



**IMPACTO DA INTERAÇÃO COM O  
UTILIZADOR E CLÍNICO DE UMA  
INTERVENÇÃO DIGITAL DE  
SAÚDE EM CUIDADOS PALIATIVOS**

Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel

Eduarda Joana Ferreira Ramos

Leiria, Setembro de 2023



# **IMPACTO DA INTERAÇÃO COM O UTILIZADOR E CLÍNICO DE UMA INTERVENÇÃO DIGITAL DE SAÚDE EM CUIDADOS PALIATIVOS**

Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel

Eduarda Joana Ferreira Ramos

Trabalho de Projeto realizado sob a orientação do Professor Doutor Ricardo Martinho,  
Professor Doutor Rui Rijo e coorientador Professor Doutor Carlos Ferreira.

Leiria, Setembro de 2023

# **Originalidade e Direitos de Autor**

O presente relatório de projeto é original, elaborado unicamente para este fim, tendo sido devidamente citados todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para o elaborar.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionada a Autora e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual a mesma foi realizado, a saber, Curso de Mestrado em Engenharia Informática, no ano letivo 2022/2023, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, Portugal, e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação destes trabalhos.

# **Dedicatória**

Dedico este relatório à minha mãe, a minha pedra em todos os dias difíceis. Espero deixar-te orgulhosa. Rafael, sem ti não tinha chegado aqui. Sou-te imensamente grata.

# Resumo

As intervenções digitais de saúde em cuidados paliativos (*e-health e m-health*) têm o potencial de melhorar a qualidade de vida de pacientes e cuidadores. No entanto, as plataformas digitais que suportam essas intervenções enfrentam frequentemente problemas de aceitação, tanto pelos utilizadores finais, como pela equipa de profissionais de saúde, o que pode limitar o seu sucesso e impacto.

Este relatório investiga a importância da usabilidade de plataformas digitais no âmbito da prestação de cuidados de saúde e como as interações desenhadas para os utilizadores podem influenciar o sucesso deste tipo de plataformas. A plataforma em estudo compreende duas aplicações: uma aplicação móvel para os cuidadores e uma aplicação *web* (*backoffice*) para uso dos profissionais de saúde.

Para medir este impacto, foram efetuados testes de usabilidade (observação direta e *Post-Study System Usability Questionnaire* PSSUQ) nas duas rondas do ciclo de desenvolvimento da plataforma, com utilizadores de diferentes graus de literacia informática, para procurar garantir que todos os utilizadores seriam capazes de utilizar a aplicação. Este facto é particularmente importante devido ao estado emocional dos cuidadores informais, que não se encontram disponíveis para aprender novas tecnologias ou para alterar o modo como realizam as suas tarefas.

Os resultados da primeira ronda de teste permitiram executar melhorias significativas na interface do *backoffice*, onde a maioria dos problemas foram relatados. Na segunda ronda de testes, os utilizadores realizaram os mesmos testes que na primeira a fim de haver forma de comparar os resultados e perceber se as alterações feitas surtiram efeito na usabilidade da plataforma. Os resultados obtidos mostraram que a usabilidade pode melhorar a aceitação por parte dos utilizadores finais de plataformas digitais para *e-health*. Os cuidadores que participaram nos testes relataram que a plataforma digital ficou mais fácil de se utilizar após as alterações feitas à interface.

**Palavras-chave:** *m-health*, usabilidade, testes de usabilidade, cuidados paliativos, interação com o utilizador.

# Abstract

Digital health interventions in palliative care (e-health and m-health) have the potential to improve the quality of life of both patients and caregivers. However, the digital platforms that support these interventions often face problems of acceptance, both by end users and by the team of healthcare professionals, which can limit their success and impact.

This report investigates the importance of the usability of digital platforms within healthcare provision and how user-designed interactions can influence the success of this type of platform. The platform under study comprises two applications: a mobile application for caregivers and a web application (backoffice) for use by healthcare professionals.

To measure this impact, usability tests (direct observation and Post-Study System Usability Questionnaire PSSUQ) were carried out in the two rounds of the platform's development cycle, with users of varying degrees of computer literacy, to ensure that all users would be able to use the application. This is particularly important given the emotional state of informal caregivers, who are not willing to learn new technologies or change the way they carry out their tasks.

The results of the first round of testing made it possible to make significant improvements to the backoffice interface, where most of the problems were reported. In the second round of testing, users carried out the same tests as in the first round in order to compare the results and see if the changes made had an effect on the platform's usability. The results showed that usability can improve end-user acceptance of digital platforms for e-health. The caregivers who took part in the tests reported that the digital platform became easier to use after the changes made to user interface.

**Keywords:** *m-health, usability, usability testing, palliative care, user interaction*

# Índice

<b>Originalidade e Direitos de Autor .....</b>	<b>iii</b>
<b>Dedicatória .....</b>	<b>iv</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>v</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>x</b>
<b>Lista de tabelas.....</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de siglas e acrónimos.....</b>	<b>xii</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Contexto.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Problemas e motivações .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Estrutura do documento .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Conceitos e estado da arte.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Intervenções digitais de saúde: <i>e-health</i> e <i>m-health</i>.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Impacto da interação com o utilizador .....</b>	<b>9</b>
2.2.1. Modelo de aceitação de tecnologia.....	9
2.2.2. Usabilidade .....	11
2.2.3. Testes de usabilidade .....	14
2.2.4. Experiência do utilizador.....	17
<b>2.3. Resenha dos trabalhos relacionados .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Definição geral da metodologia e implementação .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Caracterização das funcionalidades da solução implementada .....</b>	<b>27</b>

<b>3.2.</b>	<b><i>User-Centered Design (UCD)</i></b> .....	<b>28</b>
<b>3.3.</b>	<b>Testes de usabilidade</b> .....	<b>29</b>
3.3.1.	Observação direta .....	29
3.3.2.	PSSUQ .....	31
3.3.2.1.	Análise e interpretação dos resultados .....	33
<b>4.</b>	<b>Execução do trabalho</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1.</b>	<b>Plano de testes</b> .....	<b>37</b>
4.1.1.	Utilizadores .....	37
4.1.2.	Funcionalidades testadas .....	38
<b>4.2.</b>	<b>Primeira ronda de testes</b> .....	<b>39</b>
4.2.1.	Equipa <i>Alpha</i> .....	39
4.2.1.1.	Observação direta .....	40
4.2.1.2.	PSSUQ .....	40
4.2.2.	Equipa <i>Beta</i> .....	43
4.2.2.1.	Observação direta .....	43
4.2.2.2.	PSSUQ .....	46
4.2.3.	Análise dos resultados obtidos .....	48
<b>4.3.</b>	<b>Melhorias resultantes da primeira ronda de testes</b> .....	<b>51</b>
<b>4.4.</b>	<b>Segunda ronda de testes</b> .....	<b>56</b>
4.4.1.	Equipa <i>Alpha</i> .....	56
4.4.1.1.	Observação direta .....	57
4.4.1.2.	PSSUQ .....	57
4.4.2.	Análise dos resultados obtidos .....	60
<b>5.</b>	<b>Conclusões</b> .....	<b>61</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b> .....	<b>62</b>



# Lista de Figuras

Figura 1.1 - Diagrama da solução Help2Care e Help2Care-Pal. ....	2
Figura 2.1 - Evolução da Telessaúde em Portugal. Retirado de cnts.min-saude.pt .....	7
Figura 2.2 - Esquema representativo da TRA. Adaptado de [2] .....	10
Figura 2.3 - Esquema representativo da TAM. Adaptado de [2]. .....	10
Figura 3.1 - Ciclo de desenvolvimento da metodologia UCD. ....	29
Figura 4.1 - Gráfico com o tempo médio, em segundos, que os cuidadores levaram a concluir cada tarefa. ...	44
Figura 4.2 - Captura de ecrã da aplicação móvel onde é visível o ícone " <i>hamburger</i> ". .....	45
Figura 4.3 - Gráfico de comparação dos valores do PSSUQ em ambas equipas – especialista .....	49
Figura 4.4 - Gráfico de comparação dos valores do PSSUQ em ambas equipas – gestor de caso .....	50
Figura 4.5 - Gráfico de comparação dos valores do PSSUQ em ambas equipas – cuidador .....	51
Figura 4.6 - Captura de ecrã da plataforma <i>backoffice</i> antes das alterações. ....	52
Figura 4.7 - Captura de ecrã da plataforma <i>backoffice</i> , após as alterações realizadas. ....	52
Figura 4.8 - Menu lateral.....	53
Figura 4.9 - Captura de ecrã da plataforma <i>backoffice</i> antes das alterações. Ecrã “Detalhes”.....	53
Figura 4.10 - Captura de ecrã da plataforma <i>backoffice</i> após as alterações. Ecrã “Detalhes”.....	54
Figura 4.11 - Captura de ecrã da plataforma <i>backoffice</i> antes das alterações. Ecrã “Gerir necessidades associadas ao material de capacitação”.....	55
Figura 4.12 - Captura de ecrã da plataforma <i>backoffice</i> após as alterações. Ecrã “Gerir necessidades associadas ao material de capacitação”.....	56

# Lista de tabelas

Tabela 2.1 – Artigos encontrados na pesquisa inicial. ....	18
Tabela 3.1 - Valores médios para os resultados do PSSUQ com 19 questões - adaptado de [57]. ....	34
Tabela 3.2 – Valores médios para os resultados do PSSUQ para as subcategorias. Adaptado de [57]. ....	35
Tabela 4.1 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de plataforma com os valores padrão. ....	41
Tabela 4.2 - Comparação dos valores obtidos para o especialista com os valores padrão. ....	41
Tabela 4.3 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de caso com os valores padrão. ....	42
Tabela 4.4 - Comparação dos valores obtidos para o cuidador com os valores padrão. ....	42
Tabela 4.5 - Comparação dos valores obtidos para o especialista com os valores padrão. ....	47
Tabela 4.6 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de caso com os valores padrão. ....	47
Tabela 4.7 - Comparação dos valores obtidos para o cuidador com os valores padrão. ....	47
Tabela 4.8 - Comparação dos valores obtidos no PSSUQ em ambas equipas para o especialista. ....	48
Tabela 4.9 - Comparação dos valores obtidos no PSSUQ em ambas equipas para o gestor de caso. ....	49
Tabela 4.10 - Comparação dos valores obtidos no PSSUQ em ambas equipas para o cuidador. ....	50
Tabela 4.11 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de plataforma com os valores padrão. ....	58
Tabela 4.12 - Comparação dos valores obtidos para o especialista com os valores padrão. ....	58
Tabela 4.13 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de caso com os valores padrão. ....	59
Tabela 4.14 - Comparação dos valores obtidos para o cuidador com os valores padrão. ....	59

## Lista de siglas e acrónimos

APCP	Associação Portuguesa de Cuidados Paliativos
ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
GUI	<i>Graphical User Interfaces</i>
HCI	<i>Human Computer Interaction</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PEOU	<i>Perceived Ease Of Use</i>
PSSUQ	<i>Post-Study System Usability Questionnaire</i>
PU	<i>Perceived Usefulness</i>
SNS	Serviço Nacional de Saúde
TAM	<i>Technology Acceptance Modal</i>
TRA	<i>Theory of Reasoned Action</i>
UCD	<i>User-centered design</i>
UI	<i>User Interface</i>
UX	<i>User Experience</i>

# 1. Introdução

A esperança média de vida da população mundial tem vindo a aumentar nos últimos anos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima-se que até 2050, 2 mil milhões de pessoas tenham idade superior a 60 anos. Isto leva a que doenças como o cancro, infeções respiratórias, diabetes e outras doenças cardiovasculares se tornem cada vez mais comuns [1].

O envelhecimento da população e as doenças associadas a este fator levam a que exista uma maior pressão sobre os sistemas de saúde. Assim, e de forma a retirar alguma carga aos sistemas de saúde, atualmente sobrecarregados globalmente, é necessário investir em medidas preventivas e de recuperação que os doentes possam realizar no seio das suas casas, sem terem de permanecer no hospital. Por outro lado, é também necessário dar aos profissionais de saúde ferramentas para acompanhar os seus doentes, de forma assíncrona para que possam otimizar o seu tempo e esforço, proporcionando cuidados de saúde de qualidade ao maior número de doentes possível.

Uma das soluções possíveis para este problema passa pelo acompanhamento dos doentes fazendo uso de intervenções digitais de saúde. Através de plataformas digitais de *e-health* e *m-health*, os utilizadores podem ser monitorizados em diferentes aspetos e encontrar suporte diretamente com os profissionais de saúde através do seu *smartphone*.

A implementação deste tipo de plataformas tem um elevado custo monetário, mas uma baixa taxa de sucesso [2]. Assim, é importante garantir que as soluções e-health desenvolvidas tenham as características necessárias para vingar no mercado, evitando assim que o custo das mesmas seja perdido.

## 1.1. Contexto

Este relatório de projeto foi desenvolvido no âmbito do 2.º ano do Mestrado em Engenharia Informática – Computação móvel, no ano letivo 2022/2023, lecionado na Escola Superior de Tecnologia e Gestão, do Politécnico de Leiria. Serve como documentação do trabalho desenvolvido no decorrer de um projeto de maior âmbito denominado de Help2Care-Pal,

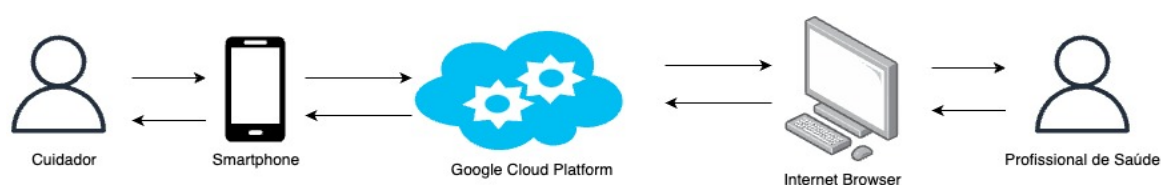
que por sua vez representa uma continuação do projeto Help2Care, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

O projeto Help2Care foi um projeto desenvolvido pelo Politécnico de Leiria com a finalidade de capacitar os cuidadores informais, nas tarefas que estes têm de efetuar no dia-a-dia para cuidar dos doentes. Esta capacitação é feita através de materiais (textos, vídeos, imagens, áudios) criados por profissionais de saúde especializados, onde estes explicam as diferentes técnicas que devem ser aplicadas nos vários procedimentos.

Na **Figura 1.1** está esquematizado o diagrama geral da arquitetura da solução. Existem duas aplicações de interação com os utilizadores: uma aplicação móvel e uma aplicação web. A aplicação móvel está disponibilizada nas lojas AppStore<sup>1</sup> e GooglePlay<sup>2</sup> e pode ser utilizada em dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*). Esta é de uso exclusivo dos cuidadores.

A aplicação web está disponibilizada através do domínio [www.help2care-pal.org](http://www.help2care-pal.org) e pode ser acessada a partir de qualquer navegador da Internet. Esta foi desenhada de forma responsiva a fim de se adaptar aos diferentes tamanhos de ecrãs, o que permite que seja utilizada através de um computador ou *smartphone*, em qualquer lado, em qualquer altura. No entanto, foi desenhada para ser utilizada durante o período de trabalho dos profissionais de saúde, para que estes não tenham de lhe aceder fora do horário de trabalho, reduzindo assim a pressão sobre estes fora de horas.

O projeto Help2Care-Pal parte do projeto inicial Help2Care, mas foca-se no grupo de cuidadores que tratam de doentes em cuidados paliativos.



**Figura 1.1 - Diagrama da solução Help2Care e Help2Care-Pal.**

---

<sup>1</sup> <https://www.apple.com/pt/app-store/>

<sup>2</sup> <https://play.google.com/store/apps>

## 1.2. Problemas e motivações

Os cuidados paliativos destinam-se a doentes graves, com doenças que apresentem um elevado risco de mortalidade ou cujo impacto na vida dos doentes limita as suas tarefas diárias. O principal objetivo dos cuidados paliativos é de melhorar a qualidade de vida dos doentes e o alívio do sofrimento.

De acordo com a Associação Portuguesa de Cuidados Paliativos (APCP) em Portugal, 100 mil pessoas - entre crianças, jovens e idosos, necessitavam de Cuidados Paliativos em 2022. Destes, apenas cerca de 30% têm acesso a este tipo de cuidados. Em 2060 a OMS estima que estes valores duplicarão [3].

O relatório anual “Acesso a cuidados de saúde nos estabelecimentos do SNS e entidades convencionais” [4], publicado pela República Portuguesa, indica que no final do ano de 2020 a Rede Nacional de Cuidados Paliativos (RNCP) era composta por:

- 45 Equipas Intra-Hospitalares de Suporte em Cuidados Paliativos;
- 27 Equipas Comunitárias ou Domiciliárias de Suporte em Cuidados Paliativos;
- 7 Equipas Intra-Hospitalares de Suporte em Cuidados Paliativos Pediátricos.

Apesar do número de equipas ser superior ao número de distritos de Portugal Continental (18), a distribuição regional das equipas está “com grandes assimetrias, com distritos com razoáveis índices de cobertura e outros sem qualquer recurso/serviço de cuidados paliativos” [5].

Tendo em conta esta necessidade crescente de existirem respostas para os cuidados paliativos em Portugal, e acrescendo a baixa aceitação deste tipo de intervenções e o seu custo, é necessário garantir que a solução desenvolvida neste projeto está de acordo com as necessidades dos utilizadores.

O público alvo da Help2Care-Pal é muito alargado. Assim, é imperativo medir a usabilidade da solução para garantir que todos os utilizadores consigam usá-la, independentemente do sexo, idade, área profissional ou nível de escolaridade. Se um cuidador informal for incapaz de utilizar a aplicação móvel o objetivo do projeto não será alcançado.

### **1.3. Objetivos**

Este relatório pretende fazer uma análise das necessidades dos utilizadores da solução Help2Care-Pal, avaliar a solução implementada no que toca à usabilidade da mesma e encontrar soluções que permitam melhorar a sua interação com o utilizador.

A avaliação da usabilidade da solução é especialmente importante no contexto dos cuidados paliativos uma vez que os utilizadores não se encontram disponíveis (emocionalmente e fisicamente) para aprender novas tecnologias. Assim, é necessário garantir que a solução em funcionamento esteja adaptada para todos os tipos de utilizadores, independentemente do seu grau de literacia informática.

