

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

# Usabilidade em plataforma de localização de pessoas em risco

Wilson Beto Amaral Pimentel



**FEUP** FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Orientador: Nuno Honório Rodrigues Flores

15 de Julho de 2014



# **Usabilidade em plataforma de localização de pessoas em risco**

**Wilson Beto Amaral Pimentel**

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Alexandre Miguel Barbosa Valle de Carvalho

Arguente: Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva

15 de Julho de 2014



# Resumo

Os dispositivos móveis têm-se tornado muito populares ao longo dos últimos anos, levando ao crescimento do seu mercado com a sua atualização constante, como por exemplo a criação dos smartphones. Neste estudo pretendemos olhar para esta constante inovação e para a utilização destes dispositivos por um público-alvo bastante específico: a população idosa, que, atualmente, representa uma grande percentagem da população mundial. Além disso, este público-alvo é caracterizado por condições físicas e de saúde que exigem uma maior atenção por parte dos seus cuidadores, sejam eles familiares ou não. Assim, o mercado das novas tecnologias tem procurado criar mecanismos e aplicações que permitam auxiliar estes dois grupos de pessoas no seu dia-a-dia: os cuidadores e os idosos. Desta forma, esta dissertação tem como objetivo implementar dois protótipos funcionais que forneçam tanto aos idosos como aos cuidadores, um sentimento de segurança e independência no seu dia-a-dia, em particular quando o idoso se desloca de um ponto para outro. Estes protótipos são aplicações para o sistema operativo Android e pretendem monitorizar o idoso e alertar o cuidador caso este se encontre numa situação inesperada de perigo. Além disso, permite efetuar chamadas entre os dois grupos de forma fácil e rápida. De forma a que estas ferramentas sejam de utilização fácil e intuitiva, é necessário testar a sua usabilidade com estes dois grupos, tendo como base as heurísticas de Jakob Nielsen. Para obtenção dos resultados, foram realizadas 3 sessões de testes, cada uma composta por 5 utilizadores da amostra idosos, obtendo resultados promissores, podendo concluir que, através destas heurísticas é possível satisfazer as necessidades deste público. Algumas destas heurísticas podem ser implementadas com o apoio a outras regras, nomeadamente, as regras de Roxanne Leitão sobre o tipo, tamanho e espaçamento que devem ter os botões presentes numa aplicação destinada a um público idoso. Desta forma, concluiu-se que a aplicação das heurísticas apresentadas por Jakob Nielsen em aplicações para um público-alvo idoso são importantes para o desempenho e satisfação deste público na utilização destas ferramentas.



# Abstract

Mobile devices have become very popular over the last few years, leading to a growth of this market and to a constant update, for example: the creation of smartphones. In this study we are looking forward to observe this constant innovation and the use of this device by a very specific groups of people: the elderly generation, who, nowadays, represents a big percentage of the world's population. Besides that, this target-audience is characterized by health and physical conditions that requires a special attention by their caregivers, either if they are family or not. Therefore, the new technology markets have been looking for a way to create mechanisms and apps that are able to help this two group of people: the caregivers and the elders.

Thereby, this dissertation has the goal of implementing two functional prototypes that allow, both the elders and the caregivers, to feel safe and independent in their day-to-day lives, particularly when the elders move from one place to another. These prototypes are apps for the Android system and intend to monitor the elderly and to alert the caregiver if they are in a dangerous or unsuspected situation. Besides that, it allows you to make phone calls between the two groups in a easy and fast way. To make sure these tools are easy to use, it is required to test their usability with the two groups, based on the Jakob Nielsen's heuristics. To obtain results, 3 tests were made, each one composed by 5 elderly people and the result was positive, allowing to conclude that through these heuristics, it is possible to satisfy this group's needs. Some of these heuristics can be implemented with the support of other rules, such as Roxanne Leitão's type, size and spacement of the buttons present in a app designed for an elderly audience. This way, it was concluded that the use of Jakob Nielsen's heuristics, in apps for the elders, are important for the performance and satisfaction of this audience when using these tools.





# Agradecimentos

Quero agradecer ao professor Nuno Flores, como orientador desta dissertação, pelas críticas, orientação e elogios, que contribuíram e motivaram-me para a realização desta dissertação. Agradeço também ao director do curso, António Augusto Sousa, por me ajudar a seguir os melhores caminhos durante a vida académica e por me apoiar em decisões assumidas. Um agradecimento a todo o pessoal, que compõe a Suricare, pelo acolhimento e ajuda que forneceram, sem eles nada seria possível, desde a oportunidade de presenciar e acompanhar a realização deste projecto. Um agradecimento em especial a todos os que participarem nas sessões de testes, sendo fundamental para a contribuição científica desta dissertação. A todos os meus “amigos açorianos”, que apoiam-me mesmo estando distante e ausentes em determinadas ocasiões, pelos momentos que me fizeram lembrar mesmo seguindo caminhos distintos, a nossa amizade continuará. Aos meus “amigos continentais” por me acolherem desde o primeiro ano, apoiarem, por vivenciarem momentos de gargalhadas e divertimento comigo que jamais serão esquecidos. Por último, um sincero agradecimento aos meus país e irmão pelo apoio e por todos os sacrifícios que tiveram de passar para que tivesse a possibilidade de chegar a esta fase da minha vida académica.

Um sincero obrigado!

