enquadramento do programa? (1-5)*
2. *Considera este resumo de entrada fácil de compreender? (1-5)*

### Tarefa 2.2 (open-ended, exploratory task) – explorar o dashboard de entrada

Gostaríamos de lhe pedir, que aceda à outra vista desse mesmo ecrã, designada por monitorização.

Nesta vista, os conteúdos apresentados são simulados e apresentam um resumo sobre o que seria a monitorização dos seus dados de saúde (dar exemplos) através da aplicação.

Gostaríamos de lhe pedir que faça uma leitura do ecrã e que descreva em voz alta o que está a visualizar.

Explicação posterior sobre os objectivos diários negociados com os enfermeiros do programa e recordes de saúde 24 e restantes funcionalidades apresentadas no ecrã.

1. *Acharia interessante estabelecer objectivos diários com o enfermeiro, acordados durante as chamadas quinzenais ou mensais, e monitorizá-los através desta aplicação?*
2. *Gostaria de aderir aos Recordes da Saúde 24 e visualizar o seu posicionamento na lista, dentro do grupo dos outros participantes inscritos no programa?*
3. *Acha que esta funcionalidade poderia ser um estímulo, não só para colocar os objetivos em prática como para ajudar a combater o isolamento social de algumas pessoas?*
4. *Seria útil para si saber, semanalmente, através da medição com um relógio inteligente, se tem tido uma vida ativa ou sedentária?*

### **Tarefa 2.3 (direct task)**

Regresse à vista anterior sobre o resumo do seu plano de cuidados.

Responda à notificação que aparece na barra de topo da aplicação.

*Considera relevante partilhar esporadicamente, como se sente, com os enfermeiros que o acompanham na Saúde 24?*

## **#3 Aceder à última avaliação**

### **Tarefa 3.1 (direct task + exploratory) – aceder às avaliações / última avaliação**

Aceda agora às suas avaliações.

Gostaríamos de lhe pedir que faça uma leitura do gráfico e descreva em voz alta o que está a visualizar.

### **Tarefa 3.2 (A/B testing) – testar visualização da informação dos gráficos**

Gostaríamos de lhe pedir que aceda a uma segunda alternativa ao gráfico apresentado (gráfico B).

*Comparando este gráfico com o anterior,*

- 1. Qual considera mais compreensível (fácil leitura)? (A ou B)*
- 2. Qual considera mais atrativo? (A ou B)*

Gostaríamos de lhe pedir que faça uma leitura do restante ecrã e que descreva em voz alta o que está a visualizar. (pedir para fazer scroll down)

**NOTA:** as seguintes tarefas poderão ser open-ended, na medida em que a interação com a interface poderá ir acontecendo de forma natural, enquanto o participante explora e descreve em voz alta a interface.

### **Tarefa 3.3 (direct task) – colocar um comentário**

*Acha relevante ser dada a possibilidade de fazer algum comentário ou apresentar alguma questão relativa à avaliação que lhe foi feita pelo profissional de saúde?*

Como realizaria tal tarefa?

*Acha que sendo dada a possibilidade de imprimir os resultados avaliação, gostaria de utilizar esta funcionalidade para apresentar numa futura consulta?*

### **Tarefa 3.4 (scenario task) – colocar as recomendações em prática**

Imagine o seguinte cenário: no último contato telefónico que teve com a Saúde 24 Sénior, após o enfermeiro ter feito algumas recomendações durante a vossa conversa, pediu-lhe que até ao próximo telefonema aceda a esta área, de forma a partilhar se tem sido possível ou não, colocar em prática as recomendações.

Onde realizaria tal tarefa?

*Considera esta funcionalidade útil, tanto para si, como para os enfermeiros?*

### **Tarefa 3.5 (scenario task) – apreciar a qualidade do atendimento**

Na sequência do cenário anterior, o enfermeiro durante a última chamada também lhe pediu para dar feedback quanto à utilidade do acompanhamento.

Onde realizaria tal tarefa?

*Considera que esta funcionalidade seja útil, tanto para si, como para os enfermeiros? (S/N)*

#### *Perguntas finais*

- 1. É fácil perceber de uma forma rápida, o seu estado de saúde global? (1-5)*
- 2. A forma de visualização da informação é estimulante? (1-5)*
- 3. Consegue compreender o funcionamento do serviço da Saúde 24 Sénior, através deste design? (S/N)*

## #4 Aceder ao histórico de avaliações

### **Tarefa 4.1 (direct task) – aceder ao histórico de avaliações**

Gostaríamos de lhe pedir que aceda ao histórico de avaliações para que possa aceder à sua informação de saúde, ao longo do tempo, no programa.