### **1.4. Estrutura do documento**

Este documento encontra-se dividido em 4 secções:

- Conceitos e estado da arte, onde são apresentados os conceitos primários deste relatório e onde são analisadas publicações que exploram as soluções encontradas para resolver problemas similares;
- Definição geral da metodologia e implementação, onde é explicado o modo como foi implementada a solução, o ciclo de desenvolvimento e as metodologias utilizadas para tal;
- Execução do trabalho, onde são analisados os resultados do trabalho desenvolvido no final de cada ciclo de implementação;
- Conclusões, onde são analisados os resultados obtidos junto dos utilizadores, os pontos fortes e fracos das metodologias escolhidas e analisar o futuro da solução.

## 2. Conceitos e estado da arte

Neste capítulo são introduzidos os dois principais conceitos deste projeto: intervenções digitais de saúde e o impacto da interação com o utilizador. Assim, o capítulo começa com a descrição do tema de intervenções digitais de saúde e explica o que são, a importância e as limitações das mesmas. De seguida, é apresentada a importância de medir a interação que o utilizador faz com as plataformas digitais que dão suporte a estas intervenções. Por fim, são apresentados artigos onde estes dois temas se encontram, e analisadas soluções para resolver o problema explicado na introdução.

### 2.1. Intervenções digitais de saúde: *e-health* e *m-health*.

Uma intervenção digital de saúde pretende associar tecnologias digitais aos cuidados de saúde. *E-health*, ou em português - saúde digital, foi o primeiro termo associado a estas intervenções. Mais recentemente podemos também aplicar o termo *m-health*. Neste capítulo vamos explicar os conceitos acima apresentados bem como dar exemplos concretos dos mesmos, em funcionamento no dia-a-dia dos portugueses.

*E-health*, é um termo referente à aplicação de tecnologias de informação em cuidados de saúde. Segundo Oh et al. [6] a definição para *e-health* mais utilizada é a de Eysenbach, G [7] que a descreve como “um domínio emergente na interceção entre a informática médica, saúde pública e a área dos negócios e informações enviadas ou melhoradas através da Internet e tecnologias relacionadas”. No entanto, a OMS adiciona que *e-health* deve considerar a efetividade dos custos e garantir tecnologias de informação e comunicação seguras e credíveis, no suporte à prestação de cuidados de saúde e supervisão da saúde, bem como outros elementos relacionados com saúde [8].

Em Portugal, o Ministério da Saúde utiliza estas duas definições, dadas acima, para definir o termo *e-health*. Além da definição, na página do Serviço Nacional de Saúde (SNS) [9] são também enunciados os 10 ‘E’s que Eysenbach, G [7] identificou no seu artigo.

- **Eficiência:** aumentar a eficiência dos cuidados de saúde, reduzindo os seus custos. Esta redução de custos é possível evitando diagnósticos desnecessários e reforçando as vias de comunicação entre o paciente e o prestador de saúde;

- **Melhoria (*Enhancing*) da qualidade:** A *e-health* pode melhorar os cuidados de saúde através de, por exemplo, comparações entre diferentes prestadores de cuidados de saúde ou simplesmente envolvendo os pacientes no controlo da qualidade;
- **Baseado em evidências (*Evidence based*):** Intervenções *e-health* devem ser baseadas em provas, no sentido de que a sua eficácia e eficiência não devem ser presumidas, mas sim comprovadas por métodos científicos;
- **Empoderamento dos consumidores e pacientes:** aumentando a sua literacia médica;
- **Incorajamento:** de uma melhor relação paciente – profissional de saúde;
- **Educação:** dos profissionais de saúde e dos consumidores através de recursos *online* de aprendizagem;
- **(*Enabling*) criando canais de comunicação oficiais entre estabelecimentos de saúde;**
- **Extensão,** quer geográfica quer psicológica, das barreiras convencionais da saúde;
- **Ética:** *e-health* envolve novas formas de comunicação entre o paciente e o profissional de saúde que devem compadecer com as normas de ética;
- **Equidade.** As populações que mais beneficiariam dos cuidados de saúde eletrónicos são aquelas que menos acesso têm aos mesmos, por falta de acesso a computadores e internet, ou por falta de conhecimento e limitações financeiras.

O SNS, para além do termo *e-health*, faz uso maioritariamente do termo telessaúde. Este é descrito como “prestação de serviços de saúde ao cidadão ou cuidador à distância, por canais de acesso remoto baseados em tecnologia de informação e comunicação, possível de ocorrer nos vários momentos da prestação de cuidados e de integrar com a prestação de cuidados de saúde presenciais” [10]. Telessaúde é um subconjunto de *e-health*, no âmbito específico do SNS e dos cidadãos portugueses.

## 2. Evolução da Telessaúde em Portugal

mais de 20 anos...

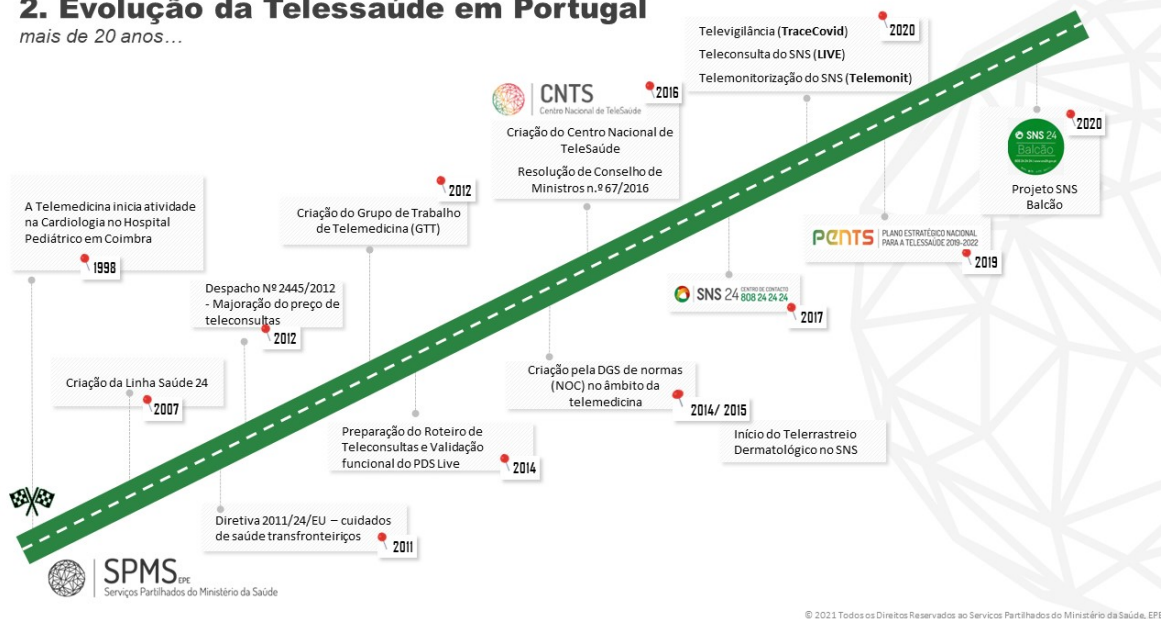


Figura 2.1 - Evolução da Telessaúde em Portugal. Retirado de [cnts.min-saude.pt](https://cnts.min-saude.pt)

Como é indicado na Figura 2.1, a implementação de medidas de telessaúde em Portugal começou em 1998 e continua a ser parte do plano estratégico atual. A implementação destas medidas tornou-se especialmente importante no ano de 2020, dada a necessidade de continuar a fornecer cuidados de saúde, mesmo no decorrer de uma pandemia.

Para além das aplicações indicadas na Figura 2.1 a *e-health* é aplicada em vários contextos no nosso dia a dia, incluindo o *software* das farmácias para selecionar medicamentos, os vários *softwares* de gestão dos doentes em hospitais e centros de saúde, a utilização de receitas eletrónicas e o boletim digital de saúde. Todas estas são intervenções digitais no âmbito da saúde.

Desde o aparecimento dos *smartphones* em 2007 que surgiu um novo conceito dentro da *e-health* – a *m-health*. *M-health*, ou em português – saúde eletrónica associada ao conceito de dispositivos móveis – é uma derivação do conceito inicial de *e-health*. A OMS define o termo *m-health* como “prática da medicina e da saúde pública apoiada por dispositivos móveis, como telemóveis, dispositivos para monitorização de pacientes, assistentes digitais pessoais e outros dispositivos sem fio” [11].

O objetivo da saúde móvel (*m-health*) é melhorar a segurança e os resultados dos cuidados de saúde, reduzindo simultaneamente os custos, através da utilização de aplicações de cuidados de saúde concebidas para dispositivos móveis e ligadas através de redes e tecnologias de comunicação sem fios [12].

As tecnologias móveis desempenham um papel significativo na mudança gradual para a adoção de novos modelos de prestação de cuidados, que se baseiam na integração de cuidados partilhados por diferentes intervenientes e reforçam o papel do doente [13].

A saúde móvel é, então, fundamental para o conceito de cuidados de saúde generalizados, em que os serviços de informação e recursos podem chegar a qualquer pessoa, a qualquer hora e em qualquer lugar, eliminando barreiras geográficas, temporais e outras [14].

De acordo com os autores Duplaga M, Tubek A [15], as principais áreas de atividade das tecnologias móveis nos cuidados de saúde e na saúde pública incluem:

- monitorização das condições ambientais;
- monitorização dos fenómenos epidemiológicos;
- monitorização da evolução da doença;
- apoio ao processo de tratamento;
- comunicação entre o profissional de saúde e o paciente, ou entre os profissionais de saúde;
- promoção um estilo de vida saudável;
- luta contra as dependências.

Em situações paliativas, a maioria dos doentes tem um estado de saúde precário. Estes, correm o risco de apresentar eventos agudos ou agravamentos sintomáticos. A vulnerabilidade destes doentes exige um acompanhamento rigoroso a fim de permitir uma deteção precoce destes acontecimentos [16]. Este acompanhamento é normalmente feito através de consultas hospitalares. No entanto, devido ao envelhecimento da população e às “grandes assimetrias, com distritos com razoáveis índices de cobertura e outros sem qualquer recurso/serviço de cuidados paliativos” [5] o acompanhamento destes doentes pode ser comprometido.

Assim, a utilização de soluções *m-health* são uma alternativa ideal para fornecer cuidados aos doentes em cuidados paliativos. Em Portugal não existe nenhuma intervenção digital de saúde de apoio aos cuidados paliativos que faça uso de *m-health*, gerida pelo SNS.

## **2.2. Impacto da interação com o utilizador**

A interação com o utilizador é o processo de comunicação entre o utilizador e um sistema [17]. Este conceito foi estudado inicialmente por investigadores das Interações Humano-Computador (*Human-computer Interaction*, HCI) mas, Norman [18] questionou-se no seu livro sobre a importância que a estética pode ter nas emoções dos utilizadores [19]. Até então, o mantra era “é feio, mas funciona”. Estudos experimentais comprovaram que a beleza e estética influenciam a experiência do utilizador ao interagir com um sistema digital [20].

As interfaces gráficas do utilizador (*Graphical User Interfaces*, GUI), ou simplesmente interfaces do utilizador (*User Interfaces*, UI) são o meio pelo qual o utilizador percebe e interage com um sistema digital [21].

No contexto de intervenções digitais de saúde, a UI é particularmente importante, uma vez que esta pode influenciar o impacto da intervenção no utilizador [22]. Uma UI bem projetada pode tornar a intervenção mais fácil de usar, mais agradável e mais eficaz.

Os componentes da UI incluem o design do ecrã, as mensagens de texto, as imagens e os sons. Cada componente pode influenciar o impacto da intervenção. Por exemplo, um ecrã bem projetado pode ser mais fácil de ler e de compreender, o que pode facilitar a utilização da intervenção.

A usabilidade é a medida de quão fácil é usar um sistema. Uma UI bem projetada torna um sistema mais fácil de usar, o que pode aumentar a sua eficácia. Por exemplo, um sistema com uma UI fácil de usar pode ser mais provável de ser utilizado regularmente, o que pode levar a resultados melhores.

Assim sendo o primeiro passo para medir o impacto de uma intervenção digital de saúde nos utilizadores é perceber de que maneira a percepção que estes têm da intervenção pode influenciar o seu sucesso.

### **2.2.1. Modelo de aceitação de tecnologia**

*Technology Acceptance Model* (TAM) foi um termo introduzido em 1986 para analisar as razões pelas quais os utilizadores aceitam ou rejeitam as intervenções das tecnologias da informação [2]. O modelo apresentado foi baseado no modelo da teoria da ação racional

(*Theory of reasoned action, TRA*) usada para explicar e prever os comportamentos humanos numa dada situação. Na Figura 2.2 é possível ver uma esquematização do modelo da TRA.

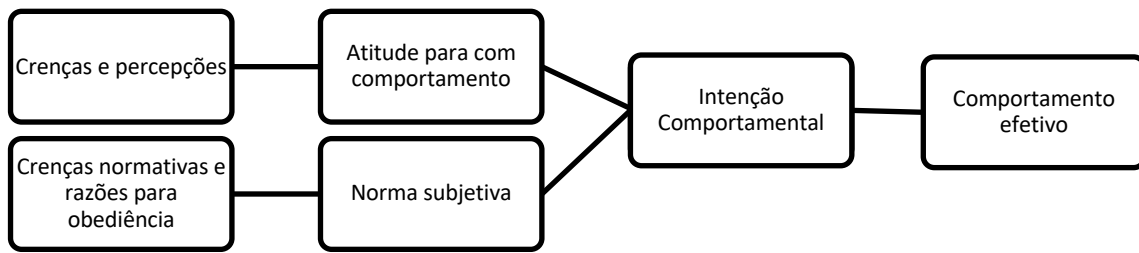


Figura 2.2 - Esquema representativo da TRA. Adaptado de [2]

Tanto o TAM (descrito na Figura 2.3) como o TRA propõem que as variáveis externas intervenham indiretamente, influenciando a atitude, as crenças subjetivas e as intenções. No caso do TAM são introduzidos dois novos conceitos: percepção da facilidade de utilização (*Perceived Ease Of Use, PEOU*) e a percepção da utilidade (*PU*).

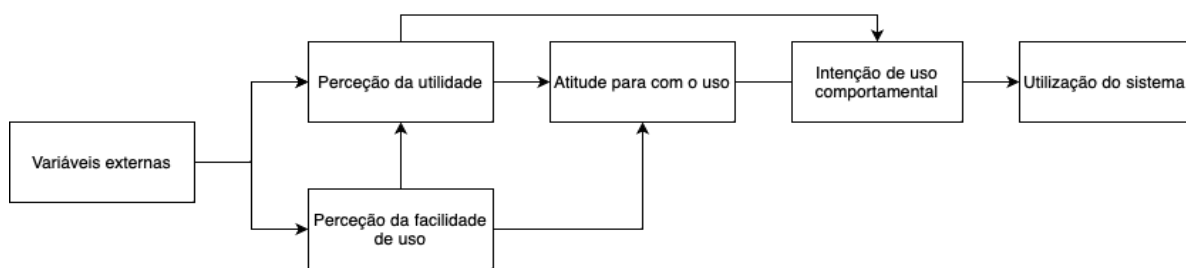


Figura 2.3 - Esquema representativo da TAM. Adaptado de [2].

É importante salientar que o TAM foi proposto numa altura onde estavam a ser introduzidas mudanças drásticas no funcionamento dos sistemas, como por exemplo o uso do *email* numa altura onde os processos ainda se desenrolavam com uso dos correios. Assim, o modelo não tem em conta a tecnologia inserida, nem aspetos característicos desta, mas baseia-se apenas na percepção dos utilizadores para com essa mesma tecnologia.

Esta percepção da tecnologia é subjetiva para cada utilizador. A percepção de uma pessoa é afetada por diferentes contextos como idade, sexo e experiências prévias com outros sistemas de informação. Assim sendo, este modelo apresenta duas principais limitações:

- Parte do princípio de que as ações humanas são racionais e podem ser previstas.
- Não nos dá informações de como melhorar o sistema para além de que este tem de ser “útil” e “fácil de utilizar”.

Tentar garantir que o sistema é “útil” e “fácil de utilizar” leva-nos até ao conceito de usabilidade.

### 2.2.2. Usabilidade

Existem 3 conceitos que se encontram diretamente relacionados ao tema de usabilidade: usabilidade, testes de usabilidade e experiência do utilizador.

De acordo com a *International Organization for Standardization* (ISO) [23], o termo usabilidade pode ser definido como "medida em que um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado por utilizadores especificados para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação num contexto de utilização especificado". A medição da usabilidade tem em conta os 3 principais pilares da usabilidade: **eficiência, eficácia e satisfação**.

Eficiência e eficácia são as métricas que garantem que o utilizador consegue realizar as tarefas pretendidas com precisão e rapidez. O sistema deve dar ao utilizador um suporte que lhe permita realizar tarefas melhor do que a forma como este as realiza atualmente. Sem estes dois pilares serem conseguidos, não é possível atingir o terceiro pilar: satisfação.

Medir a satisfação do utilizador é complicado, uma vez que este termo é subjetivo para cada utilizador. A satisfação pode ser respondida com diversas perguntas como: o *design* é apelativo para o utilizador? O utilizador está satisfeito com a forma que a informação lhe é apresentada? Se o utilizador responder a estas perguntas de forma positiva, então a satisfação do utilizador pode levar a que este, por vezes, ignore problemas de eficácia e eficiência em prol do ambiente visual que o atrai [24].

Segundo Jakob Nielsen, considerado pela revista *The New York Times*<sup>3</sup> o “guru da usabilidade em páginas *web*” em 1998<sup>4</sup>, usabilidade é definida por 5 componentes [25]:

- **Capacidade de aprendizagem:** O sistema deve estar desenvolvido de forma a facilitar a aprendizagem do utilizador a usar o mesmo;

---

<sup>3</sup> <https://www.nytimes.com/>

<sup>4</sup> Artigo disponível em:

<https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/library/tech/98/07/cyber/articles/13usability.html>

- **Eficiência:** O sistema deve ser eficiente de utilizar para que, uma vez que o utilizador tenha aprendido a utilizar o sistema, seja possível um elevado nível de produtividade;
- **Memorabilidade:** O sistema deve ser fácil de memorizar para que um utilizador ocasional possa regressar ao sistema após algum tempo sem o utilizar e não tenha de aprender tudo de novo;
- **Prevenção e tolerância a erros:** O sistema deve ter uma baixa taxa de erro para que os utilizadores cometam poucos erros durante a utilização do sistema, e para que, se cometerem erros, possam recuperar facilmente dos mesmos. Além disso, não devem ocorrer erros catastróficos;
- **Satisfação:** O sistema deve ser agradável de utilizar para que os utilizadores fiquem satisfeitos quando o utilizam.