Wilson Pimentel



*“Want your users to fall in love with your designs?  
Fall in love with your users.”*

Dana Chisnell



# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Descrição do Problema . . . . .	1
1.2	Motivação e Objetivos . . . . .	2
1.3	Estrutura da Dissertação . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Tecnologias Móveis e Idosos</b>	<b>5</b>
2.1	Idosos . . . . .	5
2.2	Cuidadores . . . . .	6
2.3	Impacto das tecnologias nos idosos . . . . .	6
2.3.1	Relação entre tecnologia <i>smartphone</i> e pessoas idosas . . . . .	6
2.3.2	Aceitação de tecnologias por idosos . . . . .	8
2.4	Sumário . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Usabilidade e Idosos</b>	<b>11</b>
3.1	Usabilidade . . . . .	11
3.2	Heurísticas de Jakob Nielsen . . . . .	12
3.2.1	Visibilidade do sistema atual do sistema . . . . .	12
3.2.2	Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real . . . . .	13
3.2.3	Liberdade e controlo do utilizador . . . . .	13
3.2.4	Consistência . . . . .	14
3.2.5	Prevenção de erros . . . . .	15
3.2.6	Reconhecimento ao invés de memorização . . . . .	16
3.2.7	Flexibilidade e eficiência de uso . . . . .	17
3.2.8	Estética e design minimalista . . . . .	18
3.2.9	Suporte aos utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros . . . . .	19
3.2.10	Informações de ajuda e documentação . . . . .	20
3.3	Escolhas de gestos para idosos recomendadas por Roxanne Leitão . . . . .	21
3.3.1	Tamanhos recomendados para gestos <i>tap</i> . . . . .	21
3.3.2	Tamanhos recomendados para gestos <i>swipe</i> . . . . .	21
3.3.3	Posicionamento de alvos de gestos <i>tap</i> . . . . .	22
3.3.4	Posicionamento de alvos de gestos <i>swipe</i> . . . . .	22
3.3.5	Espaçamento entre alvos <i>tap</i> e <i>swipe</i> . . . . .	22
3.3.6	Demonstração de gestos disponíveis . . . . .	23
3.4	Sumário . . . . .	23

## CONTEÚDO

<b>4</b>	<b>Aplicações mobile</b>	<b>25</b>
4.1	Alz-Locate . . . . .	25
4.2	AlzNav . . . . .	26
4.3	Sumário . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Suricare: Especificação e implementação do projecto</b>	<b>29</b>
5.1	Abordagem . . . . .	29
5.2	Metodologias . . . . .	30
5.3	Levantamento de requisitos . . . . .	31
5.3.1	Requisitos funcionais . . . . .	31
5.3.2	Requisitos não-funcionais . . . . .	32
5.4	Modelo de casos de uso ( <i>User Case Model</i> ) . . . . .	33
5.4.1	Actores . . . . .	33
5.4.2	Cuidador . . . . .	33
5.4.3	Idoso . . . . .	33
5.5	Requisitos . . . . .	34
5.5.1	Sistema operativo . . . . .	34
5.5.2	Hardware . . . . .	35
5.6	Protótipos . . . . .	35
5.6.1	Idoso . . . . .	35
5.6.2	Cuidador . . . . .	38
<b>6</b>	<b>Avaliação e discussão de resultados</b>	<b>53</b>
6.1	Questionário - Utilização de tecnologias no dia-a-dia do idoso . . . . .	54
6.2	Testes de Usabilidade . . . . .	55
6.2.1	Descrição dos testes . . . . .	55
6.2.2	Configuração . . . . .	56
6.2.3	Processo . . . . .	56
6.2.4	Resultados . . . . .	58
6.2.5	Melhorias implementadas . . . . .	60
6.3	Discussão de Resultados . . . . .	61
<b>7</b>	<b>Conclusão e Trabalho Futuro</b>	<b>63</b>
7.1	Contribuição Científica . . . . .	64
7.2	Trabalho Futuro . . . . .	64
	<b>Referências</b>	<b>67</b>
<b>A</b>	<b>Respostas questionário - Utilização de tecnologias no dia a dia dos idosos</b>	<b>71</b>
<b>B</b>	<b>Testes de usabilidade - Registo de tempos</b>	<b>75</b>
<b>C</b>	<b>Testes de usabilidade - Classificações subjetivas após testes</b>	<b>85</b>
<b>D</b>	<b>Suricare - Protótipo final</b>	<b>89</b>

# Lista de Figuras

2.1	Composição de utilizadores <i>smartphones</i> por segmentação de idade [Com11] . . .	7
3.1	Efeito Stepping [ste] . . . . .	15
3.2	Efeito Tabs [tab] . . . . .	18
4.1	Aplicação Alz-Locate [alza] . . . . .	25
4.2	Aplicação Alz-Nav [alzb] . . . . .	26
5.1	Visão Geral . . . . .	30
5.2	Metodologia User Centered Design [ucd] . . . . .	31
5.3	Sistema: Actores . . . . .	40
5.4	Casos de uso: Cuidador . . . . .	40
5.5	Casos de uso: Idoso . . . . .	41
5.6	Composição mercado Android [and] . . . . .	41
5.7	Suricare: Verificação utilizador . . . . .	42
5.8	Suricare: Alerta conexão de dados . . . . .	42
5.9	Suricare: Menu Registrar . . . . .	42
5.10	Suricare: Menu - Principal . . . . .	43
5.11	Suricare: Menu - Configuração Número Cuidador . . . . .	43
5.12	Suricare: Menu - Adicionar alerta (1) . . . . .	44
5.13	Suricare: Menu - Adicionar alerta (2) . . . . .	44
5.14	Suricare: Menu - Adicionar alerta (3) . . . . .	44
5.15	Suricare: Menu - Adicionar alerta (4) . . . . .	44
5.16	Suricare: Menu - Adicionar alerta (5) . . . . .	45
5.17	Suricare: Menu - Ver Alertas . . . . .	45
5.18	Suricare: Menu - Documentação . . . . .	46
5.19	Suricare: <i>Widget</i> - Ecrã bloqueado . . . . .	46
5.20	Suricare: <i>Widget</i> - Ecrã ambiente de trabalho . . . . .	46
5.21	Desativar temporariamente o protecção de ecrã . . . . .	47
5.22	Ativar protecção de ecrã . . . . .	47
5.23	Suricare: Menu - Efetuar <i>Log In</i> . . . . .	47
5.24	Suricare: Alerta - Email Inválido . . . . .	47
5.25	Suricare: Menu - Efetuar Registo (1) . . . . .	48
5.26	Suricare: Menu - Efetuar Registo (2) . . . . .	48
5.27	Suricare: Menu - Estado Geral Idosos . . . . .	48
5.28	Suricare: Menu - Detalhes Idoso . . . . .	48
5.29	Suricare: Alerta - Confirmação para eliminar idoso . . . . .	49
5.30	Suricare: Alerta - IMEI incorrecto . . . . .	49
5.31	Suricare: Atalho - Sair da aplicação . . . . .	49