Agora faça uma leitura de todo o ecrã e descreva em voz alta o que está a visualizar.

- 1. Quão útil considera visualizar as várias interações com o programa neste formato de cronologia?*
- 2. As fotografias dos enfermeiros são uma mais valia? Ou seja, a longo prazo acha que ajudariam a gerar empatia com os comunicadores do programa durante o acompanhamento telefónico?*

### **Tarefa 4.2 (direct task) – evolução da saúde**

Gostaríamos de lhe pedir que aceda à outra vista deste mesmo ecrã, designada por evolução.

Aqui os conteúdos são simulados e representam a evolução da sua saúde, nas várias dimensões (Saúde, autonomia e social) e micro-dimensões (hábitos, nutrição...) avaliadas ao longo do tempo.

Aceda aos seus resultados simulados, da data X, na dimensão Social.

*Quão valioso considera este tipo de informação? (1-5)*

## #5 Realizar uma auto-avaliação e aceder a material educativo

### **Tarefa 5.1 (scenario task) – realizar auto-avaliação**

Imagine que o enfermeiro comunicador lhe sugeriu durante a última chamada, que realizasse uma auto-avaliação para facilitar o acompanhamento do próximo encontro, onde será feita uma reavaliação global da sua saúde.

Onde realizaria tal tarefa nesta página?

Gostaríamos de lhe pedir que a realizasse e que vá descrevendo se tem alguma dificuldade na linguagem ou na estrutura do questionário.

- 1. Quão gratificante é poder visualizar o resultado real sobre o seu estado de saúde integrado, de forma imediata, após a conclusão do questionário?*
- 2. Quão mais fácil é responder no questionário a perguntas que considera mais sensíveis (e.g., sobre higiene pessoal)?*

### **Tarefa 5.2 (direct task) – aceder ao material educativo associado**

*Considera ser do seu interesse poder aceder a material educativo sobre os pontos a melhorar no seu resumo?*

Gostaríamos de lhe pedir que aceda ao “saber sobre” em algum ponto a melhorar que tenha maior curiosidade.

## #6 Monitorizar os dados de saúde

### Tarefa 6.1 (scenario task) – aceder à monitorização de saúde

Imagine o seguinte cenário: para que os enfermeiros da Saúde 24 possam monitorizar o estado da sua saúde entre as chamadas do acompanhamento telefónico, gostaríamos de lhe pedir que introduza algumas medicações da sua saúde. Onde realizaria tal tarefa?

### Tarefa 6.2 (direct task) – medir o peso

Gostaríamos de lhe pedir que introduza uma nova medição do seu peso.

### Tarefa 6.3 (scenario task) – monitorizar o batimento cardíaco com smartwatch

Através do relógio que tem no pulso, vamos agora medir as suas pulsações. Pode clicar no relógio para medir a sua pulsação.

1. *Quão interessante e cómodo considera poder monitorizar parâmetros da sua saúde através de um relógio inteligente?*
2. *Quanto acha que a monitorização dos seus dados de saúde pode aumentar a sua ansiedade face ao seu bem estar? (5 é mais ansiedade)*

## #7 Aceder ao agendamento de chamadas

### Tarefa 7.1 (scenario task) – aceder ao agendamento de chamadas

Gostaríamos de lhe pedir que aceda ao menu do agendamento de chamadas.

Agora faça uma leitura de todo o ecrã e que descreva em voz alta o que está a visualizar.

*Considera útil ter na aplicação uma área que o ajude a gerir os contactos telefónicos do programa, tendo a possibilidade de pedir alguma alteração de data sobre um agendamento futuro? (S/N)*

## #8 Partilhar informação com o Portal do Utente

### Tarefa 8.1 (direct task) – Partilhar informação com o Portal do Utente

Gostaríamos de lhe pedir que aceda ao menu da Partilha de Informação. Este ecrã apresenta uma simulação do que seria a partilha de dados entre o programa de Saúde 24 Sénior e a Plataforma de Dados de Saúde, nomeadamente o Portal do Utente / Área do cidadão.

1. *Conhece a Plataforma de Dados de Saúde e o Portal do Utente / Área do cidadão? (S/N)*
2. *Já utilizou a Plataforma de Dados de Saúde e o Portal do Utente / Área do cidadão? (S/N)*

Gostaríamos de lhe pedir para ler e simular se teria interesse em autorizar ou não a partilha.

*Autorizo a partilha com o Portal do Utente.  
Autorizo a partilha do resumo clínico único.*