Whitney Quesenbery propõe uma versão melhorada dos 5 componentes que definem usabilidade segundo Jakob Nielsen. Estes são descritos como os 5Es [26]:

- **Eficaz:** um *software* é eficaz se ajudar o utilizador a atingir o seu objetivo. Se os utilizadores não puderem de facto realizar a tarefa para qual o *software* foi desenvolvido, então os outros fatores (“Es”) são irrelevantes;
- **Eficiente:** eficiência é a velocidade com que uma tarefa é realizada. Este valor é subjetivo. Eficiência pode ser medida como tempo (número de segundos que uma tarefa leva a realizar), ou pode ser um valor subjetivo como: a tarefa demorou “demasiado tempo” ou tive de fazer “demasiados cliques” até atingir o objetivo;
- **Cativante (em inglês *Engaging*):** *engaging* refere-se a quão cativante, envolvente ou interessante uma interface é para o utilizador. Este fator tem uma ligação direta com um impacto emocional no utilizador. Uma interface envolvente pode atrair alguém para o produto, ajudá-la a utilizar o produto com confiança, ou apresentar informação de uma forma de fácil leitura;
- **Tolerante a Erros:** tolerância a erros refere-se a quão bem o sistema previne a ocorrência de erros e fornece assistência ao utilizador para recuperar de qualquer erro que ocorra. Acidentes e erros podem ocorrer, o verdadeiro teste prende-se com o nível de suporte que o sistema dá ao utilizador nesses casos;
- **De fácil aprendizagem (*Easy to Learn*):** facilidade de aprendizagem está relacionado com o suporte para utilizadores de nível principiante e avançado. Além

disso, o utilizador não deve sentir a necessidade de voltar a aprender a utilizar a aplicação cada vez que faz novo uso da mesma.

Nesta abordagem, a autora, indica que deve haver um balanço entre os 5Es para garantir que a usabilidade é maximizada. A melhoria da usabilidade apresenta diversos benefícios, tais como [27][28]:

- **Aumento da eficácia e eficiência:** um sistema adaptado ao modo como o utilizador age permite uma interação mais eficaz e eficiente;
- **Maior produtividade:** um mecanismo de interação utilizável permite que o utilizador se concentre na tarefa e não na ferramenta, aumentando o seu desempenho em consequência da qualidade da interação;
- **Redução de erros:** ajuda a evitar inconsistências e ambiguidades reduz a probabilidade de erros por parte do utilizador;
- **Menor necessidade de formação:** um sistema com um bom nível de usabilidade, projetado com base nas necessidades do utilizador, pode facilitar a curva de aprendizagem;
- **Melhoria de aceitação:** os utilizadores estão mais propensos a confiar num sistema bem projetado com acesso a funcionalidades que tornem a informação fácil de encontrar e utilizar;
- **Apoio a utilizadores com menos competências tecnológicas:** a existência de sistemas complexos só acessíveis a utilizadores especializados e com elevadas aptidões técnicas conduz ao incremento do fosso entre aqueles que têm mais competências tecnológicas e os que estão menos preparados;
- **Apoio a utilizadores com necessidades especiais:** da mesma forma como apoia os utilizadores com menos competências tecnológicas. O conceito “*design for all*” aborda este conceito.

Apesar das várias vantagens, acima apresentadas, existem também desafios à usabilidade. Segundo Nigel Bevan [28], desenvolver sistemas com uma boa usabilidade exige mudanças culturais, técnicas e compromissos estratégicos.

### 2.2.3. Testes de usabilidade

Existem dois tipos de testes de usabilidade: os que procuram encontrar e resolver problemas de usabilidade (testes formativos) e os que permitem descrever a usabilidade da aplicação através de diferentes métricas (testes sumativos) [29].

De acordo com o autor do livro “*Quantifying the User Experience*” [29], a vasta maioria dos testes de usabilidade enquadram-se nos testes formativos. No entanto, na execução destes testes é possível retirar métricas quantitativas como o tempo que utilizador demorou para realizar uma tarefa, se terminou a tarefa com sucesso, a reação do utilizador e outros.

Os 4 principais métodos de avaliação de usabilidade são: teste, inquérito, experiência controlada e inspeção [27]. O teste, inquérito e experiência controlada baseiam-se em dados recolhidos dos utilizadores. A inspeção baseia-se em dados recolhidos de especialistas.

#### A. Teste

Envolve a observação dos utilizadores enquanto eles realizam tarefas com um determinado produto ou serviço e consiste na recolha de dados maioritariamente quantitativos e na procura de como melhorar a usabilidade dos mecanismos de interação. As métricas podem estar relacionadas com, por exemplo, se uma tarefa pode ser concluída com sucesso ou o grau de satisfação dos utilizadores [27].

O método teste inclui várias técnicas para avaliar a usabilidade como: prototipagem rápida, avaliação de desempenho, observação, *hallway testing*, *rapid iterative testing and evaluation*, *think-aloud*, *Wizard of Oz*, *remote usability test* ou *co-discovery*.

#### B. Inquérito

Envolve a recolha de dados qualitativos dos utilizadores. Estes dados podem fornecer informações valiosas sobre o que o utilizador deseja no produto. Algumas das técnicas utilizadas são: *focus group*, entrevistas, questionários ou *diary studies*.

#### C. Experiência controlada

Pressupõe a aplicação do método científico – testar uma hipótese com utilizadores reais através do controle de variáveis e utilizando uma amostra de dimensão suficiente para determinar significância estatística.

#### D. Inspeção

As técnicas de inspeção incluem: avaliação heurística, *cognitive walkthrough*, inspeção de consistência, inspeção pluralista ou análise de tarefas.

Após escolher o teste de usabilidade a realizar é necessário passar à execução do mesmo. Os testes de usabilidade, segundo Sirpa Riihiaho [30], compreendem 4 fases:

- Preparação dos testes;
- Realização das sessões de teste;
- Análise dos resultados;
- Comunicação dos resultados.

### **1. Preparação dos testes**

Existem várias motivações para a realização de testes de usabilidade: garantir que o produto tem o nível mínimo de usabilidade permitido; obter *feedback* e perceber se os objetivos do produto foram alcançados ou identificar falhas na usabilidade do produto. Fazer testes diretamente com os utilizadores finais é também uma oportunidade para recolher mais informações sobre as necessidades dos mesmos.

Outro fator importante no planeamento dos testes é considerar os utilizadores que os vão realizar. Utilizadores principiantes (sem experiência com sistemas similares) são bons a detetar problemas de acessibilidade, enquanto utilizadores experientes são bons a revelar inconsistências com outros sistemas.

Relativamente ao número de utilizadores que devem estar presentes em cada fase de testes, estudos realizados pelos autores J. R. Lewis [31], J. Nielsen [32] e R. A. Virzi [33], indicam que com apenas 5 utilizadores (em sistemas simples) é possível identificar 80% dos problemas de usabilidade. No entanto mais utilizadores devem ser utilizados, para obter mais métricas de comparação.

Após decidir quem são os utilizadores que vão fazer os testes é importante definir que testes serão executados. Devem ser executados testes que estejam de acordo com as diferentes funcionalidades que o utilizador vai fazer uso. Ou seja, testar as funcionalidades que este mais vai usar no seu dia-a-dia. Garantindo assim que o utilizador fica apto para desempenhar essas tarefas junto do novo produto.

## 2. Realização das sessões de teste

De acordo com Kate Gomoll em “*Some techniques for observing users*” [34], existem 10 paços que devem ocorrer numa sessão de teste:

1. Apresente-se;
2. Descreva o objetivo geral para a realização dos testes;
3. Dizer aos participantes que estes são livres de abandonar o teste a qualquer momento e que estes receberam na mesma o pagamento, se aplicável;
4. Explicar o propósito dos diferentes equipamentos na sala;
5. Explicar como pensar em voz alta (*Think Aloud*);
6. Explicar que os elementos da equipa de teste não podem fornecer ajuda durante a realização do teste;
7. Descrever os procedimentos e apresentar o produto;
8. Questionar se o utilizador tem alguma questão e então iniciar a observação;
9. Concluir a observação;
10. Analisar os resultados.

De forma a garantir que o processo de realização dos testes é o menos intrusivo possível, todos os preparativos para a realização dos mesmos devem ser feitos antes dos utilizadores chegarem. Além disso é importante reforçar que os resultados dos testes são confidenciais e assegurar que os utilizadores sabem que o que está a ser testado é o produto, não o desempenho dos utilizadores.

## 3. Análise dos resultados

Os resultados dos testes devem ser organizados em duas pilhas: sucessos e problemas. Relativamente aos problemas, estes devem ser organizados em termos de alcance e severidade [35]. O alcance refere-se ao grau de disseminação do problema, por exemplo, acontece em todos os ecrãs. A severidade refere-se à frequência com que o problema ocorre, o impacto quando este ocorre e a persistência do mesmo. Existem várias escalas para avaliar estes problemas, mas no livro cuja análise está a ser feita neste capítulo [30], é utilizada a escala de Dumas e Redish [35]:

- Nível 1 – problemas que impedem os utilizadores de concluir uma tarefa;
- Nível 2 – problemas abrandam significativamente o desempenho dos utilizadores e causam frustração;
- Nível 3 – problemas com pequeno efeito na usabilidade;

- Nível 4 – problemas que apontam para futuras melhorias.

#### **4. Comunicação dos resultados**

A comunicação dos resultados é uma fase crucial do processo de avaliação. Os resultados devem ser apresentados de forma a não sobrecarregar os responsáveis pelo desenvolvimento do produto com *feedback* negativo, mas sim de sugerir correções que tornem o produto ainda melhor. Assim, é importante comunicar tanto as conclusões positivas (para haver um reforço emocional do trabalho bem executado) como das negativas.

Testar a usabilidade de um produto é, normalmente, um processo iterativo. Este deve ocorrer várias vezes durante o ciclo de desenvolvimento de um produto, antes de colocar o produto em produção. No final de cada iteração do ciclo de desenvolvimento, idealmente, o produto acabará com uma melhor avaliação de usabilidade pelo utilizador. O utilizador sentirá a diferença na usabilidade do produto através da sua interface e da experiência ao utilizar o produto.

##### **2.2.4. Experiência do utilizador**

*User experience* (UX) consiste em reconhecer que os produtos e serviços interativos não existem apenas no mundo, mas afetam quem somos [36]. A interatividade envolve a combinação de pessoas, tecnologias, atividades e os contextos sociais e culturais em que a interação ocorre.

Assim, os *designers* devem ter em conta a combinação destes elementos e esforçar-se por obter uma combinação harmoniosa. No entanto, experiências não podem ser desenhadas. Os *designers* devem desenhar para a experiência, mas apenas os utilizadores podem experienciar o *design* [36].

#### **2.3. Resenha dos trabalhos relacionados**

Este relatório de projeto compreende os dois tipos de requisitos de *software*. Existem requisitos funcionais que fazem parte das soluções de *e-health* e *m-health*, e existem requisitos não funcionais que estão associados aos utilizadores da solução. Neste subcapítulo serão apresentados e comparados trabalhos que compreendem estes dois temas: *m-health* e o impacto da interação do utilizador.

A pesquisa por estes artigos foi feita com recurso aos motores de busca Pub-Med e Google Scholar. A pesquisa foi, numa primeira fase, feita com base no tema do *m-health* utilizando

as palavras-chave: “*m-health*”, “*e-health*”, “*Digital Health Intervention*”, “*m-health Portugal*”, “*e-health Portugal*”, “*Paliative Care*” e “*e-health in Paliative Care*”.

Na segunda fase da pesquisa, para encontrar artigos relativos ao tema da interação com o utilizador foram utilizadas as palavras-chave: “*User Interaction*”, “*User experience*”, “*Measuring user experience*”, “*Software acceptance*” e “*Usability*”.

Por fim, na terceira fase de pesquisa foi necessário encontrar artigos que juntassem os dois temas. Assim, e fazendo uso maioritariamente do motor de busca PubMed, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*Usability testing m-health*”, “*Patient acceptance m-health*”, “*m-health effectiveness*”, “*User experience m-health*”, “*Impact of digital health interventions*”.

Dos artigos encontrados foram selecionados os mais recentes (preferencialmente aqueles publicados após o ano de 2018). Foi dada também prioridade aos artigos inseridos no contexto deste projeto – aqueles que incluíam o tema de cuidados paliativos ou que eram relativos a projetos de *e-health/m-health* em Portugal. Apesar de terem sido aplicados estes filtros, alguns artigos selecionados não estão de acordo com a preferência destes terem sido publicados posteriormente a 2018.

Tabela 2.1 – Artigos encontrados na pesquisa inicial.

Artigo	Intervenção Digital de Saúde	Usabilidade	Cuidados Paliativos
[WHO 2016][31]	x		
[Schmidt et al. 2020][32]	x	x	
[Xu et al. 2014][37]	x	x	
[Richardson et al. 2017][38]		x	
[Couture et al. 2018][39]	x	x	
[Bienfait et al. 2019][16]	x		x
[Bennardi et al. 2020][40]	x	x	x
[Alam S. et al 2020][41]			x

[Dixe M., Querido A, 2020][42]	x
[Reis C. et al 2022][43]	x

Para iniciar o desenvolvimento deste projeto foi necessário adquirir conhecimentos relacionados com as intervenções digitais de saúde. Assim, foram selecionados diversos artigos que reuniam os termos “*m-health*” e “*Digital Health Intervention*”.

De acordo com a OMS [44] os programas de *m-health* têm um papel relevante para ser possível fazer chegar cuidados de saúde a todas as pessoas. Além disso, é mais barato fornecer os equipamentos de acesso a cuidados de saúde eletrónicos do que disponibilizar recursos humanos para fazer o mesmo trabalho. Ao mesmo tempo, o número de utilizadores de *smartphones* aumentou exponencialmente desde 2005, em que o número de utilizadores era de 2.2 mil milhões a nível global, para mais de 7 mil milhões em 2015.

Como solução para a avaliação da usabilidade das aplicações, o artigo [45] sugere o uso de sessões de teste, onde cada utilizador teria de realizar duas tarefas na aplicação. No final das sessões de teste, os utilizadores tinham um momento de discussão com a equipa de desenvolvimento onde classificavam qualquer problema de usabilidade numa escala de 0 a 4 (0 sendo “Não acho que isto seja um problema” e 4 = “Problema catastrófico: é necessário resolver antes de lançar o produto”). Para além disto, os utilizadores foram também questionados sobre os seus conhecimentos de *smartphones*. Neste, os utilizadores autoavaliavam a sua experiência nos seguintes pontos: capacidade de uso de *smartphone*, uso da Internet, frequência na qual acediam ao *smartphone* e tempo semanal a utilizar a internet. As métricas qualitativas eram: novato, capacitado, experiente e *expert*. O *feedback* sobre cada funcionalidade testada na sessão era tido em conta para ajustar melhor a sua usabilidade, com o objetivo de melhorar a pontuação atribuída. Os utilizadores foram também questionados sobre a sua satisfação durante o uso da aplicação.

No artigo [37] são apresentadas três diferentes métricas para avaliar a usabilidade de uma aplicação móvel em contexto de intervenções digitais de saúde.

### 1. Métricas ao nível da tarefa:

Nesta métrica são tidos diferentes fatores que influenciam o sucesso da completude da tarefa. Assim, esta métrica tem em conta 5 fatores:

- **Número de passos necessários para completar uma tarefa.** A carga cognitiva do utilizador aumenta conforme o aumento de paços necessários para realizar uma tarefa. Isto leva a um menor número de tarefas completadas com sucesso, principalmente em aplicações cujo publico alvo é mais idoso;
- **Número de dados inseridos para completar uma tarefa.** Um elevado número de campos onde é necessário inserir dados leva a que seja mais difícil para o utilizador entender o conteúdo da informação dada. Este problema torna-se ainda maior quando os teclados virtuais dos *smartphones* ocupam uma grande porção do ecrã;
- **Padrão de sequência de ações para completar uma tarefa.** Se as tarefas desempenhadas forem desenhadas com sequências de ações semelhantes em toda a aplicação, é mais fácil ao utilizador entender os diferentes paços das tarefas;
- **No caso de a operação precisar de um maior tempo de resposta, é dada alguma informação ao utilizador?** Sendo que os dispositivos móveis têm uma baixa capacidade de processamento e aliando isto ao facto de existirem conexões lentas à internet leva a que algumas tarefas precisem de maior tempo de processamento. Assim, deve ser indicado ao utilizador que a aplicação está a processar os dados para este não pensar que a aplicação parou de funcionar;
- **Número de operações que necessitam de mais recursos de sistema.** Maior número de operações que utilizam mais recursos do sistema levam a maior tempo de espera enquanto os dados são processados. Quanto maior o número de operações que necessitam de tempo de espera, menor é o interesse do utilizador;

## 2. Métricas ao nível do ecrã:

- **Porcentagem de espaço de ecrã utilizado e número de *widgets*<sup>5</sup> visíveis.** Os *widgets* são considerados Conteúdo de Informação (CI). De acordo com a equação Complexidade Visual (VC) = Conteúdo de Informação (CI) +

---

<sup>5</sup> *Widget* é o termo dado a componentes da interface gráfica do utilizador. Este inclui: Janelas, botões, menus, ícones, etc.

Conteúdo de *layout* (CL) + Poluição Visual (PV), a complexidade da interface aumenta quanto maior for o número de *widgets* visuais;

- **Os *widgets* estão bem organizados? Não deve existir sobreposição de grupos.** Grupos de *widgets* devem incorporar *widgets* semelhantes ou sobre a mesma informação. Os grupos devem dividir o ecrã em diferentes funcionalidades. As diferentes áreas funcionais devem ser fáceis de distinguir;
- **Distância média de elementos no ecrã.** Os utilizadores levam mais tempo a desempenhar uma tarefa com sucesso quando esta apresenta uma grande distância entre elementos;
- **O *layout* é consistente? Margens, fonte, tamanhos de letra consistentes?** A consistência entre elementos permite uma menor carga cognitiva para os utilizadores e torna mais fácil a execução das tarefas;
- **Número de termos médicos.** Utilizadores com menor formação académica têm, em geral, menor literacia médica. Assim, para a aplicação ter sucesso é necessário utilizar termos da linguagem geral e reduzir os termos médicos;
- **Número de itens nas listas.** É necessário limitar o número de opções dadas ao utilizador. Um elevado número de opções leva ao cansaço do utilizador que por sua vez pode significar que este faz a escolha errada;
- **Número de grupos onde é possível fazer *scroll*.** A necessidade constante de fazer *scroll* em vários elementos leva ao aumento da insatisfação do utilizador.