## LISTA DE FIGURAS

5.32 Suricare: Alerta - Confirmação para efetuar Log Out . . . . .	49
5.33 Suricare: Menu - Ver localização idoso (1) . . . . .	50
5.34 Suricare: Menu - Ver localização idoso (2) . . . . .	50
5.35 Suricare: Menu - Definir alerta (1) . . . . .	50
5.36 Suricare: Menu - Definir alerta (2) . . . . .	50
5.37 Suricare: Menu - Definir alerta (3) . . . . .	51
A.1 Questionário - Utilização de tecnologias no dia a dia dos idosos . . . . .	71
A.2 Dados Recolhidos - Das seguintes tecnologias, quais as que utiliza no seu dia a dia?	72
A.3 Dados Recolhidos - O seu telemóvel é um smartphone? . . . . .	72
A.4 Dados Recolhidos - Usa o seu telemóvel para efetuar o quê? . . . . .	73
A.5 Dados Recolhidos - Quanto tempo anda com o seu telemóvel? . . . . .	73
A.6 Dados Recolhidos - Acha que o telemóvel facilita o dia a dia das pessoas? . . . . .	74
B.1 Registo de tempo - Efetuação de registo (sessão 1) . . . . .	75
B.2 Registo de tempo - Configuração e efetramento de chamada ao cuidador (sessão 1)	76
B.3 Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e com repetição para todos os dias (sessão 1) . . . . .	76
B.4 Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e para um dia em específico(sessão 1) . . . . .	77
B.5 Registo de tempo - Remoção de um alerta previamente criado(sessão 1) . . . . .	77
B.6 Registo de tempo - Abrir a aplicação com ajuda de widget no ambiente de trabalho(sessão 1) . . . . .	78
B.7 Registo de tempo - Abrir a aplicação com ajuda de widget no ecrã bloqueado(sessão 1) . . . . .	78
B.8 Registo de tempo - Efetuação de registo (sessão 2) . . . . .	79
B.9 Registo de tempo - Configuração e efetramento de chamada ao cuidador (sessão 2)	79
B.10 Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e com repetição para todos os dias (sessão 2) . . . . .	80
B.11 Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e para um dia em específico (sessão 2) . . . . .	80
B.12 Registo de tempo - Remoção de um alerta previamente criado (sessão 2) . . . . .	81
B.13 Registo de tempo - Efetuação de registo (sessão 3) . . . . .	81
B.14 Registo de tempo - Configuração e efetramento de chamada ao cuidador (sessão 3)	82
B.15 Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e com repetição para todos os dias (sessão 3) . . . . .	82
B.16 Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e para um dia em específico (sessão 3) . . . . .	83
B.17 Registo de tempo - Remoção de um alerta previamente criado (sessão 3) . . . . .	83
C.1 Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 1) . . . . .	85
C.2 Respostas : Classificações subjetivas 2 (sessão 1) . . . . .	86
C.3 Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 2) . . . . .	86
C.4 Respostas : Classificações subjetivas 2 (sessão 2) . . . . .	87
C.5 Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 3) . . . . .	88
C.6 Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 3) . . . . .	88
D.1 Suricare: Menu - Registar utilizador . . . . .	89
D.2 Suricare: Menu - Configuração Número Cuidador . . . . .	89



## LISTA DE FIGURAS

D.3	Suricare: Menu - Adiconar alerta (1) . . . . .	90
D.4	Suricare: Menu - Adiconar alerta (2) . . . . .	90
D.5	Suricare: Menu - Adiconar alerta (3) . . . . .	90
D.6	Suricare: Menu - Adiconar alerta (4) . . . . .	90
D.7	Suricare: Menu - Adiconar alerta (5) . . . . .	91
D.8	Suricare: Menu - Ver Alertas . . . . .	91
D.9	Suricare: Alerta de confirmação . . . . .	91
D.10	Suricare: <i>Widget</i> - Ecrã bloqueado . . . . .	91
D.11	Suricare: Suricare: <i>Widget</i> - Ecrã ambiente de trabalho . . . . .	92

## LISTA DE FIGURAS

# Lista de Tabelas

3.1	Indicações de escolhas de gestos para idosos . . . . .	23
6.1	Média das idades do público alvo dos testes efetuados . . . . .	54
6.2	Resumo de tempos médios das tarefas propostas (seg) . . . . .	60

## LISTA DE TABELAS

# Abreviaturas e Símbolos

GPS	Global Positioning System
ISO	International Organization for Standardization
PDA	Personal Digital Assistent
SMS	Short Message Service
OS	Operating System

## ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

# Glossário

**Smartphone:** um smartphone é um telemóvel, cujo significado em português é telefone inteligente. Estes telemóveis possuem tecnologias funcionais avançadas, incluindo programas executados num sistema operacional. Os sistemas operacionais dos smartphones possibilitam que qualquer pessoa desenvolva programas para eles, estes programas são conhecidos por aplicações e existem vários tipos e com variados objetivos. Normalmente, um smartphone possui características como capacidade de conexão com redes de dados para acesso à internet e capacidade de sincronização dos dados do organizador com um computador pessoal, entre outras.

**Gesto tap:** também conhecido como toque, este gesto ativa uma funcionalidade padrão para um determinado item.

**Gesto swipe:** este gesto navega entre as vistas na mesma hierarquia, sendo rápidos e afetando o ecrã mesmo depois de o dedo ser captado.

**IMEI:** International Mobile Equipment Identity (Identificação Internacional de Equipamento Móvel), é um número único de identificação global para cada telemóvel. Para obter esse número, o utilizador apenas necessita inserir o número \*#06# ou verificar numa etiqueta atrás da bateria.

**Scroll:** A capacidade de mover uma página ou lista para cima ou para baixo através de um ecrã trocando o que aparece no ecrã por conteúdo novo tocando em qualquer lugar no item e movê-lo. Esta funcionalidade elimina a necessidade de apontar com precisão a uma barra, icon ou botão físico.

**ListView:** é um grupo de exibição que mostra uma lista de itens com capacidade de efectuar scroll. Os itens da lista são inserido automaticamente à lista utilizando um adaptador que será convertido posteriormente.





# Capítulo 1

## Introdução

O mercado dos dispositivos móveis tem apresentado um constante crescimento. Um exemplo destes dispositivos é o *smartphone* com recursos a mensagens, internet, GPS e vídeo. Com a evolução destes dispositivos e o aparecimento de uma nova tecnologia de interação, deixou de ser necessário haver um teclado físico com o aparecimento dos ecrãs táteis. Para centralizar estes recursos e esta nova interação com o ecrã tátil, em 2008 a Google em parceria com a Open Handset Alliance, de acordo com o site da OHA [AO14], constituiu um grupo de 84 empresas (Asus, Dell, HTC, entre outros) e tecnologias móveis que se juntaram com o propósito de acelerar o processo de inovação em dispositivos móveis e ao mesmo tempo oferecer uma experiência menos dispendiosa e mais rica. Atualmente, o programador de aplicações para sistema Android não se depara apenas com problemas associados às novas tecnologias: há necessidade de se preocupar com a aplicação de usabilidade, que, segundo a ISO 9241, é “uma medida na qual um produto pode ser utilizado por vários utilizadores específicos para alcançar em um contexto específico de uso”. O trabalho apresentado nesta dissertação pretende demonstrar quais as características que devem estar presentes numa aplicação para sistema Android, baseado tanto nas dez heurísticas de Jakob Nielsen como em novas regras que serão validadas e comprovadas na implementação da aplicação para a localização de pessoas em risco, tendo como público-alvo pessoas que nunca ou raramente utilizam tecnologias. Estas heurísticas, criadas por Jakob Nielsen, são regras ou caminhos que guiam o utilizador a encontrar uma solução concreta e eficiente mediante um problema que não se sabe resposta. Tópicos sobre a interação em telas pequenas, limitação de capacidade de armazenamento e processamento, entendimento da interação dos novos e experientes utilizadores com o sistema também são tidos em conta na usabilidade.

### 1.1 Descrição do Problema

Ao longo dos anos tem-se assistido ao aumento da esperança média de vida, traduzindo-se numa sociedade caracterizada por uma população maioritariamente idosa. As projeções prevêm

que nos próximos 30 anos, o número de pessoas idosas duplica-se para quase o dobro, de 506 milhões (em 2008) para 1,3 bilhões, isto corresponderia a 14% da população do mundo. A Europa torna-se o continente mais afetado, e é previsto que até 2040 mais de um em cada quatro europeus deverão ter pelo menos 65 anos de idade, e um em cada sete, no mínimo com 75 anos.[KH09]

A orientação no tempo e no espaço desta população vai regredindo ao longo da idade, tornando-se importante a existência de um cuidador ou de um sistema de cuidado ao idoso, visando evitar situações de perigo, desorientação e pânico, permitindo igualmente a sua independência, a integração na comunidade e a segurança do mesmo.

## 1.2 Motivação e Objetivos

O aumento da esperança de vida conduz à formação de uma sociedade caracterizada por uma população com uma faixa etária mais alta; devido ao envelhecimento da população, torna-se mais saliente o surgimento de doenças associadas à idade. Desta forma, torna-se essencial uma monitorização desta faixa etária de modo a trazer uma maior autonomia a esta população quando pretendem sair de casa, além da independência pessoal e integração da comunidade, trazendo, ao mesmo tempo, uma maior segurança e tranquilidade aos cuidadores. Em situações extremas, o idoso assume um comportamento errante no sentido em começa uma caminhada sem rumo, apresentando sintomas de desorientação, sendo esta uma situação extremamente perigosa se não for detetada num pequeno intervalo de tempo. Deste modo, o principal foco deste projeto são os idosos, por serem um público que não tem experiência na utilização de tecnologias e com problemas de saúde, que procuram independência, proporcionando-lhes, assim como aos seus cuidadores ou família, uma maior sensação de segurança quando estes saem sozinhos. Através do desenvolvimento de uma aplicação para *smartphone*, tendo como utilizadores finais os idosos e os seus cuidadores, é pretendido chegar a um protótipo em que seja possível:

- Manter o controlo de localização em tempo real das pessoas por parte dos cuidadores;
- Facilitar o processo de pedido de ajuda por parte dos idosos;
- Informar os cuidadores da situação da pessoa, caso esta se encontre numa situação de risco;
- Permitir aos cuidadores informações necessárias para um controle seguro, nomeadamente, a bateria do *smartphone*.