### 3. Métricas ao nível dos *widgets* individuais:

- **Quanto espaço é que ocupam os *widgets*?** Um fator importante a ter em conta para garantir a simplicidade da aplicação é dar destaque à informação importante e as funcionalidades serem fáceis de entender;
- **Os campos de texto têm um valor por *default* e têm opção de eliminar o texto em um só *click*?** A existência de valores por *default* e da opção de eliminar o texto em um só *click* aumenta a eficiência dos campos;
- **Rácio entre fonte, tamanho de letra e cor do texto.** Estes fatores devem ser consistentes em toda a aplicação para facilitar a navegação e diminuir a carga cognitiva do utilizador;

- **Utilização correta da cor vermelha.** A cor vermelha deve ser utilizada apenas para sinalizar avisos de perigo ao utilizador. Avisos de precaução devem ser sinalizados a amarelo.

Ao contrário do artigo [45], as métricas para medir a usabilidade no artigo [37] devem ser realizadas pela equipa de desenvolvimento e não pelo grupo de utilizadores destacado para testar a aplicação. Ainda assim, estas métricas são bastante úteis para garantir que a futura avaliação da usabilidade da aplicação tem uma melhor avaliação.

Segundo Richardson et al. [38] são descritas duas técnicas para avaliar a usabilidade da aplicação: *Think Aloud* (em português, pensar em voz alta) e *Near Live*. Neste artigo é medida a usabilidade de duas ferramentas de apoio à decisão no ramo médico. No primeiro teste os utilizadores foram colocados numa situação semelhante à do seu dia-a-dia e foi-lhes apresentado, um caso, escrito num papel. Estes foram fortemente encorajados a partilhar oralmente o raciocínio que iam fazendo enquanto utilizavam a aplicação. Depois de concluírem a tarefa, os participantes foram questionados sobre a aplicação. Este processo teve a duração de 45 minutos e foi gravado um vídeo e um áudio da sessão. No segundo teste, o *Near Live*, os utilizadores (neste caso, profissionais de saúde) interagiram com pacientes atores que apresentavam casos “reais”. Durante a realização da sessão os utilizadores foram encorajados a pensar em voz alta sempre que lhes surgissem dificuldades. Esta sessão teve a duração de 25 a 45 minutos. Novamente foi gravado vídeo e áudio durante a sessão para ser posteriormente analisado.

Após a análise destes três artigos ficou claro que a interação direta com os utilizadores finais que se venham a voluntariar para testar a usabilidade da aplicação facilita o processo. Para além dessa avaliação, é importante também ter em conta as normas de desenvolvimento das interfaces para facilitar a posterior avaliação dos utilizadores.

Após consultar artigos sobre a avaliação da usabilidade de aplicações de *software*, foi importante procurar artigos cujo foco estivesse nas técnicas para implementar interações e interfaces com ênfase na experiência do utilizador.

No artigo [39] o foco é dado à técnica de *user-centered design* (UCD), onde os utilizadores finais são parte fundamental do processo de desenvolvimento da UI da aplicação. Neste, primeiro é feito um protótipo das funcionalidades básicas em papel, que é refinado a partir de entrevistas com os utilizadores da aplicação, garantindo assim que as suas necessidades são garantidas.

No artigo de Schmidt et al. 2020 [45], o contexto apresentado é semelhante ao contexto deste projeto, onde já existe uma versão inicial de uma aplicação móvel e o desafio está no redesign da sua interface. Os principais objetivos desta transformação prendem-se com a melhoria da usabilidade, acessibilidade e envolvimento dos utilizadores. No entanto, o processo para realizar esta etapa com sucesso não foi descrito com grande detalhe no artigo.

No artigo de Reis et al 2022 [43], a técnica de UCD é utilizada numa aplicação *m-health*. Neste, os autores relacionam o método UCD com os procedimentos de interação homem-computador (HCI). Em complemento da técnica UCD é também referenciado o *patient-centered design* (PCD). Este é uma especificação do método UCD, no contexto da *m-health*, baseado num conhecimento extenso e preciso da realidade do utilizador e da realidade clínica [46]. Assim, é possível garantir que ambas as realidades são tidas em conta no desenvolvimento de uma plataforma.

Outro artigo onde a técnica de UCD é descrita no contexto das intervenções digitais de saúde é no artigo Flickinger et al. 2021 [47]. Neste, a técnica é utilizada para adaptar uma aplicação de *m-health* já existente nos Estados Unidos da América para melhor satisfazer as necessidades específicas da população latina residente. Para isto, primeiro os utilizadores são caracterizados de acordo com as suas características biológicas (sexo, idade) e características geográficas e sociais (país de origem, nível de conhecimento da língua inglesa, língua falada em casa e a experiência na utilização de tecnologias de informação). Este último fator torna-se particularmente importante porque o grupo de teste apresentava uma elevada percentagem (73%) de utilizadores com experiências negativas de utilização destas tecnologias. Além disto, os participantes reportavam ter baixa experiência em utilizar tecnologia e um baixo nível de confiança (43%).

Tal como no artigo descrito anteriormente, também os doentes em cuidados paliativos compreendem necessidades específicas. No artigo [40] os autores ressaltam a existência de barreiras cognitivas e comunicativas nos serviços de cuidados paliativos. Para os profissionais de saúde, os principais obstáculos são: a falta de sensibilização para os cuidados paliativos; a baixa colaboração e comunicação entre profissionais de saúde; as emoções associadas ao processo de decadência do corpo e morte; a baixa comunicação entre os profissionais de saúde e os pacientes e respetivas famílias.

Para os pacientes e respetivas famílias, os principais obstáculos encontrados foram: a falta de sensibilização para – e o conhecimento dos – cuidados paliativos; o estado emocional; a situação socioeconómica das famílias.

As emoções dos pacientes e respetivas famílias são parte fundamental a ter em conta aquando do desenho de uma aplicação para os cuidados paliativos.

De acordo com o estudo de Alem S. et al [41], a maioria dos cuidadores é do sexo feminino, mulher ou filha do doente, e tem uma média de idade entre os 50 e 65 anos. O tempo despendido a cuidar do doente varia entre umas horas por semana até 17 horas diariamente. Além disso, até metade dos cuidadores continua a sua atividade profissional, sendo os restantes obrigados a reduzir a carga horária ou a abandonar por completo os seus empregos. Existe também um impacto psicológico profundo para o cuidador, associado a um aumento nos distúrbios de sono, perda de peso e fadiga. A estes fatores está também associado um aumento dos números de doentes depressivos e com problemas de ansiedade. Os fatores de risco para a depressão estão diretamente ligados aos sentimentos de: o peso da responsabilidade; a falta de confiança nos cuidados prestados; e no aumento constante das horas dedicadas ao cuidado do doente.

Além dos fatores acima apresentados, existe ainda o fator económico. Além da redução do salário recebido para aqueles que se viram obrigados a reduzir a sua carga horária ou a abandonar o seu emprego, existe ainda um aumento nas despesas. Cuidar de um doente em cuidados paliativos obriga o cuidador a adquirir medicamentos e outros produtos médicos (pensos, compressas, soro, etc.), equipamentos de geriatria e ortopédicos para melhor cuidar das necessidades do doente e por vezes a custos relacionados com as habitações onde os cuidados são prestados, que têm de ser adaptadas para poder receber e cuidar de um doente.

Num estudo realizado em Portugal por Dixe, M. e Querido, A. em 2020 [42], os dados apresentados são confirmados. Num estudo feito com 164 cuidadores informais de idades iguais ou superiores a 18 anos, foram retiradas as seguintes métricas sobre os cuidadores:

- Sexo: 82,9% dos cuidadores são mulheres;
- Grau de parentesco: 57,9% são filhos dos doentes, 25% são cônjuges e 17,1% apresentam outro grau familiar;
- Escolaridade: 50,6% dos cuidadores não tem a escolaridade obrigatória (9.º ano de escolaridade), 13,4% tem o 12.º ano de escolaridade e os restantes 12,2% têm um curso superior;

- Situação Laboral: 34,7% dos cuidadores eram reformados, 22% domésticos, 39% ativos e 4,3% estudantes;
- Residência: 70,1% vive com a pessoa de quem cuida;
- Carga horária: O valor médio de horas despendidas por dia a cuidar da pessoa dependente é de 15 horas por dia.

Além destes fatores associados à prestação de cuidados paliativos, a totalidade das pessoas entrevistadas já eram dependentes de cuidados em pelo menos uma atividade (em 10).

As atividades onde as pessoas dependentes precisam de ajuda são: doença; tomar banho; vestir e despir; alimentar-se; usar o sanitário; transferir-se; andar; tomar a medicação; equipamento auxiliar; serviço comunitário; apoios económicos. Ao termos presente o número de horas gastas a cuidar, verificamos que das 24 horas diárias restam apenas 8 horas para dormir, levando a que não haja lugar a descanso do cuidador. Mais de metade dos cuidadores informais apresenta níveis de sobrecarga intensa, dado que os indicadores que mais concorreram para estes valores foram “Tem receio pelo futuro destinado ao seu familiar/doente?” e “Acredita que o seu familiar/doente espera que cuide dele como se fosse a única pessoa com quem ele(a) pudesse contar?”.

Relativamente à informação fornecida ao cuidador informal sobre como cuidar da pessoa dependente, o estudo indica que: a maioria das mesmas não foram suficientes, sendo que as necessidades de informação são das necessidades mais apontadas pelos cuidadores informais. O estudo verificou que foi na área de autocuidado tomar banho, vestir e despir, onde menor número de cuidadores recebeu informações. Receber informações necessárias sobre a doença e sobre a forma como cuidam da pessoa dependente é importante para os níveis de sobrecarga, principalmente na área do autocuidado vestir e despir, alimentação, uso do sanitário, transferência, mobilidade e toma da medicação.

Assim, tendo em conta o estado físico e psicológico dos cuidadores, é essencial que a aplicação desenvolvida seja vista como forma de facilitar os cuidados prestados e capacitar o cuidador na sua função. Uma aplicação com problemas de usabilidade, com elevado número de erros recorrentes, pouco intuitiva pode agravar o estado físico e psicológico do cuidador. É imperativo que isto não aconteça.



### 3. Definição geral da metodologia e implementação

Este projeto foi desenvolvido por uma equipa de dois estudantes do Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel, da qual a autora deste relatório fez parte. Para auxiliar e coordenar o desenvolvimento do projeto, a equipa foi orientada por três professores da área das Tecnologias de Informação e Sistemas de Informação (professor doutor Ricardo Martinho, professor doutor Rui Rijo e professor doutor Carlos Ferreira) e uma professora da área da enfermagem e cuidados paliativos (responsável pelo projeto, professora doutora Ana Querido) para garantir que este estava de acordo com os requisitos apresentados e seguia as orientações éticas associadas ao contexto da saúde.

A equipa reunia semanalmente com os professores orientadores, colmatando assim o trabalho em *sprints*<sup>6</sup> de uma semana. Nessas reuniões os estudantes apresentavam o resultado da semana de trabalho, colocavam dúvidas sobre o trabalho realizado e, com o auxílio dos professores orientadores, definiam o trabalho a realizar na próxima *sprint*.

O projeto foi desenvolvido segundo as práticas das metodologias ágeis, fazendo uso de um quadro *Kanban* (na plataforma Trello<sup>7</sup>) para identificar o estado do desenvolvimento das diferentes funcionalidades e retirando da metodologia *Scrum* a utilização de *sprints* de trabalho. Foi também criado um *pipeline* de CI/CD (*Continuous Integration and Continuous Delivery*) para garantir um contínuo desenvolvimento e integração das novas funcionalidades na solução em produção.

#### 3.1. Caracterização das funcionalidades da solução implementada

Relativamente às funcionalidades disponibilizadas ao cuidador, a aplicação móvel permite que estes acessem aos materiais que lhes foram atribuídos e respondam a questionários.

---

<sup>6</sup> Uma *sprint* é um curto período de tempo em que uma equipa (de *Scrum*) trabalha para completar um determinado número de tarefas.

<sup>7</sup> <https://trello.com>

Os profissionais de saúde têm acesso a diferentes funcionalidades, de acordo com o papel que estes desempenham. Os profissionais de saúde compreendem 3 papéis: gestor de plataforma, especialista e gestor de caso.

O gestor de caso é aquele que tem contacto direto com os cuidadores e doentes (enfermeiro/a de referência, assistente social e psicólogo/a). Este pode, através da aplicação web de *backoffice*, adicionar os seus cuidadores e doentes à plataforma, selecionar as necessidades dos mesmos e atribuir-lhes materiais de capacitação.

O especialista é, normalmente, um enfermeiro/a nuclear ou médico/a, especialista em cuidados paliativos, que auxilia os gestores de caso quando estes têm dúvidas. Estes podem através da mesma aplicação *web* fazer uso do *chat* da equipa, onde se encontram os gestores de caso e especialistas da equipa, e responder a questões colocadas pelos gestores de caso.

O gestor de plataforma faz parte da equipa de desenvolvimento do projeto e é quem adiciona à plataforma novos materiais de capacitação.

Além das funcionalidades acima descritas foi ainda criado um canal de comunicação assíncrono, entre os profissionais de saúde e os cuidadores de forma a esclarecer qualquer dúvida que estes últimos possam ter, sem ter de contactar o profissional de saúde através de uma chamada telefónica.

### **3.2. User-Centered Design (UCD)**

*User-centered Design* (UCD) é uma abordagem para o desenvolvimento de *software* cujo foco é o utilizador final. A filosofia desta abordagem é que o produto deve adequar-se ao utilizador, em vez de o utilizador se adaptar ao produto [48].

A utilização da abordagem UCD resulta em sistemas mais úteis e satisfatórios [49], eficientes, fáceis de utilizar, agradáveis e previsíveis, fornecendo assim uma melhor UX [36].

A abordagem UCD compreende 4 etapas – *concept, design, development e release*.

- **Concept** (Conceito) – Fase de desenvolvimento do produto onde são definidos os objetivos; criados os perfis de utilizadores e personas; exploradas as opiniões dos utilizadores;
- **Design** – Produção de protótipos das interfaces de baixa fidelidade; avaliação heurística das interfaces; atividades de pesquisa com grupos de utilizadores;

- **Development** (desenvolvimento) – Produção do produto com base nas características identificadas nos pontos anteriores;
- **Release** (colocar em produção) – O produto é colocado em produção junto dos utilizadores e são feitos testes de usabilidade com os mesmos. Produção de artefactos com base no resultado dos testes de usabilidade e do *feedback* dos utilizadores.

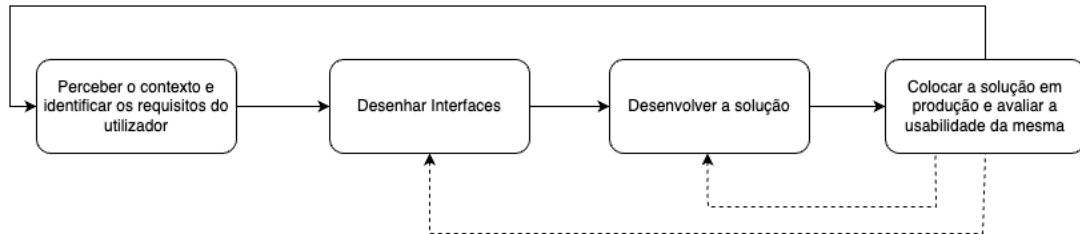


Figura 3.1 - Ciclo de desenvolvimento da metodologia UCD.

*“Um software nunca está concluído” – Autor desconhecido*

Tendo em conta a citação acima indicada, bastante ouvida no mundo dos desenvolvedores de *software*, as quatro etapas do UCD concluem um ciclo de produção, como está indicado na Figura 3.1. No final de cada ciclo, com o *feedback* do produto colocado em produção, podem surgir novos requisitos para o produto ou a necessidade de alterar o *design* da solução implementada a fim de melhorar a usabilidade da mesma.

No desenvolvimento do Help2Care-Pal, ocorreram dois ciclos de desenvolvimento, acabando ambos com testes de usabilidade à solução em produção junto dos utilizadores.

### 3.3. Testes de usabilidade

Tal como foi descrito no Capítulo 2, existem várias técnicas para testar a usabilidade dos sistemas. Neste projeto e de acordo com as recomendações dos professores orientadores foram escolhidos dois testes: primeiro foi efetuado um teste de observação direta, seguido do *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ).

#### 3.3.1. Observação direta

*“To design the best UX, pay attention to what users do, not what they say. Self-reported claims are unreliable, as are user speculations about future behavior. Users do not know what they want” – Jakob Nielsen*

A observação direta é uma forma de obter dados qualitativos sobre o utilizador. Esta pressupõe uma deslocação da equipa de teste à localização do utilizador, onde o comportamento deste é observado diretamente. Observar os utilizadores no seu ambiente natural, a fazer as tarefas normais do seu dia a dia é a melhor maneira de obter dados sobre estes.

Este tipo de teste é ideal para obter *feedback* dos *designs* implementados, aprender como o utilizador faz as coisas ou fazia antes da implementação da solução, para aprender os vocabulários adequados, perceber diferentes interações que existem entre outros utilizadores ou outros sistemas [50]. Se o objetivo dos testes é medir a usabilidade do sistema, então é importante definir que métricas podem ser registadas a fim de quantificar a usabilidade. Segundo Jakob Nielsen [51] existem várias métricas quantificáveis, das quais a equipa de teste escolheu:

- Tempo que o utilizador demora a completar uma tarefa;
- Número de erros cometidos pelo utilizador;
- Se o utilizador seguiu os paços que eram esperados para completar a tarefa (*happy path*);
- As reações do utilizador (positivas e negativas);
- O comportamento ou expectativas do utilizador quando este não conseguiu completar uma tarefa com sucesso.

Na organização criada por Jakob Nielsen e Don Norman, Nielsen Norman Group<sup>8</sup>, existem algumas diretrizes para a observação de utilizadores [52]. Nestas, é dado enfase à necessidade de fazer anotações de determinados comportamentos do utilizador aquando da observação. Nas anotações efetuadas pela equipa de observadores devem constar:

- O número de erros que o utilizador cometeu e uma breve descrição do mesmo, por exemplo, “O utilizador não selecionou o botão ‘guardar’ antes de sair da página”;
- As mensagens de erro que são apresentadas durante a execução das tarefas ou os erros do sistema que ocorreram, por exemplo, “menu não abriu da primeira vez que o utilizador clicou”;

---

<sup>8</sup> <https://www.nngroup.com/about/>

- Os caminhos que o utilizador seguiu, principalmente quando estes não correspondem ao caminho ideal;
- Registar os comentários que o utilizador vai fazendo, quer estes sejam positivos ou negativos;
- Registar os comportamentos do utilizador e as emoções que este apresenta, quando relevante;
- Registar as sugestões que o utilizador faz.

### 3.3.2. PSSUQ

O questionário PSSUQ foi desenvolvido pela IBM<sup>9</sup> para ser utilizado em avaliações de usabilidade [53]. Existem 3 versões deste questionário. A primeira versão compreende 18 itens, a segunda versão compreende 19 itens e a terceira e última versão compreende 16 itens [29].

A versão do questionário utilizada neste projeto foi a segunda. Não existiu nenhuma razão particular para esta escolha. Estes questionários já estavam criados para a avaliação do projeto anterior (Help2Care) e foram reutilizados para o projeto atual.

Assim, este questionário compreende 19 itens que abordam 5 características da usabilidade do sistema: facilidade em completar uma tarefa, facilidade de aprendizagem, qualidade da documentação e informação online, adequação funcional e perceção de usabilidade [54]. As questões utilizadas neste questionário estão normalizadas e a única alteração feita às mesmas foi traduzi-las para a língua portuguesa. Assim, as questões utilizadas no teste foram:

1. Em geral, estou satisfeito com a facilidade de utilização deste sistema.
2. Este sistema foi simples de utilizar.
3. Consegui completar as tarefas e os cenários utilizando este sistema.
4. Consegui completar rapidamente as tarefas e cenários utilizando este sistema.
5. Consegui completar as tarefas e os cenários com eficiência utilizando este sistema.
6. Senti-me confortável a utilizar este sistema.
7. Foi fácil aprender a utilizar este sistema.
8. Acredito que me tornaria rapidamente produtivo se utilizasse este sistema.

---

<sup>9</sup> <https://www.ibm.com/us-en>

9. O sistema deu mensagens de erros que me indicaram claramente como resolver os problemas.
10. Sempre que cometi um erro durante a utilização do sistema, consegui recuperar de forma fácil e rápida.
11. A informação fornecida pelo sistema (como ajuda *online*, mensagens no ecrã ou outra documentação) foi clara.
12. Foi fácil encontrar a informação que precisava.
13. A informação fornecida pelo sistema foi fácil de entender.
14. A informação foi eficaz para me ajudar a completar as tarefas e os cenários.
15. A organização da informação que o sistema transmitiu foi clara.
16. A interface do sistema foi agradável.
17. Gostei de utilizar a interface deste sistema.
18. Este sistema tem todas as funcionalidades e capacidades que eu esperava.
19. Em geral, estou satisfeito com este sistema.

Para analisar os dados obtidos através do PSSUQ podemos identificar 3 subescalas: *System quality* (qualidade do sistema), *information quality* (qualidade da informação) e *Interface quality* (qualidade da interface) [29], [54].

- ***System quality*** – indica se o sistema é fácil de aprender e utilizar, se permite ao utilizador completar as tarefas com sucesso e se permite ao utilizador tornar-se mais produtivo rapidamente;
- ***Information quality*** – indica se o sistema fornece informação ao utilizador quando ocorrem erros e se indica como evitar ou corrigir esses erros. Indica também se o sistema dá informações que ajudem o utilizador quando este não sabe o que fazer numa determinada funcionalidade, ou se existe ajuda online ou documentação que o utilizador possa conferir a fim de obter ajuda. Avalia também se a informação apresentada é fácil de entender, se efetivamente ajuda o utilizador a realizar as suas tarefas e se esta está organizada;
- ***Interface quality*** – Indica o quão agradável o sistema é para ser utilizado, se este tem as funcionalidades que o utilizador esperava/necessitava e se o utilizador gostou do sistema em geral.

Assim, obtemos 4 valores para avaliação:

- Geral (*Overall*): Média das respostas dos itens 1 - 19 (todos os itens).

- *System Quality (SysQual)*: Média das respostas dos itens 1 – 8.
- *Information Quality (InfoQual)*: Média das respostas dos itens 9 - 15.
- *Interface Quality (IntQual)*: Média das respostas dos itens 16 - 18.

Nesta versão do questionário a questão 19 não é utilizada em nenhuma subescala [53].

Para responder a estas 19 questões o utilizador deverá indicar um valor, entre 1 e 7, onde 1 corresponde a “Concordo Totalmente” e 7 a “Discordo Totalmente”. É também dada a opção ao “N/A” (Não aplicável) ao utilizador. Não existe concordância com esta utilização, uma vez que alguns testes apresentam a escala utilizada ao contrário – 1 Discordo Totalmente e 7 Concordo Totalmente. Este tipo de escala de avaliação é conhecido como “*Likert Scale*”. A escala de Likert é utilizada para obter o grau de concordância com uma afirmação ou um conjunto de afirmações [55].

A utilização da escala de Likert tem como pontos fortes:

- É simples de construir;
- É suscetível de produzir uma escala altamente fiável;
- É de fácil leitura e interpretação da parte dos utilizadores.

No entanto a utilização desta escala também apresenta limitações:

- Existe uma tendência para os participantes preferirem dar respostas centrais, evitando ambos os extremos de resposta (1 e 7);
- Os participantes podem concordar com as afirmações só para agradar ao interveniente que está a realizar os testes;
- Os utilizadores podem apresentar-se numa perspetiva socialmente mais favorável, em vez de serem honestos.
- A validação das respostas pode ser difícil de provar, uma vez que a resposta do participante é subjetiva.

Estas limitações da escala de Likert apresentam-se, por consequente, como limitações para o questionário PSSUQ.

### **3.3.2.1. Análise e interpretação dos resultados**

De acordo com a estrutura de classificação do questionário, pontuações mais baixas indicam melhor usabilidade do sistema [56]. Para efeitos comparativos e melhor entender os

resultados obtidos, foram criadas, na literatura, métricas médias de referência para cada item e para as subcategorias. Estas métricas para cada item podem ser analisadas na Tabela 3.1. As métricas para as subcategorias podem ser analisadas na Tabela 3.2.

**Tabela 3.1 - Valores médios para os resultados do PSSUQ com 19 questões - adaptado de [57].**

<b>Item</b>	<b>Limite Mín.</b>	<b>Valor Médio</b>	<b>Limite Max.</b>
1	2,60	2,85	3,09
2	2,45	2,69	2,93
3	2,58	2,85	3,11
4	2,86	3,16	3,45
5	2,79	3,06	3,34
6	2,40	2,66	2,91
7	2,07	2,27	2,48
8	2,54	2,86	3,17
9	3,36	3,70	4,05
10	2,93	3,21	3,49
11	2,65	2,96	3,27
12	2,79	3,09	3,38
13	2,37	2,61	2,86
14	2,46	2,74	3,01
15	2,41	2,66	2,92
16	2,06	2,28	2,49
17	2,18	2,42	2,66
18	2,51	2,79	3,07
19	2,55	2,82	3,09

Tabela 3.2 – Valores médios para os resultados do PSSUQ para as subcategorias. Adaptado de [57].

<b>Item</b>	<b>Limite Min.</b>	<b>Valor Médio</b>	<b>Limite Max.</b>
<i>SysUse</i>	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	2,62	2,82	3,02

Estas foram as métricas usadas para comparar os resultados obtidos, no capítulo seguinte.



## 4. Execução do trabalho

Neste capítulo vão ser apresentados os testes efetuados, caracterizadas as equipas que foram testadas e apresentados os resultados dos testes e as alterações à plataforma resultantes da primeira ronda de testes.

### 4.1. Plano de testes

A execução dos testes compreendeu duas rondas onde foram implementados testes de observação direta, seguidos de um período exploratório para os utilizadores explorarem sozinhos as restantes funcionalidades da aplicação e por fim a implementação do teste PSSUQ. Para a execução dos testes foram selecionadas duas equipas de utilizadores: utilizadores *expert* e utilizadores novatos. Os membros destas equipas não foram os mesmos em ambas as rondas de teste por indisponibilidade dos utilizadores de teste ou por indisponibilidade da equipa que implementou os testes. Na segunda ronda de testes foi marcada uma sessão com os profissionais de saúde, mas devido a um problema de infraestrutura no local de trabalho dos profissionais, não foi possível fornecer acesso à plataforma. Assim, estes não conseguiram efetuar a segunda ronda de testes. Relativamente às funcionalidades testadas, foi dada maior importância às funcionalidades chave da plataforma (por exemplo, “Adicionar cuidador à plataforma” ou “conceder acesso ao cuidador aos materiais”) e deixado de lado funcionalidades não essenciais como “Repor Password” ou “Editar dados do perfil”.

#### 4.1.1. Utilizadores

Os utilizadores que efetuaram os testes foram divididos entre duas equipas diferentes: Equipa *Alpha* e Equipa *Beta*.

A equipa *Alpha* foi composta pelos professores orientadores e por estudantes de mestrado. Os professores conhecem o contexto em que a aplicação foi desenvolvida e conhecem a aplicação de forma generalizada. Estes já tinham tido contacto com a interface anteriormente, uma vez que esta manteve-se semelhante à interface utilizada no projeto “pai” – Help2Care. Os estudantes conheciam o contexto em que a plataforma existe (apoio aos cuidadores informais em cuidados paliativos), mas nunca tinham visto a sua interface, nem interagido com esta. A equipa *Alpha* é assim constituída por utilizadores *expert*.

A equipa *Beta* é composta pelos utilizadores finais do projeto Help2Care-Pal. Estes são os cuidadores informais e os profissionais de saúde. Estes utilizadores nunca tiveram contacto com o *software* desenvolvido nem com as interfaces do mesmo. A única informação que lhes foi fornecida foi apenas sobre o contexto do projeto. A equipa *Beta* é então constituída por utilizadores novos na aplicação.

A constituição de ambas as equipas é feita com maior detalhe em cada uma das fases de teste.

#### **4.1.2. Funcionalidades testadas**

Na *framework* desenhada para o Help2Care-Pal existem quatro papéis: gestor de plataforma, especialista, gestor de caso e cuidador. Assim, foram desenhadas tarefas para cada tipo de utilizador, de forma a cobrir todas as funcionalidades principais.

##### **A. Gestor de Plataforma**

Para o gestor de plataforma foram escolhidas 5 tarefas:

1. Autentique-se na aplicação;
2. Adicione uma equipa;
3. Adicione um novo material de capacitação do tipo texto;
4. Crie uma necessidade;
5. Crie um especialista.

##### **B. Especialista**

Para o especialista foram escolhidas 4 tarefas:

1. Autentique-se na aplicação;
2. Adicione um gestor de caso;
3. Associa um cuidador a um gestor de caso pré-existente;
4. Envie uma mensagem no chat da equipa.

##### **C. Gestor de Caso**

Para o gestor de caso foram escolhidas 6 tarefas:

1. Autentique-se na aplicação;
2. Consulte a lista de cuidadores;
3. Associe um material de capacitação novo a um cuidador;

4. Responda a um pedido de ajuda de um cuidador;
5. Coloque uma questão no chat da equipa;
6. Adicione uma necessidade ao utente do seu cuidador.

#### **D. Cuidador**

Para o cuidador foram escolhidas 13 tarefas:

1. Autentique-se na aplicação;
2. Consulte a lista de materiais de capacitação;
3. Consulte a informação disponibilizada num material de capacitação;
4. Avalie um material de capacitação;
5. Indique que utilizou um material de capacitação;
6. Faça um pedido de ajuda, acerca da informação de um material de capacitação;
7. Procure pelo material de capacitação intitulado “Cuidados no leito”;
8. Consulte a lista dos seus doentes;
9. Consulte as informações de um doente;
10. Consulte um material de capacitação disponibilizado a um doente;
11. Consulte a lista de questionários;
12. Consulte o seu perfil de utilizador;
13. Altere a sua palavra-passe.

A discrepância entre o número de questões para o cuidador e o número de questões para os outros papéis prende-se com diferentes fatores, entre eles: o facto da aplicação para os cuidadores ser uma aplicação móvel, enquanto que para os restantes é uma aplicação *web*; os cuidadores são os principais utilizadores do sistema desenvolvido, os restantes utilizadores apenas auxiliam o cuidador; a necessidade de garantir que os utilizadores não iriam ter dúvidas futuras em como utilizar a aplicação; as características demográficas dos cuidadores, entre outras.

## **4.2. Primeira ronda de testes**

### **4.2.1. Equipa Alpha**

Na primeira ronda de testes houve a participação de 3 estudantes de mestrado, ambos em mestrados na área da informática. Todos os estudantes tinham idades iguais ou inferiores a 25 anos, sendo dois destes do sexo masculino e um do sexo feminino.

#### 4.2.1.1. Observação direta

No caso do teste de observação direta, e visto que a equipa *Alpha* já sabia que as aplicações tinham alguns problemas de usabilidade, os resultados das métricas de tempo não vão ser considerados. Como a sessão de testes da equipa *Alpha* foi realizada após ter sido feita a sessão com a equipa *Beta*, este teste serviu não só como teste de usabilidade, mas também como teste funcional. Assim, a equipa acabou por comprometer o resultado das métricas de tempo e número de cliques errados uma vez que estavam também a testar a integridade das diversas funcionalidades.

No entanto, e sendo a equipa *Alpha* composta por outros estudantes da área, a reação dos mesmos ao interagirem com a interface e os comentários que faziam (processo “*think aloud*”) foram os principais responsáveis pelas alterações que vão ser descritas no subcapítulo 4.3.

Foram registados erros relativamente a algumas funcionalidades da plataforma e estes foram classificados de acordo com a escala Dumas e Redish (descrita no capítulo 2). Assim, foram considerados os seguintes erros:

- Ao utilizar a funcionalidade de voltar atrás, em múltiplas páginas, não redirecionava para a página correta ou não funcionava de todo – Nível 2;
- Ao utilizar os filtros das tabelas, botão de *reset* não funcionava – Nível 2;
- Paginação, quando combinada com filtragem nas tabelas não estava correta – Nível 2.
- Possibilidade de inserir dados nos formulários que não eram corretos – Nível 3;
- Formulários mantinham os dados do último utilizador criado – Nível 2;
- Botões para concluir ação não eram intuitivos – Nível 3;
- Erros dos formulários só eram visíveis ao fazer *scroll* até ao final da página – Nível 2;
- Listagem dos materiais não associados não é automaticamente perceptível – Nível 3.

#### 4.2.1.2. PSSUQ

Os resultados dos testes PSSUQ vão ser apresentados nas tabelas seguintes, agrupados pelo tipo de utilizador: gestor de plataforma, especialista, gestor de caso e cuidador. Os resultados serão analisados com base nas subescalas *SysUse*, *InfoQual*, *IntQual* e *Overall*. Como

método de comparação entre os resultados serão utilizados os valores padrão para o valor mínimo, valor médio e valor máximo.

**Tabela 4.1 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de plataforma com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	3	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2,9	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	2,91	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	2,94	2,62	2,82	3,02

Na Tabela 4.1 estão descritos os valores obtidos no teste feito com os Gestores de Plataforma. Os valores encontram-se dentro dos padrões, à exceção da *IntQual*. No entanto, o valor para a usabilidade (*SysUse*) está quase no limite padrão máximo (3,02). A métrica para a qualidade da informação está na primeira metade dos valores padrões, o que é bastante positivo. Para a qualidade da interface (*IntQual*), o valor obtido é superior ao valor máximo padrão. Este é o único fator que excede o valor máximo e é o principal contribuidor para que a métrica *Overall* esteja dentro da média, mas junto ao valor máximo.

**Tabela 4.2 - Comparação dos valores obtidos para o especialista com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	2,24	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2,56	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	2,58	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	2,43	2,62	2,82	3,02

Relativamente ao teste para os utilizadores especialistas (Tabela 4.2), este é no geral mais positivo do que o teste para os gestores de plataforma. Apesar da plataforma com que eles interagem ser a mesma, este tipo de discrepância pode ser resultado das funcionalidades e seus respectivos ecrãs, que divergem para cada funcionalidade.

Tabela 4.3 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de caso com os valores padrão.

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	2,95	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2,94	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	3,25	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	3,01	2,62	2,82	3,02

No caso do gestor de caso os valores de usabilidade do sistema encontram-se acima da média padrão, mas perto do valor máximo. A qualidade da informação encontra-se abaixo do valor médio padrão. Para a qualidade da interface, o valor encontra-se acima do valor máximo padrão. No geral, o valor encontra-se apenas uma centésima abaixo do valor máximo padrão.

Tabela 4.4 - Comparação dos valores obtidos para o cuidador com os valores padrão.

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	1,91	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	1,95	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	1,75	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	1,89	2,62	2,82	3,02

No que toca aos resultados obtidos para o cuidador, que interage com o sistema através de uma aplicação móvel o caso inverte-se. Todas as métricas avaliadas se encontram abaixo dos valores mínimos tabelados. De acordo com a escala utilizada, de 1 a 7, quando menor o valor melhor será a usabilidade da aplicação testada.

Isto acontece com a aplicação móvel, ao contrário da aplicação *web*, porque a interface desta foi reconstruída, com o objetivo de a tornar mais fácil de utilizar. A aplicação *web* manteve o *layout* que já existia na aplicação Help2Care, desenvolvida anteriormente.

## **4.2.2. Equipa Beta**

### **4.2.2.1. Observação direta**

Relativamente à observação direta, os utilizadores foram separados entre profissionais de saúde e cuidadores. Os cuidadores efetuaram os testes no período da manhã, e os profissionais de saúde no período da tarde.

Durante o período da manhã, todos os utilizadores estiveram reunidos (cuidadores e profissionais de saúde) e assistiram à apresentação da plataforma. Durante a apresentação foi explicado aos utilizadores as diferenças entre os vários papéis dos diferentes utilizadores que utilizam a plataforma, as principais funcionalidades da mesma e foi dado espaço para responder a questões que estes tiveram. Posteriormente foi então iniciado o processo de observação direta de cada cuidador.

A equipa de testes foi composta por 2 elementos: um observador e um entrevistador. O observador ficou encarregado de registar o tempo que o utilizador levava a concluir uma tarefa, o número de cliques errados que este fazia, indicar se este seguia o caminho esperado e ainda registar as dúvidas e reações do cuidador ao longo do teste. O entrevistador apresentou o teste ao utilizador, leu o guião criado e procedeu à condução do teste. Este processo foi igual na sessão da tarde e por isso não voltará a ser descrito.