Por último, a aplicação desenvolvida deve ser fácil e intuitiva para que não hajam barreiras para a utilização por parte dos idosos. Não havendo actualmente regras ou heurísticas sobre como implementar aplicações destinadas a esta faixa etária, com o objetivo de atingir de uma forma rápida uma aplicação fácil e intuitiva, torna-se necessário validar as heurísticas existentes de forma a concluir que são válidas e são um bom guia para quem deseja implementar aplicações destinadas a um público idoso.

### **1.3 Estrutura da Dissertação**

Para além da introdução, esta dissertação contém mais 6 capítulos. Neste primeiro capítulo, é apresentada uma descrição do problema bem como a motivação e objetivos da dissertação. No capítulo 2, é apresentada informação sobre as tecnologias móveis e os idosos, este capítulo é composto por uma seção sobre os idosos, cuidadores e por últimos sobre a relação e aceitação de tecnologias por parte dos idosos. Por sua vez, no capítulo 3, é apresentada informação sobre usabilidade bem como, e de forma estruturada, as dez heurísticas de Jakob Nielsen, sendo estas a regras seguidas para a implementação dos protótipos aqui apresentados, por último são apresentadas algumas informações sobre a escolha, posição e tipo de gestos a utilizar para aplicações destinadas a um público idoso. Seguindo para o capítulo 4, são apresentados alguns produtos existentes atualmente no mercado relacionados com o tema da dissertação. No capítulo 5, é apresentado a especificação e implementação dos protótipos resultantes desta dissertação, ou seja, a abordagem do projeto, especificação, levantamento de requisitos, modelos de caso de uso e por último os detalhes sobre funcionalidades e sobre as heurísticas de usabilidade utilizadas nos protótipos. No seguinte capítulo 6, é apresentada informação sobre a avaliação e discussão de resultados, onde descrevemos o questionário efetuado, testes de usabilidade e por fim a discussão sobre resultados obtidos. Por fim, no capítulo 7, é apresentado um resumo do trabalho realizado, conclusões e algumas direções para a implementação de novas aplicações relacionadas com o tema desta dissertação.

## Introdução

## Capítulo 2

# Tecnologias Móveis e Idosos

Nesta secção é apresentado uma breve informação sobre os idosos, bem como doenças associadas aos idosos, cuidadores responsáveis por estes idosos e por último, relação e aceitação das tecnologias por parte dos idosos, nomeadamente, principais dificuldades sentidas por parte dos idosos ao utilizar aplicações *smartphones*.

### 2.1 Idosos

Não existe uma idade precisa para definir se algum adulto torna-se um idoso. Em 1875, na Grã-Bretanha, "Friendly Societies Act" define um idoso sendo uma pessoa que atinge os 50 anos de idade, porém a idade da reforma é assumida quando uma pessoa atinge os 60 ou 65 anos, sendo estas as idades mais comuns relacionadas com o início desta faixa etária idosa.[Mou11]

Devido ao processo de envelhecimento normal existem fatores que coloquem potenciais barreiras para o uso da tecnologia [NCR09] [BK04], com o objetivo de desenhar uma interface fácil e intuitiva, é necessário entender primeiro o impacto destes fatores sobre um idoso.

Esta faixa etária apresenta algumas características consideradas impeditivas para o uso de tecnologias no dia-a-dia dos sujeitos, como visão, audição, cognição e capacidades motoras, como podemos verificar de seguida:

- **Visão** — Devido ao envelhecimento existe uma redução da visão que provoca uma redução na capacidade de focar objetos próximos. Um declínio na acuidade visual afeta a capacidade de ver objetos claramente, bem como a percepção de cores. Também assistimos a uma redução da percepção de profundidade, tornando difícil julgar a distância de um objeto [ftB13];
- **Audição** — Existem várias alterações na audição relacionadas com a idade, afetando a capacidade de ouvir sons, especialmente sons com altas frequências [XD07];
- **Cognição** — Assiste-se a um declínio na performance de um idoso em realizar tarefas que forcem a memória, levando a uma redução de capacidade de discernir detalhes na presença de distrações [HM01];

- **Capacidades motoras** — Verifica-se uma diminuição da coordenação motora. Os seus movimentos tendem a ser menos coordenados, tendo dificuldade em realizar tarefas simples, como mover ou clicar numa tela [SS96].

## 2.2 Cuidadores

Atualmente, verifica-se, um pouco por todo o mundo, que a família se torna o cuidador principal do idoso quando este se torna incapaz de realizar as tarefas do dia-a-dia.[Ass10] A maioria dos familiares que prestam cuidados aos seus idosos tem orgulho no seu papel, sentindo satisfação, prazer e significado nas tarefas que executam. Apesar de podermos apontar alguns aspectos positivos, não podemos esquecer também que esses cuidadores vivenciam níveis elevados de tensão, problemas psicológicos e até problemas que prejudiquem a sua saúde física. Além disso, cuidar dos idosos também poderá trazer impactos negativos no emprego, vida familiar e condições financeiras de muitos cuidadores.[Ass10] Algumas destas famílias, e outros cuidadores não pagos, na sua maioria, vivem 24h por dia, 7 dias por semana com a pessoa idosa, em particular quando o sujeito apresenta alguma doença num estado já avançado, ajudando em todas as atividades diárias. Apesar dos cuidadores viverem com ou perto dos idosos, nem sempre é possível manter essa proximidade.[Ass10] Por isto, o monitoramento constante dos idosos é extremamente difícil. O uso de tecnologias pode ajudar neste monitoramento, aumentando a qualidade de vida para ambas as partes (idosos e cuidadores).[Mou11]

## 2.3 Impacto das tecnologias nos idosos

Nesta secção, será explicitado de que forma as tecnologias afectam a vida quotidiana dos idosos e de que como se aproximou esta mesma tecnologia do nosso público alvo. Foi também abordada a problemática da aceitação da tecnologia por parte deste público idoso, assim como a importância que tem um fácil manuseamento desta tecnologia face ao público a que se destina.