#### **A. Resultados dos testes aos cuidadores**

O teste de observação direta foi realizado por 4 cuidadores, 2 destes cuidadores atuais, 2 cuidadores cujos familiares já tinham falecido, mas que se demonstraram dispostos a ajudar no desenvolvimento do projeto. Os 4 cuidadores eram do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 42 e 59 anos. Todos cuidam ou cuidavam de membros familiares diretos (país).

Relativamente aos dispositivos móveis dos cuidadores, 2 tinham sistema operativo iOS e os restantes (2) tinham sistema operativo Android. O objetivo era instalar a aplicação nos dispositivos móveis dos cuidadores, mas isso não foi possível nos que tinham Android. Com a realização deste teste foi descoberto que os *smartphones* Android mais recentes não eram compatíveis com a versão da aplicação. A equipa de desenvolvimento tinha apenas um *smartphone* Android para realizar os testes e este era de uma versão antiga, assim nunca foi

testado se a aplicação também funcionaria nos mais recentes. Para resolver este problema, e executar na mesma o teste com esses 2 cuidadores, estes realizaram o teste no dispositivo móvel que a equipa de desenvolvimento tinha usado para ela mesma testar. Esta informação é pertinente porque, sendo que estes 2 utilizadores não estavam a utilizar os próprios dispositivos, o tempo de realização das tarefas pode ter sofrido alterações dada à necessidade de adaptação ao novo dispositivo (o dispositivo era mais pequeno que o dos utilizadores, poderia ter uma fonte mais pequena por defeito, o ecrã podia ter menos qualidade e dificultar a leitura, etc.).

Os cuidadores realizaram 13 tarefas, descritas anteriormente no subcapítulo 4.1.2. Na Figura 4.1 é possível analisar o tempo médio, em segundos, que cada cuidador levou a completar cada tarefa com sucesso.

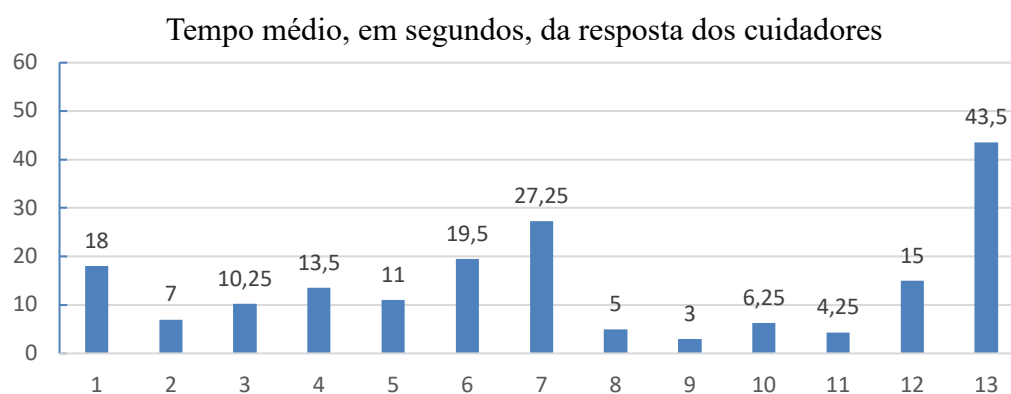


Figura 4.1 - Gráfico com o tempo médio, em segundos, que os cuidadores levaram a concluir cada tarefa.

Todas as tarefas foram realizadas em menos de 1 minuto. Relativamente ao número de cliques errados, as tarefas que induziram mais em erro foram:

- Tarefa 7 – Procurar por um material, com 7 cliques errados por um utilizador;
- Tarefa 12 – Consultar o perfil do utilizador, com 4 cliques errados por um utilizador.

No geral, todos os utilizadores tiveram reações muito positivas à utilização da aplicação móvel, pelo que não existiram comentários relativamente a coisas que deviam ser melhoradas. No entanto, grassas ao número de cliques errados na tarefa 12, a equipa de teste concluiu que o utilizador não achou intuitivo o uso do ícone “*hamburger*” (sinalizado pela seta a vermelho na Figura 4.2) para aceder ao perfil.



Figura 4.2 - Captura de ecrã da aplicação móvel onde é visível o ícone "hamburger".

Os utilizadores realçaram que a aplicação era intuitiva pois esta seguia o *design* de outras que estes já utilizavam no seu dia a dia, como é o caso do Whatsapp ou Facebook.

## B. Resultados dos testes aos profissionais de saúde

Os profissionais de saúde, em conjunto (especialistas e gestores de caso) realizaram os testes numa sala com computadores fixos, onde alguns dos elementos da equipa de profissionais de saúde trabalhavam.

O teste contou com a participação de 4 profissionais de saúde, do sexo feminino e com idades compreendidas entre 31 e 59 anos. Destes, 2 desempenhavam o papel de especialista e 2 desempenhavam o papel de gestor de caso.

Apesar dos utilizadores fazerem o teste à plataforma a partir de um computador fixo, com o qual todos estavam familiarizados (tinham apenas de aceder ao navegador de internet), a rede encontrava-se sobrecarregada e por consequência lenta, o que levou a que o tempo de conclusão das tarefas fosse descartado. Além disso, e visto que os profissionais de saúde se encontravam com muitas questões e estavam reticentes da adoção da plataforma, estes pararam frequentemente a execução de uma tarefa para comentar em voz alta e com os restantes profissionais de saúde, as várias impressões que estes tinham ao descobrir a plataforma. Mais do que o tempo de realização de uma tarefa, este teste foi importante para recolher *feedback* junto dos profissionais de saúde. Assim, esta é a principal métrica a ter em conta na análise dos resultados.

Relativamente ao *feedback* obtido dos profissionais de saúde, foram indicados os seguintes problemas:

- Aplicação com interface confusa, com demasiada informação e sem hierarquia da informação;

- Botões com nomes pouco intuitivos;
- Filtragem da listagem era pouco intuitiva;
- Esquema de cores utilizado torna a aplicação pouco apelativa;
- Ocorrência de erros e sem mensagens para ajudar o utilizador a recuperar leva o utilizador a desistir da tarefa.

Da execução dos testes foram também encontrados diversos erros na plataforma, tais como:

- Cabeçalhos das páginas estão confusos. Filtragem e pesquisa não funciona na maioria das páginas;
- A maneira como estão dispostos materiais associados e materiais não associados é confusa;
- Ao realizar *scroll* até ao final da página, materiais desapareciam;
- Não existência do grau de parentesco Irmã/o;
- Desassociar um membro da sua equipa não estava a funcionar.

No geral a equipa de profissionais de saúde que assistiu à apresentação do projeto encontrava-se entusiasmada com o mesmo, mas, após realizar o teste e interagir com a plataforma uma primeira vez, o sentimento mudou. A plataforma não era visualmente cativante e o elevado número de erros tornava o uso da mesma impeditivo. Além disso, os utilizadores sentiram que o custo (número de cliques necessários para realizar uma tarefa) era demasiado elevado e que era necessário navegar entre muitos ecrãs até conseguir realizar uma tarefa simples.

#### 4.2.2.2. PSSUQ

Os resultados dos testes PSSUQ vão ser apresentados nas tabelas seguintes, agrupados pelo tipo de utilizador: especialista, gestor de caso e cuidador. Não foi possível fazer testes com os gestores de plataforma, no entanto as questões levantadas pelos restantes profissionais de saúde, que utilizam a mesma plataforma, são consideradas suficientes para avaliar a usabilidade da mesma.

Na tabela abaixo (Tabela 4.5) estão representados os valores obtidos para o papel do especialista. O valor relativo à usabilidade do sistema encontra-se abaixo do valor mínimo padrão, bem como para a qualidade da interface e o geral. Relativamente à qualidade da informação este encontra-se ligeiramente acima do valor mínimo padrão.

**Tabela 4.5 - Comparação dos valores obtidos para o especialista com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	2,37	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2,85	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	2	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	2,47	2,62	2,82	3,02

Para o gestor de caso, os resultados obtidos são semelhantes aos anteriores. Nenhum valor se destaca pela negativa, estão todos abaixo do valor mínimo ou abaixo do valor médio, à exceção do valor para qualidade da interface que está ligeiramente acima do valor médio.

**Tabela 4.6 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de caso com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	2,58	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2,76	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	2,58	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	2,66	2,62	2,82	3,02

Os resultados obtidos para o cuidador, comparativamente com os dois anteriores, são muito mais positivos. Os valores encontram-se todos abaixo do valor mínimo padrão, sendo que estes são todos iguais ou muito próximos de 1 (o melhor valor que é possível obter).

**Tabela 4.7 - Comparação dos valores obtidos para o cuidador com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	1	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	1,03	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	1,18	2,28	2,49	2,71

<i>Overall</i>	1,05	2,62	2,82	3,02
----------------	------	------	------	------

### 4.2.3. Análise dos resultados obtidos

Para os três papéis testados por ambas as equipas (especialista, gestor de caso e cuidador), é agora altura para comparar os valores obtidos pela equipa *Alpha* e pela equipa *Beta*.

Para os testes realizados no *backoffice*, o sentimento das duas equipas foi muito semelhante. Ambas sentiram que o design da interface era confuso, que eram necessários vários cliques e navegar por vários ecrãs para completar uma tarefa simples e que o esquema de cores utilizado tornava a aplicação menos apelativa. Quando questionados sobre a vontade de utilizar a aplicação, ambas equipas revelaram que não se sentiam entusiasmadas para incorporar o uso da plataforma nas tarefas profissionais do seu dia a dia e não sentiam que esta fosse uma mais-valia.

Analisando métricas mais concretas, nas tabelas abaixo temos a comparação entre os valores obtidos para os testes PSSUQ de ambas equipas.

Para o especialista, ambas equipas deram valores semelhantes, normalmente abaixo do valor médio padrão (ver Tabela 4.8). No entanto, a equipa *Alpha* divergiu da equipa *Beta* relativamente à qualidade da interface, onde esta teve uma pontuação acima da média.

Tabela 4.8 - Comparação dos valores obtidos no PSSUQ em ambas equipas para o especialista

Escala	Equipa <i>Alpha</i>	Equipa <i>Beta</i>	Valor médio padrão
<i>SysUse</i>	2,24	2,37	2,80
<i>InfoQual</i>	2,56	2,85	3,02
<i>IntQual</i>	2,58	2	2,49
<i>Overall</i>	2,43	2,47	2,82

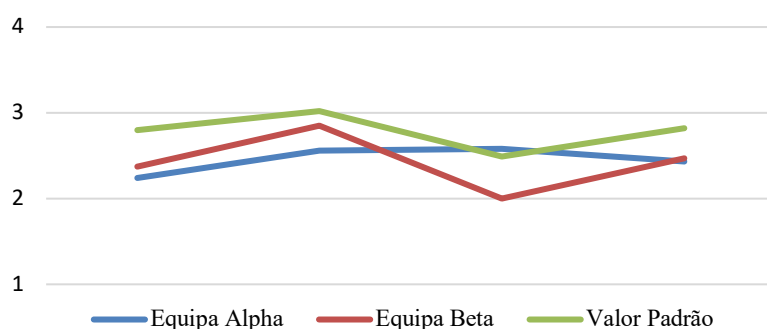


Figura 4.3 - Gráfico de comparação dos valores do PSSUQ em ambas equipas – especialista

De acordo com os valores obtidos na Tabela 4.8 e com o auxílio do gráfico da Figura 4.3 que apresenta uma representação visual desses dados, é possível concluir que a equipa *Beta* teve uma avaliação do sistema abaixo do valor padrão, em todas as métricas. A equipa *Alpha* avaliou a qualidade da interface com um valor superior ao tabelado. Uma das razões para esta ocorrência é o facto dos utilizadores *expert* (da equipa *Alpha*) já estarem habituados a fazer algumas correções e verificações nas interfaces que estes desenvolvem, e então estarem mais treinados para encontrar problemas que eles também já encontraram.

Por outro lado, o facto dos utilizadores *Beta* serem os utilizadores finais e tendo em conta o fator emocional (e como já foi descrito em capítulos anteriores) pode alterar a credibilidade das suas respostas. O facto de acharem que estão a ser avaliados (quando o que está a ser avaliado é a plataforma) pode fazer com que deem uma nota mais positiva nos testes.

Para o gestor de caso, os valores de ambas equipas continuam semelhantes sendo que a equipa *Alpha* penaliza sempre mais a avaliação do que a equipa *Beta*.

Tabela 4.9 - Comparação dos valores obtidos no PSSUQ em ambas equipas para o gestor de caso

Escala	Equipa <i>Alpha</i>	Equipa <i>Beta</i>	Valor médio padrão
<i>SysUse</i>	2,95	2,58	2,80
<i>InfoQual</i>	2,94	2,76	3,02
<i>IntQual</i>	3,25	2,58	2,49
<i>Overall</i>	3,01	2,66	2,82

No gráfico da Figura 4.4 é possível verificar que a linha das resposta da equipa *Beta* espelha a linha das respostas da equipa *Alpha*. Assim, quando a equipa *Alpha* dá uma pior avaliação, a equipa *Beta* dá uma melhor avaliação.

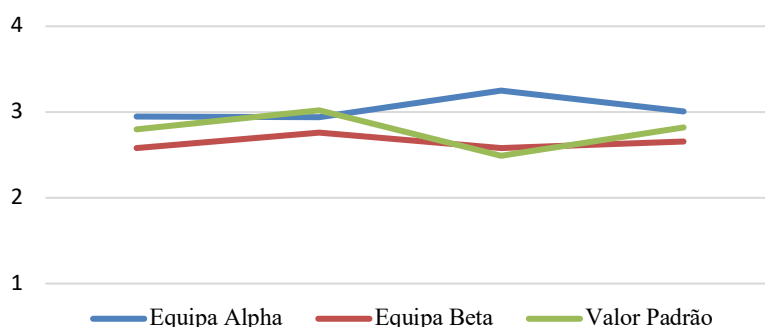


Figura 4.4 - Gráfico de comparação dos valores do PSSUQ em ambas equipas – gestor de caso

Quanto aos resultados obtidos para os cuidadores as equipas têm avaliações da aplicação móvel diferentes. Os valores dados pela equipa *Alpha* são próximos de 2 e os valores dados pela equipa *Beta* são próximos de 1. Esta diferença pode ser justificada com o grau de exigência que os diferentes tipos de utilizador têm para uma aplicação móvel. Utilizadores *expert* podem esperar mais funcionalidades do que um utilizador novato.

Tabela 4.10 - Comparação dos valores obtidos no PSSUQ em ambas equipas para o cuidador

Escala	Equipa <i>Alpha</i>	Equipa <i>Beta</i>	Valor médio padrão
<i>SysUse</i>	1,91	1	2,80
<i>InfoQual</i>	1,95	1,03	3,02
<i>IntQual</i>	1,75	1,18	2,49
<i>Overall</i>	1,89	1,05	2,82

Com o auxílio do gráfico da Figura 4.5 temos a confirmação visual de que ambas as equipas deram uma avaliação inferior (mais positiva) que o valor médio padrão, em todas as escalas.

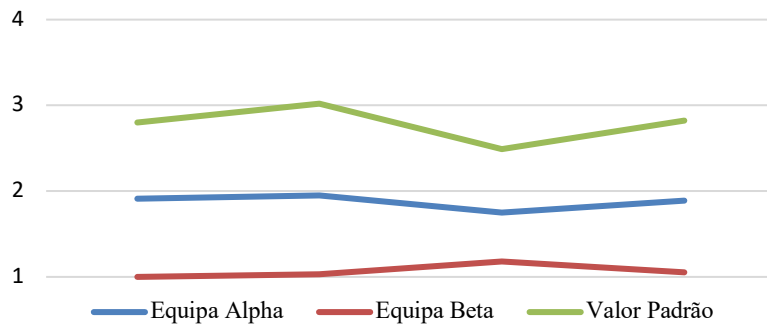
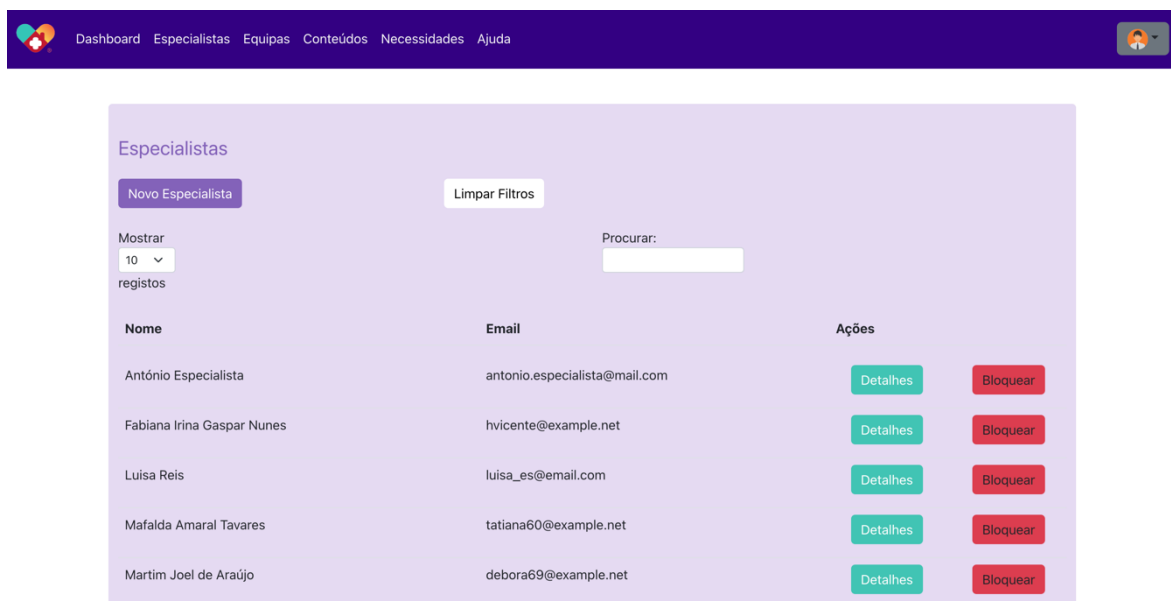


Figura 4.5 - Gráfico de comparação dos valores do PSSUQ em ambas equipas – cuidador

### 4.3. Melhorias resultantes da primeira ronda de testes

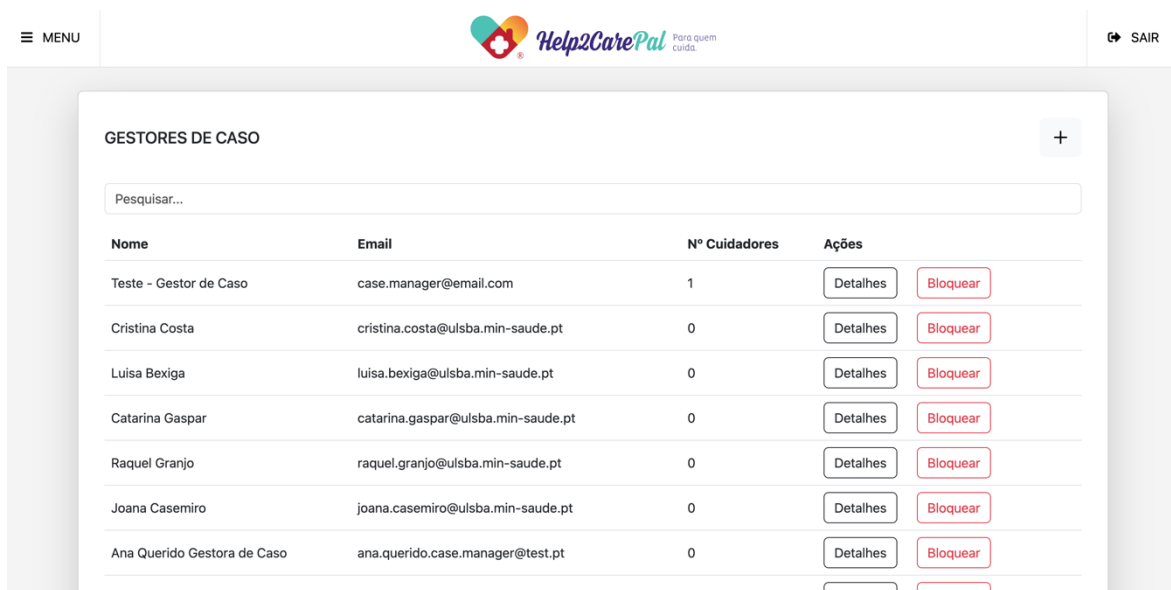
Tal como foi referido pelas duas equipas de teste, o esquema de cores e o *design* geral da aplicação não era apelativo. Assim, a equipa de desenvolvimento teve como prioridade reformular visualmente a plataforma. Foi escolhida uma paleta de cores neutra e as cores passaram a ser utilizadas para dar ênfase às ações como o uso de verde nos botões para confirmar e vermelho nos botões para desativar ou cancelar.

Na Figura 4.6 é visível um ecrã da plataforma *backoffice* antes do *design* desta ter sido modificado. Aqui, as opções para filtrar os conteúdos encontravam-se desalinhadas o que gerava maior poluição visual. Além disso, o uso de cores nos botões para detalhes, sendo uma cor entre o azul e o verde, pode gerar confusão, visto que não se trata da confirmação de nenhuma ação.



**Figura 4.6 - Captura de ecrã da plataforma *backoffice* antes das alterações.**

Outro aspeto generalizado na aplicação era o facto do menu de navegação se encontrar na barra de navegação no topo do ecrã, mas não haver distinção entre a funcionalidade que estava selecionada e as que não estavam. Este ecrã é acessado através do botão “Especialistas” e este não se encontrava destacado.



**Figura 4.7 - Captura de ecrã da plataforma *backoffice*, após as alterações realizadas.**

Na Figura 4.7 são visíveis as alterações feitas à plataforma após a primeira ronda de testes. A barra de navegação foi simplificada para manter apenas o essencial. O botão menu abre um menu lateral (ver Figura 4.8) onde existem todas as opções a que o utilizador tem acesso. Do lado direito passou a existir apenas o botão para os utilizadores saírem da sua conta (*logout*).

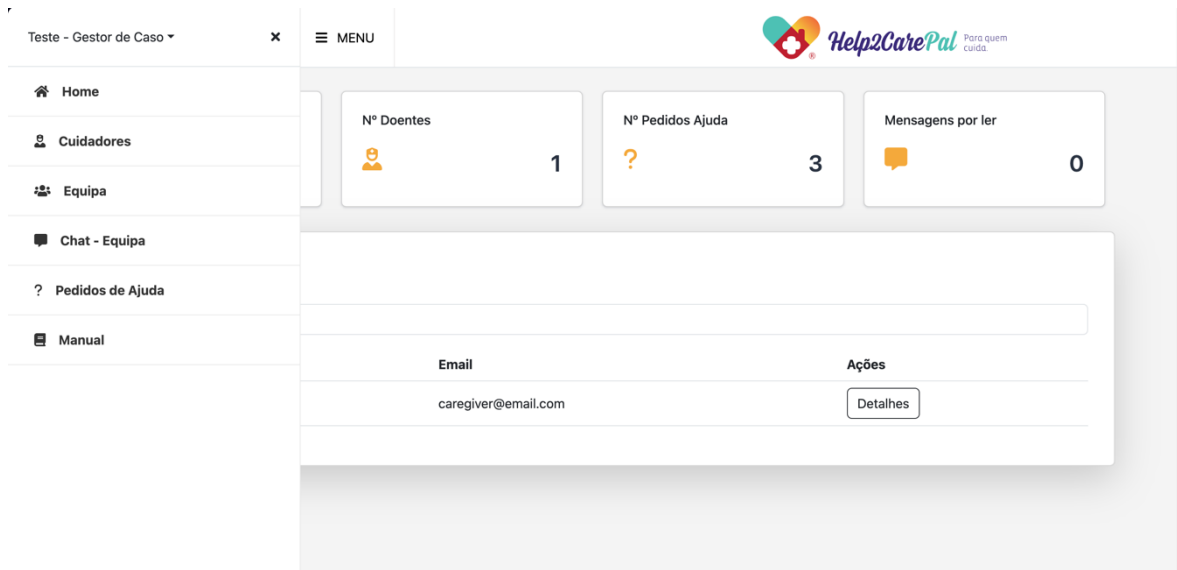


Figura 4.8 - Menu lateral

Relativamente à forma como as listagens são apresentadas, o título está destacado o suficiente para dar a informação ao utilizador de que listagem este está a ver, mas não com demasiado destaque que aumente para a poluição visual. O sistema de filtragem foi simplificado para um campo de pesquisa que pode ser utilizado para pesquisar por qualquer atributo que a tabela tenha. Os botões das ações foram simplificados, mas continuam a transmitir as informações necessárias.

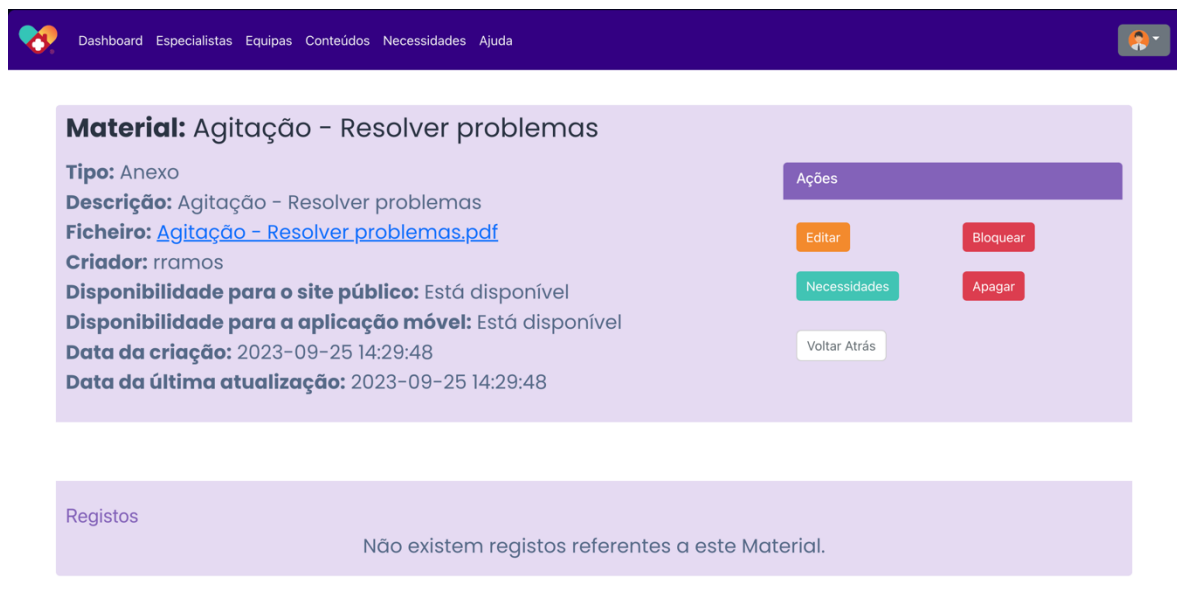
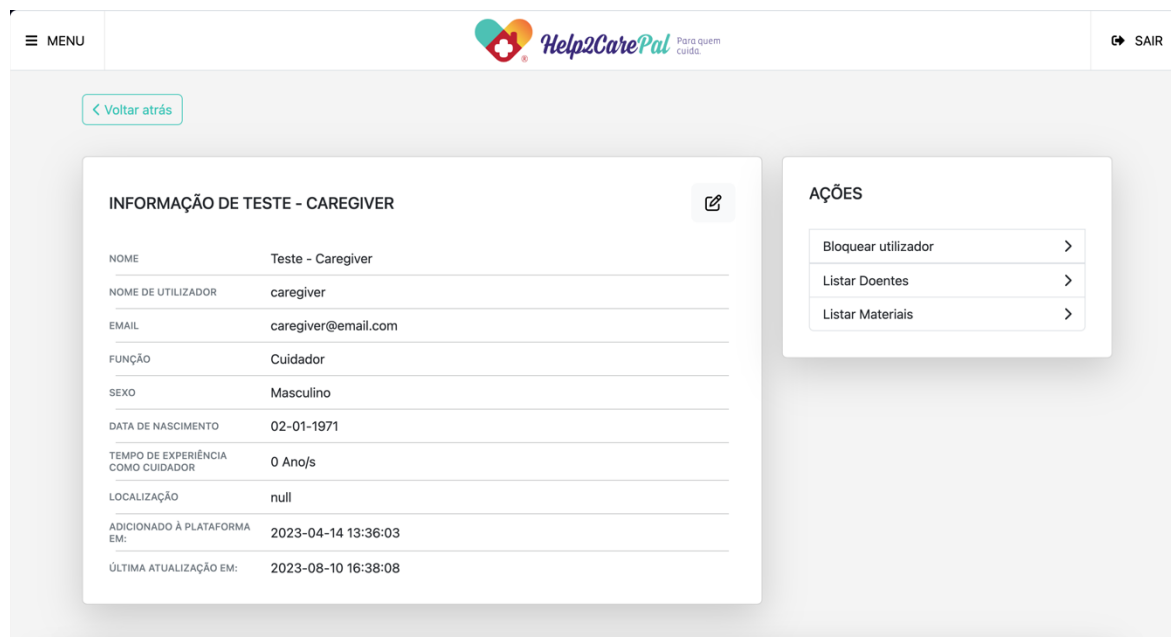


Figura 4.9 - Captura de ecrã da plataforma *backoffice* antes das alterações. Ecrã “Detalhes”.

Na Figura 4.9 está apresentado o ecrã que é apresentado ao utilizador quando este seleciona “Detalhes” na listagem, como apresentado na Figura 4.6. Este ecrã, tal como as listagens, é consistente para todas as informações que são disponibilizadas: utilizadores, materiais de

capacitação e necessidades. Este foi um dos principais ecrãs onde os utilizadores sentiram que a informação apresentada era confusa o que levava a má interpretação da mesma.

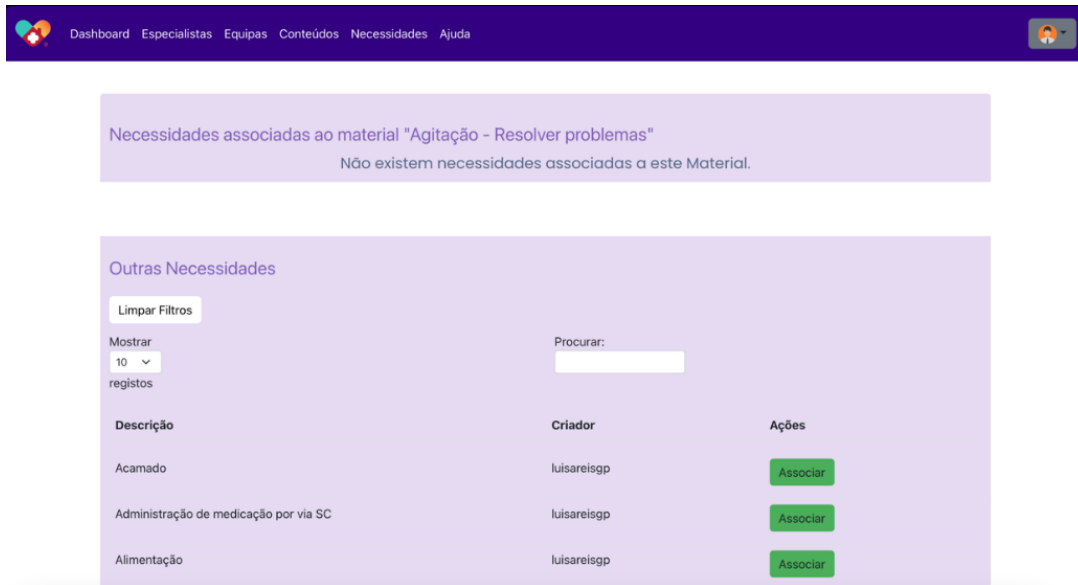


**Figura 4.10 - Captura de ecrã da plataforma *backoffice* após as alterações. Ecrã “Detalhes”.**

A versão atualizada do ecrã apresentado na Figura 4.9 está visível na Figura 4.10. A informação foi apresentada com recurso a uma tabela, cujas linhas ajudam a limitar cada atributo diferente que é apresentado. As ações foram também alinhadas e deixou de existir apenas um botão “Materiais” e passou a existir um botão “Listar Materiais”, garantindo assim que o utilizador percebe a utilidade do botão. Tal como é feito na maioria das interfaces atuais, em alguns botões o texto foi substituído por um ícone que representa a ação que este faz. No caso do “Adicionar (utilizador, material, necessidade, ...)” foi substituído pelo símbolo “+” que simboliza adicionar. O “Editar” foi substituído por um lápis. Para garantir que não surgiam dúvidas ao utilizador foi adicionada uma mensagem *tooltip* a estes botões que referem a funcionalidade do mesmo quando o utilizador coloca o cursor sobre eles.

Uma das questões levantadas pelos profissionais de saúde foi relativamente à gestão das necessidades que estão associadas a um material. Inicialmente, o *layout* (visível na Figura 4.11) tinha dispostas as necessidades em duas tabelas na vertical, uma estritamente acima da outra. Isto levava a que o utilizador apenas conseguisse ver a tabela de cima (com as necessidades que já estavam associadas ao material) e só via a tabela das necessidades disponíveis para adicionar após fazer *scroll* até ao fim da página. Nos testes realizados, os

utilizadores não perceberam que era necessário fazer *scroll* e ficaram estagnados naquela página.



**Figura 4.11 - Captura de ecrã da plataforma *backoffice* antes das alterações. Ecrã “Gerir necessidades associadas ao material de capacitação”.**

Assim, a equipa de desenvolvimento decidiu organizar a informação em duas tabelas dispostas na horizontal, lado a lado, permitindo que o utilizador visualizasse as duas em simultâneo. Além disso, foi retirada a informação desnecessária – quem criou a necessidade, para simplificar a interface e os botões associar e desassociar foram substituídos por botões com setas a indicar a passagem do item de uma tabela para a outra. Estas alterações estão demonstradas na Figura 4.12.



Figura 4.12 - Captura de ecrã da plataforma *backoffice* após as alterações. Ecrã “Gerir necessidades associadas ao material de capacitação”.

## 4.4. Segunda ronda de testes

Na segunda ronda de testes apenas foi possível testar as aplicações com os utilizadores da equipa *Alpha*. Devido a um problema técnico (limitações da rede no local onde se encontra a equipa de profissionais de saúde), não foi possível executar os testes com os profissionais. No entanto, foi feita a apresentação da nova interface e os utilizadores expressaram que esta era mais agradável e de forma geral estavam mais dispostos a aprender a fazer uso dela.

Para manter a estrutura do relatório, os resultados da equipa *Alpha* vão ser mostrados no subcapítulo seguinte.

### 4.4.1. Equipa *Alpha*

A equipa *Alpha* efetuou os testes remotamente. A observação foi feita através de uma videochamada com o utilizador, com o microfone e a camara sempre ligada e com o utilizador a fazer partilha do ecrã. Assim, foi possível contabilizar os mesmos parâmetros que foram contabilizados nas observações diretas presenciais.

Nesta ronda, a equipa *Alpha* era constituída por 3 professores da área da engenharia informática. Os professores tinham conhecimento sobre as funcionalidades da plataforma, mas foi a primeira vez que estes interagiram com o novo design da interface.

#### 4.4.1.1. Observação direta

Relativamente ao teste de observação direta, a principal métrica a retirar, tal como na primeira ronda de testes, é a expressão dos utilizadores. Durante a realização dos testes os utilizadores realizaram tarefas que não eram necessárias para concluir a tarefa com sucesso, apenas para testar a integridade da plataforma e para explorar todas as funcionalidades.

No geral, os três utilizadores expressaram um maior gosto em utilizar a plataforma com a nova interface e que era mais fácil de usar a mesma, porque a informação estava mais organizada o que facilitava a sua leitura. No entanto, foram encontrados alguns problemas que ainda não tinham sido detetados ou corrigidos pela equipa de desenvolvimento. Entre eles, os utilizadores realçaram:

- A não existência de mensagens de confirmação quando uma alteração é feita, por exemplo, “utilizador criado com sucesso”.
- As tabelas encontravam-se ordenadas por data de criação e deveriam estar por ordem alfabética;
- As tabelas não tinham paginação, o que obrigava a um grande *scroll* para ver todos os seus valores;
- As mensagens de erro devem aparecer no topo da página para serem visíveis;
- Algumas páginas tinham títulos errados;
- Existiam uma inconsistência de termos, aparecia “doentes” e “pacientes” em páginas distintas.