### 2.3.1 Relação entre tecnologia *smartphone* e pessoas idosas

A primeira geração de dispositivos móveis apresentava uma grande dimensão e encontravam-se instalados permanentemente dentro de veículos. Só em 1973 foi possível realizar a primeira chamada através de um dispositivo móvel. Atualmente, os dispositivos têm vindo a evoluir constantemente, possuindo características diferentes das iniciais, como o tamanho (pequenos), a leveza, o preço, a facilidade de transporte e manuseamento e com uma variedade de funcionalidades. São vários os recursos presentes nestes dispositivos, dentro dos quais se inclui o reconhecimento de voz, chamadas de vídeo, comunicações sem fios e GPS. Os *smartphones* são dispositivos que, para além de integarem as capacidades de um típico telefone com características comuns de computadores de mão ou PDAS (Personal Digital Assistant), possuem também interfaces *touchscreen* tipicamente grandes e confortáveis. Em 2010, Gartner [Gar10] relatou que as vendas de *smartphones* no último ano duplicaram em todo o mundo (de 41093 milhares para 80532.6 milhares), o que

significa que os *smartphones* atualmente representam mais de 19.3% das vendas globais de dispositivos móveis. Tem-se verificado também o aumento de compra de *smartphones* por parte de utilizadores adultos. Segundo os números mais recentes, é possível verificar que em alguns países como a Inglaterra, França, Alemanha, Itália e Espanha, utilizadores com 55 anos ou mais representam 18.1% de todas as vendas do mercado de *smartphones*.

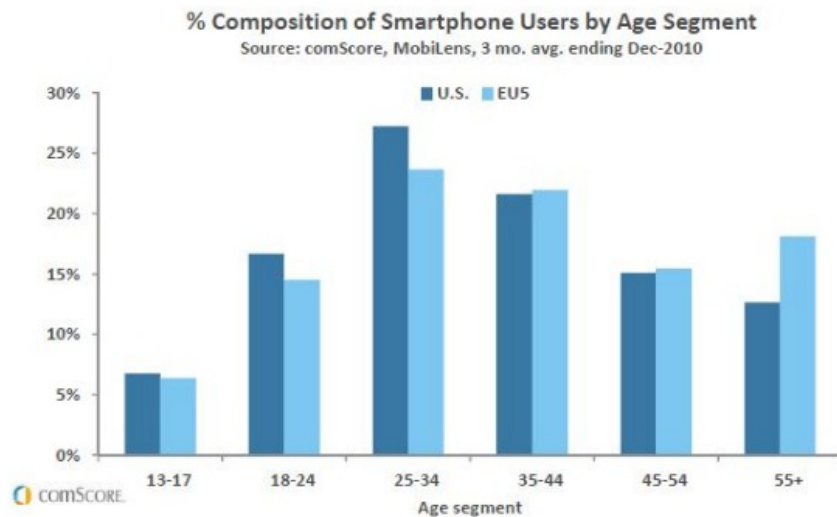


Figura 2.1: Composição de utilizadores *smartphones* por segmentação de idade [Com11]

Com o avanço das tecnologias os idosos, sentem-se inseguros face aos desafios e dificuldades impostas por essas tecnologias, torna-se, por isso, necessário levar em atenção fatores desde características do indivíduo, as suas capacidades, atitudes e limitações, assim como variáveis intrínsecas (medo, receio, interesse, capacidade funcional, dificuldades, facilidades, percepção) e extrínsecas (género, idade, educação, modelos e tamanhos dos aparelhos, língua estrangeira) que podem influenciar na utilização e aceitação das tecnologias. Segundo Taituani Raymundo, “as tecnologias surgiram na vida dos idosos de hoje quando estes já eram adultos ou até mesmo velhos, e isto influencia no enfrentamento das dificuldades” [dA13]. Deste modo, surge a dúvida de como os idosos se adaptam e aceitam a inserção no seu quotidiano, uma vez que são utilizadores que tiveram e continuam a ter pouca utilização de tecnologias. Sendo assim, é necessário para este público implementar interfaces simples, fáceis e intuitivas. Num estudo efetuado com o objetivo de determinar problemas de pessoas idosas (neste caso pessoas que se encontram numa faixa etária acima dos 55 anos) com o uso de telemóveis, identificaram-se os seguintes problemas [Kur08] [NAF10]:

- **Tamanho e localização dos botões** — Utilizadores demonstraram que os tamanhos dos botões eram demasiado pequenos e de borracha, o que não fornece feedback suficiente quando pressionados;
- **Menus** — Utilizadores demonstraram que o sistema de menus era demasiado complexo, com demasiados menus e difíceis de perceber;

- **Dispositivo** — Utilizadores demonstraram que o tamanho dos dispositivos era demasiado pequeno, o que os torna desconfortáveis;
- **Tamanho do texto** — Utilizadores demonstraram que o tamanho do texto é demasiado pequeno, o que torna de difícil leitura. Os *smartphones* têm capacidade de resolver estas questões. No mercado encontramos *smartphones* com diversos tamanhos, que podem ser escolhidos pelo próprio utilizador de acordo com a sua preferência. Estes estão equipados com telas sensíveis ao toque que permitem o reajuste dos botões, para além disso permitem contacto visual, áudio e feedback tátil em qualquer situação ou ao pressionar um botão. Para atender melhor às necessidades específicas dos utilizadores, também é possível a adaptação de menus e tamanho de texto, tornando as interfaces mais simples e mais claras que aproveitem ao máximo o tamanho da tela.