Foi também notado que os utilizadores efetuavam menos cliques errados com a nova interface e eram mais rápidos a encontrar os locais onde tinham de interagir para realizar uma tarefa. Apesar destas métricas não serem analisadas quantitativamente, uma vez que os testes não decorreram no ambiente controlado ideal, nem os utilizadores se limitaram a realizar as tarefas pedidas e optaram por explorar outras funcionalidades aquando da execução de uma tarefa, no geral a satisfação dos utilizadores ao interagirem com a plataforma aumentou significativamente.

#### 4.4.1.2. PSSUQ

Os utilizadores realizaram o teste PSSUQ para todos os 3 papéis. Os testes foram preenchidos online, através dum questionário disponibilizado no Microsoft Forms. Os

resultados dos testes vão ser apresentados e analisados pela seguinte ordem: gestor de plataforma, especialista, gestor de caso e por fim cuidador.

No geral, os 3 utilizadores deram avaliações bastante diferentes à plataforma. Durante os testes de observação direta não existiram erros que justifiquem esta discrepância. Novamente, o teste PSSUQ é bastante subjetivo porque depende da perceção do utilizador, não de métricas quantitativas.

**Tabela 4.11 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de plataforma com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Max
<i>SysUse</i>	1,12	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	1	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	1,25	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	1,10	2,62	2,82	3,02

Os resultados obtidos na segunda ronda de testes, para o gestor de plataforma foram bastante positivos, visto que todos se encontram abaixo do valor padrão mínimo. O valor 1 é o menor valor possível na escala de Likert, e de forma geral esse foi o valor arredondado obtido em todas as subescalas.

Para o especialista, o padrão de resposta manteve-se. Assim, o valor médio das três respostas continua a ser bastante positivo, com todos os valores abaixo do valor padrão. Tal como no caso anterior, os valores obtidos são todos arredondados para 1, o valor mínimo na escala de Likert, logo o valor de melhor usabilidade.

**Tabela 4.12 - Comparação dos valores obtidos para o especialista com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Max
<i>SysUse</i>	1	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	1	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	1,25	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	1,05	2,62	2,82	3,02

Nos testes realizados para o gestor de caso os valores não foram tão positivos como nos restantes. Este facto pode ser influenciado pelo número de tarefas que o utilizador gestor de caso pode realizar na plataforma (que é maior que o utilizador especialista) no entanto, todos os valores se encontram abaixo no nível mínimo padrão.

**Tabela 4.13 - Comparação dos valores obtidos para o gestor de caso com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	1,93	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	2	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	2,12	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	1,96	2,62	2,82	3,02

Relativamente aos testes executados para o papel de cuidador, um dos utilizadores não conseguiu efetuar o teste. Os utilizadores tinham de descarregar a aplicação de uma das bibliotecas de aplicações disponibilizadas para o sistema operativo do seu *smartphone* e o utilizador instalou a aplicação no seu *Iphone*, mas não conseguiu carregar os materiais de capacitação para a memória do telemóvel. Não foi descoberta a origem do erro, no entanto não houve oportunidade para repetir o teste.

**Tabela 4.14 - Comparação dos valores obtidos para o cuidador com os valores padrão.**

Escala	Valor obtido	Valor Padrão Min	Valor Padrão Médio	Valor Padrão Máx
<i>SysUse</i>	1,25	2,57	2,80	3,02
<i>InfoQual</i>	1,14	2,79	3,02	3,24
<i>IntQual</i>	1	2,28	2,49	2,71
<i>Overall</i>	1,15	2,62	2,82	3,02

#### **4.4.2. Análise dos resultados obtidos**

No geral, os resultados obtidos na segunda ronda de teste foram mais positivos do que os resultados obtidos na primeira, o que indica que as alterações efetuadas pela equipa de desenvolvimento na implementação da nova interface cumpriram o seu objetivo. Do ponto de vista dos utilizadores, estes encontravam-se dispostos a explorar a plataforma e fazer uso da mesma, sentimento que não existia na primeira ronda de testes. No entanto, o resultado obtido não foi perfeito e existem ainda funcionalidades a melhorar, pelo que seria agora necessário uma nova fase de desenvolvimento de alterações e uma sucessiva fase de testes. Assim o produto final estaria cada vez mais próximo de estar de acordo com as necessidades dos utilizadores finais.

## 5. Conclusões

Os objetivos definidos para este trabalho consistiam em fazer uma análise das necessidades dos utilizadores, avaliar a solução implementada relativamente à sua usabilidade e encontrar soluções que permitam melhorar a interação com o utilizador. Através dos testes de usabilidade implementados, foi possível conhecer melhor as necessidades dos utilizadores e junto destes encontrar problemas que dificultavam a interação do utilizador com as plataformas. Como resultado destes testes, foram feitas alterações à plataforma que refletiam diretamente as necessidades e expectativas dos utilizadores. Foram também realizadas alterações na nomenclatura de alguns termos utilizados para estarem de acordo com os termos utilizados no contexto dos profissionais de saúde. Estas alterações garantiram que os dois primeiros pilares da usabilidade fossem alcançados: eficiência e eficácia. Estes pilares foram alcançados porque foi garantido que os erros que impediam o utilizador de realizar as tarefas foram corrigidos e que a interface foi desenhada para que o utilizador as pudesse realizar com precisão e rapidez.

Com os resultados da segunda ronda de testes, apesar de não existirem métricas retiradas de testes com os profissionais de saúde ou cuidadores, podemos concluir que o terceiro pilar (satisfação) também foi alcançado. Com os comentários expressados pelos profissionais de saúde quando a nova versão da plataforma lhes foi apresentada e os dados retirados dos testes junto da equipa de utilizadores *expert* levam a concluir que, globalmente, os objetivos foram atingidos.

Apesar dos resultados positivos, existem ainda alterações que podiam potenciar ainda mais a satisfação dos utilizadores que não foram implementados por restrições do âmbito do desenvolvimento do projeto e por restrições temporais como: o desenvolvimento de uma aplicação móvel para os profissionais de saúde, a apresentação de estatísticas do uso da plataforma para que o gestor de plataforma possa fazer análises do sucesso da intervenção ou a possibilidade de reencaminhar mensagens do pedido de ajuda do cuidador diretamente para o *chat* da equipa. Estes elementos ficam indicados como trabalho futuro, para uma próxima iteração do projeto.

## Referências Bibliográficas

- [1] A. Davies and J. Mueller, “Developing Medical Apps and mHealth Interventions AAGuide for Researchers, Physicians and Informaticians,” 2021. [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/1114>
- [2] P. Legris, J. Ingham, and P. Collerette, “Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model.”
- [3] Associação Portuguesa de Cuidados Paliativos, “A tua vida importa-nos.” Accessed: Aug. 30, 2023. [Online]. Available: <https://apcp.com.pt/campanha-2022>
- [4] Serviço Nacional de Saúde, “Acesso a cuidados de saúde nos estabelecimentos do SNS e entidades convencionadas.” Accessed: Aug. 30, 2023. [Online]. Available: [https://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2021/09/Relatorio-do-Acesso\\_VF.pdf](https://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2021/09/Relatorio-do-Acesso_VF.pdf)
- [5] Associação Portuguesa de Cuidados Paliativos, “Perguntas Frequentes .” Accessed: Aug. 30, 2023. [Online]. Available: <https://apcp.com.pt/publico-em-geral>
- [6] H. Oh, C. A. Rizo, M. Enkin, and A. Jadad, “What is eHealth? A systematic review of published definitions,” 2014. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/7858958>
- [7] G. Eysenbach, “What is e-health?,” *J Med Internet Res*, vol. 3, no. 2, p. E20, 2001, doi: 10.2196/jmir.3.2.e20.
- [8] S. André, “E-HEALTH: AS TIC COMO MECANISMO DE EVOLUÇÃO EM SAÚDE E-HEALTH: IT AS ENHANCING MECANISM FOR HEALCARE DEVELOPMENT,” vol. 28, pp. 95–116, 2020, doi: 10.34632/gestaoedensenvolvimento.2020.9467.
- [9] Serviço Nacional de Saúde, “Glossário - E-health.” Accessed: Jul. 06, 2023. [Online]. Available: <https://www.cnts.min-saude.pt/2017/07/25/glossario/>

- [10] Serviço Nacional de Saúde, “Glossário - Telessaúde.” Accessed: Jul. 06, 2023. [Online]. Available: <https://www.cnts.min-saude.pt/category/telessaude/conceitos/#tab1-panel>
- [11] WHO Global Observatory for eHealth., *MHealth : new horizons for health through mobile technologies*. World Health Organization, 2011.
- [12] P. Yu, M. X. Wu, H. Yu, and G. Q. Xiao, “The Challenges for the Adoption of M-Health,” in *2006 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics*, IEEE, Jun. 2006, pp. 181–186. doi: 10.1109/SOLI.2006.329059.
- [13] C. Duque, J. Mamede, and L. Morgado, “mHealth initiatives in Portugal,” in *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, IEEE, Jun. 2017, pp. 1–6. doi: 10.23919/CISTI.2017.7975803.
- [14] H. ZHANG, M. COCOSILA, and N. ARCHER, “Factors of Adoption of Mobile Information Technology by Homecare Nurses,” *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, vol. 28, no. 1, pp. 49–56, Jan. 2010, doi: 10.1097/NCN.0b013e3181c0474a.
- [15] M. Duplaga and A. Tubek, “mHealth - areas of application and the effectiveness of interventions,” *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*, vol. 16, no. 3, pp. 155–166, 2018, doi: 10.4467/20842627OZ.18.018.10431.
- [16] F. Bienfait, M. Petit, R. Pardenaud, C. Guineberteau, and A. Pignon, “Applying M-Health to Palliative Care: A Systematic Review on the Use of M-Health in Monitoring Patients With Chronic Diseases and its Transposition in Palliative Care,” *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*, vol. 37, no. 7. SAGE Publications Inc., pp. 549–564, Jul. 01, 2020. doi: 10.1177/1049909119885655.
- [17] B. Endrass, E. André, and M. Rehm, “Towards Culturally-Aware Virtual Agent Systems,” in *Handbook of Research on Culturally-Aware Information Technology*, IGI Global, 2011, pp. 412–430. doi: 10.4018/978-1-61520-883-8.ch018.

- [18] D. A. Norman, “Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things Design View project.” [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/224927652>
- [19] A. Sutcliffe, “Designing for User Engagement: Aesthetic and Attractive User Interfaces,” *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 1–55, Jan. 2009, doi: 10.2200/S00210ED1V01Y200910HCI005.
- [20] L. Bollini, “Beautiful interfaces. From user experience to user interface design,” *The Design Journal*, vol. 20, no. sup1, pp. S89–S101, Jul. 2017, doi: 10.1080/14606925.2017.1352649.
- [21] T. Alves, J. Natálio, J. Henriques-Calado, and S. Gama, “Incorporating personality in user interface design: A review,” *Personality and Individual Differences*, vol. 155. Elsevier Ltd, Mar. 01, 2020. doi: 10.1016/j.paid.2019.109709.
- [22] A. Serban, M. Crisan-Vida, L. Mada, and L. Stoicu-Tivadar, “User interface design in medical distributed web applications,” in *Studies in Health Technology and Informatics*, IOS Press, 2016, pp. 223–229. doi: 10.3233/978-1-61499-645-3-223.
- [23] “ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts.” Accessed: Feb. 22, 2023. [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- [24] C. M. Barnum, *Usability Testing Essentials: Ready, Set ...Test!*, 2nd Edition. Morgan Kaufmann, 2020.
- [25] J. Nielsen, “What Is Usability?,” in *User Experience Re-Mastered*, Elsevier, 2010, pp. 3–22. doi: 10.1016/b978-0-12-375114-0.00004-9.
- [26] W. Quesenbery, “Balancing the 5Es: Usability,” *Cutter IT Journal*, vol. 17, pp. 4–11, Feb. 2004.
- [27] A. I. Martins, A. Queirós, N. P. Rocha, and B. S. Santos, “Avaliação de usabilidade: Uma revisão sistemática da literatura,” *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, no. 11, pp. 31–43, Jun. 2013, doi: 10.4304/risti.11.31-43.

- [28] N. Bevan, “European Usability Support Centres: Support for a More Usable Information Society,” Mar. 1998.
- [29] J. Sauro and J. R. Lewis, *Quantifying the User Experience (Second Edition)*. Morgan Kaufmann, 2016. Accessed: Jul. 14, 2023. [Online]. Available: [https://books.google.com/books/about/Quantifying\\_the\\_User\\_Experience.html?hl=pt-PT&id=USPfcQAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Quantifying_the_User_Experience.html?hl=pt-PT&id=USPfcQAAQBAJ)
- [30] K. L. Norman and J. Kirakowski, “The Wiley Handbook of Human Computer Interaction,” Dec. 2018.
- [31] J. R. Lewis, “Sample Sizes for Usability Studies: Additional Considerations,” *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, vol. 36, no. 2, pp. 368–378, Jun. 1994, doi: 10.1177/001872089403600215.
- [32] J. Nielsen, “Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test,” *Int J Hum Comput Stud*, vol. 41, no. 3, pp. 385–397, Sep. 1994, doi: 10.1006/ijhc.1994.1065.
- [33] R. A. Virzi, “Refining the Test Phase of Usability Evaluation: How Many Subjects Is Enough?,” *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, vol. 34, no. 4, pp. 457–468, Aug. 1992, doi: 10.1177/001872089203400407.
- [34] B. Laurel, *Art of Human-Computer Interface Design*. 1990.
- [35] J. S. , Dumas and J. C. Redish, *A practical guide to usability testing*. 1993.
- [36] O. Mival and D. Benyon, “User experience (UX) design for medical personnel and patients,” in *Requirements Engineering for Digital Health*, Springer International Publishing, 2015, pp. 117–131. doi: 10.1007/978-3-319-09798-5\_6.
- [37] J. Xu, X. Ding, K. Huang, and G. Chen, “A pilot study of an inspection framework for automated usability guideline reviews of mobile health applications,” in *Proceedings - Wireless Health 2014, WH 2014*, Association for Computing Machinery, Oct. 2014. doi: 10.1145/2668883.2669585.
- [38] S. Richardson *et al.*, “‘Think aloud’ and ‘Near live’ usability testing of two complex clinical decision support tools,” *Int J Med Inform*, vol. 106, pp. 1–8, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2017.06.003.

- [39] B. Couture *et al.*, “Applying user-centered design methods to the development of an mhealth application for use in the hospital setting by patients and care partners,” *Appl Clin Inform*, vol. 9, no. 2, pp. 302–312, Apr. 2018, doi: 10.1055/s-0038-1645888.
- [40] M. Bennardi *et al.*, “Palliative care utilization in oncology and hemato-oncology: A systematic review of cognitive barriers and facilitators from the perspective of healthcare professionals, adult patients, and their families,” *BMC Palliat Care*, vol. 19, no. 1, Apr. 2020, doi: 10.1186/s12904-020-00556-7.
- [41] S. Alam, B. Hannon, and C. Zimmermann, “Palliative Care for Family Caregivers,” *J Clin Oncol*, vol. 38, 2020, doi: 10.1200/JCO.19.
- [42] M. D. A. C. R. Dixe and A. I. F. Querido, “Informal caregiver of dependent person in self-care: Burden-related factors,” *Revista de Enfermagem Referencia*, vol. 2020, no. 3, pp. 1–8, Jul. 2020, doi: 10.12707/RV20013.
- [43] C. I. Reis *et al.*, “Development of an mHealth Platform for Adolescent Obesity Prevention: User-Centered Design Approach,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 19, no. 19, Oct. 2022, doi: 10.3390/ijerph191912568.
- [44] WHO Global Observatory for eHealth and ProQuest (Firm), *Global diffusion of eHealth : making universal health coverage achievable : report of the third global survey on eHealth*.
- [45] M. Schmidt *et al.*, “User Experience (re)Design and Evaluation of a Self-Guided, Mobile Health App for Adolescents with Mild Traumatic Brain Injury,” *J Form Des Learn*, vol. 4, no. 2, pp. 51–64, Dec. 2020, doi: 10.1007/s41686-019-00038-x.
- [46] V. P. Cornet, C. Daley, D. Bolchini, T. Toscos, M. J. Mirro, and R. J. Holden, “Patient-centered Design Grounded in User and Clinical Realities: Towards Valid Digital Health.”
- [47] T. E. Flickinger *et al.*, “Adapting an m-Health Intervention for Spanish-Speaking Latinx People Living with HIV in the Nonurban Southern United States,” *Telemed Rep*, vol. 2, no. 1, pp. 46–55, Feb. 2021, doi: 10.1089/tmr.2020.0018.

- [48] K. Baxter, C. Courage, and K. Caine, “Introduction to User Experience,” in *Understanding your Users*, Elsevier, 2015, pp. 2–20. doi: 10.1016/b978-0-12-800232-2.00001-8.
- [49] C. Macaulay *et al.*, “Usability and user-centered design in scientific software development,” *IEEE Softw*, vol. 26, no. 1, pp. 96–102, 2009, doi: 10.1109/MS.2009.27.
- [50] S. Farrell, “Field Studies.” Accessed: Sep. 12, 2023. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/field-studies/>
- [51] J. Nielsen, *Usability Engineering*. San Francisco, CA, United States: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1994.
- [52] S. Farrell, “Observer Guidelines for Usability Research,” Nielsen Norman Group. Accessed: Sep. 13, 2023. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/observer-guidelines/>
- [53] J. R. Lewis, “IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use,” *Int J Hum Comput Interact*, vol. 7, no. 1, pp. 57–78, Jan. 1995, doi: 10.1080/10447319509526110.
- [54] A. Fruhling and S. Lee, “Assessing the Reliability, Validity and Adaptability of PSSUQ,” 2005. [Online]. Available: <http://aisel.aisnet.org/amcis2005/378>
- [55] D. Bertram, “Likert Scales ...are the meaning of life.” [Online]. Available: [http://www.performancezoom.com/performanceszoom\\_fichiers/likert.gif](http://www.performancezoom.com/performanceszoom_fichiers/likert.gif)
- [56] A. F. Rosa, A. I. Martins, V. Costa, A. Queirós, A. Silva, and N. P. Rocha, “Validação para Português Europeu do Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) European Portuguese Validation of the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ).”
- [57] J. R. Lewis, “Psychometric Evaluation of the PSSUQ Using Data from Five Years of Usability Studies,” *Int J Hum Comput Interact*, vol. 14, no. 3–4, pp. 463–488, Sep. 2002, doi: 10.1080/10447318.2002.9669130.