Segundo as observações de Chen et al.[dAeLSMP08], os idosos sentem-se mais satisfeitos ao utilizarem dispositivos para monitorização quando seus cuidadores se mostram envolvidos tanto verbalmente como fisicamente. Esta satisfação foi validada por Mann et al.[dAeLSMP08], quando afirmaram que os idosos, devido à sensação de segurança, utilizam estas aplicações visando à melhoria da mobilidade, entre outras. O cuidador tem um papel muito importante na satisfação do utilizador com a utilização de tecnologias, uma vez que se dedica ao ensino sobre a utilização dessas tecnologias. É necessário haver um incentivo para a utilização dos mesmos. Quando o idoso aceita a utilização destas tecnologias ao sair de casa existe uma maior segurança por parte do cuidador. Desta forma, existe um menor stress crónico ao cuidar do idoso e uma menor gasto de energia o que por consequência resulta numa melhor qualidade de vida e consequentemente uma menor ocupação física com o idoso. A utilização de tecnologias para ajuda ao idoso para além de haver redução de custos financeiros, diminui a necessidade de cuidadores não-formais e formais, como também diminui o número de acidentes. A diminuição da dependência dos cuidadores leva à melhoria da qualidade de vida e à diminuição de gastos financeiros.

### 2.3.2 Aceitação de tecnologias por idosos

As novas tecnologias têm contribuído positivamente para a sociedade. No entanto, estas novas tecnologias abarcam a dificuldade de adaptação a algo que é novo por parte dos sujeitos. A população idosa é, provavelmente, a mais afectada com esta evolução, uma vez que vivenciaram ambientes diferentes dos ambientes de hoje. Segundo Oppenauer [Opp09], em 2009, a faixa idosa tornou-se o público com maior dificuldade em lidar com as novas tecnologias, sendo que, a adoção e a utilização de novas tecnologias são influenciadas por uma variedade de fatores intrínsecos e extrínsecos ao sujeito. Segundo Deci e Ryan (2000) [Opp09], os fatores intrínsecos incluem a capacidade funcional, o comportamento, autonomia, competência, percepção da utilidade, interesse, prazer, dificuldade e facilidades encontradas. Quanto aos fatores extrínsecos, apresentaram as características sócio-demográficas do sujeito, gênero, idade e ocupação.



## 2.4 Sumário

Ao desenvolver software, o desenvolvedor depara-se com problemas relacionados com usabilidade, sendo esta "uma medida na qual um produto pode ser utilizado por vários utilizadores específicos para alcançar num contexto específico de uso". É necessário implementar as dez regras de usabilidade criadas por Jakob Nielsen, que foram baseadas através da observação e da experiência na solução de problemas de algumas áreas, tendo como o objetivo solucionar problemas como por exemplo: fontes, cores, componentes presentes no software. Através da usabilidade, é possível haver uma maior adesão por parte dos utilizadores, nomeadamente aqueles que fazem pouca utilização das tecnologias por vários motivos. As pessoas idosas são um público com pouca experiência na utilização destas tecnologias. No mercado competitivo, ter em conta as heurísticas de usabilidade leva a um aumento da quota de mercado face aos seus concorrentes. A satisfação do utilizador torna-se um fator fundamental para a usabilidade. Sendo assim, é necessário validar o software desenvolvido, verificando a sua facilidade de compreensão e manipulação.



## Capítulo 3

# Usabilidade e Idosos

Nesta secção, serão apresentadas de forma estruturada as 10 heurísticas de Jakob Nielsen. Cada heurística é acompanhada com algumas recomendações para a implementação em *smartphone*. Posteriormente, é apresentado as escolhas de gestos para adultos mais velhos recomendadas por Roxanne Leitão[Lei12], surgindo estas como uma especificação à heurística "Consistência" apresentada por Jakob Nielsen.

### 3.1 Usabilidade

Conforme descrito por Jakob Nielsen, considerado o pai da usabilidade, a usabilidade é descrita como sendo "um atributo qualitativo que avalia a facilidade de utilização das interfaces para o utilizado"[Nie12]. Por outro lado, a palavra usabilidade refere-se a "métodos de melhoria da facilidade de utilização durante o processo de design"[Zmi12]. O conceito de usabilidade é ainda definido por cinco componentes qualitativas:

- **Facilidade de Aprendizagem** — O sistema desenvolvido deve ser de fácil aprendizagem por parte do utilizador, de modo a que o mesmo possa começar a desempenhar tarefas o mais rápido possível.
- **Eficiência** — Após os utilizadores estarem familiarizados com o design do produto, quanto tempo demoram a executar tarefas? Esta componente pretende maximizar a produtividade do utilizador após a sua familiarização com o design.
- **Facilidade de Memorização** — Após um certo intervalo de tempo sem utilização do sistema, quão rapidamente o utilizador consegue relembrar o funcionamento e voltar a ter altos níveis de produtividade?
- **Satisfação** — Quão agradável é a experiência de utilização do sistema na perspetiva do utilizador?

Jakob Nielsen apresenta ainda uma definição de utilidade, "que se refere à funcionalidade do design. Será que faz o que os utilizadores necessitam?"[XF01]. Para Jakob Nielsen, usabilidade

e utilidade devem estar comprometidas porque "não importa se algo é fácil de utilizar se não faz o que se pretende". Do mesmo modo, "para estudar a utilidade de um design, podemos usar os mesmos métodos de pesquisa que são utilizados para melhoria da usabilidade"[XF01]. A principal razão para a utilização de técnicas de usabilidade no desenvolvimento de um sistema de software é o aumento da eficiência e satisfação do utilizador final e, conseqüentemente, da sua produtividade. Essas técnicas contribuem para que um sistema de software possa atingir o seu objetivo ao ajudar os utilizadores a desempenharem as suas tarefas. Usabilidade é um fator crítico para a aceitação da solução de software por parte dos seus utilizadores: se eles não consideram que o sistema pode ajuda-los a desempenhar as suas tarefas, é menos provável que o aceitem; é possível que nem sequer o usem ou que o façam de uma forma ineficiente. Se uma aplicação é difícil de usar, a afluência vai ser menor, da mesma forma que se esta aplicação não esclarecer o que uma empresa oferece ou o que os utilizadores podem fazer. Dadas as alternativas existentes, abandonar é a primeira defesa do utilizador quando confrontado com uma dificuldade.

## 3.2 Heurísticas de Jakob Nielsen

### 3.2.1 Visibilidade do sistema atual do sistema

Esta heurística refere-se às mensagens que o sistema deve mostrar ao utilizador, seja ela uma mensagem informativa ou mensagem de confirmação. É necessário garantir que a interface mantem o utilizador informado sobre o que está a acontecer, através de feedback instantâneo, sendo que, segundo Jakob Nielsen, o "feedback não deve esperar que uma situação de erro aconteça"[Nie93]. Existe a necessidade da prevenção de erros no sistema; assim sendo, é necessário haver troca de informação de forma a que o utilizador saiba como deva proceder aquando de uma tarefa; por exemplo, o sistema deve informar o utilizador como deve inserir dados de maneira a evitar que seja necessário a inserção novamente da informação caso apresente algum dado incorreto. Jakob Nielsen refere também que o "feedback informativo também deve ser dado em caso de falha do sistema". A falha deve ser informada ao utilizador logo no começo de uma interação do mesmo com o sistema, evitando a realização de tarefas que posteriormente não serão finalizadas devido a essa falha; sendo assim, o feedback torna-se importante para garantir a satisfação do utilizador com o sistema.

#### *Recomendações: Feedback Informativo*

Em aplicações Android, a primeira informação que o programador precisa ao aplicar esta heurística é: saber em que tipo de dispositivo o sistema será executado e a dimensão do ecrã deste dispositivo. Depois da obtenção desta informação o programador deve escolher o tipo, tamanho e cor da fonte a ser utilizada como também a dimensão das mensagens a serem apresentadas. A limitação de memórias que os dispositivos móveis possuem hoje em dia e o conforto na interação entre utilizador e sistema, principalmente em situações de inserções de dados que se podem tornar

cansativos devido às pequenas teclas que os dispositivos possuem, tornam-se pontos importantes que só se conseguem ultrapassar com a aplicação do conceito de Nielsen. Na inserção de dados deve-se deixar claro o tipo de dados que o sistema está à espera de receber em cada campo, por exemplo, somente receber números. Caso o utilizador insira um dado de um formato diferente ao esperado, o sistema deve avisar o utilizador de imediato de tal situação, evitando assim um maior desgaste ao utilizador, isto é, o aviso deve ser em tempo real e não quando o formulário for submetido. Se o aviso for apresentado em tempo real, evita-se que o utilizador tenha de efectuar a mesma operação, que pode tomar características como lentas e desconfortáveis, levando a uma diminuição da performance, o que por consequência, reduz a satisfação do utilizador. É importante a presença desta heurística desde a iniciação do sistema, evitando que o utilizador descubra uma falha somente ao terminar uma determinada tarefa.[JLPdJ11]

### 3.2.2 Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real

Esta heurística é utilizada da mesma maneira tanto em Android, desktop ou web. Para entender qual a linguagem mais adequada, é necessário observar qual o perfil dos utilizadores que serão o público-alvo, tendo em conta que a aplicação será utilizada por utilizadores iniciantes e por utilizadores mais experientes. Claudia Dias, em 2007, refere que o sistema "deve falar a linguagem do utilizador, com palavras, frases e conceitos familiares, ao invés de utilizar termos técnicos. As convenções do mundo real devem ser seguidas, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem lógica e natural ao utilizador."[Dia07]. O programador deve ter atenção a características como tamanho, cor e posicionamento de texto ou mesmo ícones a ser utilizados, pois o sistema deve ser apresentado com clareza ao utilizador. Krug afirma que "o utilizador não gosta de ler muitas informações, na qual deve existir algo que o chame a atenção à primeira vista."[Kru08]. O sistema deve ser desenhado para que o utilizador tenha facilidade e agilidade, para interpretar e realizar tarefas o mais rápido possível e sem dificuldades encontradas.

*Recomendações: Linguagem simples e adequada*

As palavras a serem utilizadas no sistema, devem ser simples e de rápida compreensão, fugindo de termos técnicos e expressões populares de maneira a que não hajam dificuldades por parte do utilizador ao interagir com o sistema. Devido à presença de ecrãs pequenas nos dispositivos moveis, torna-se essencial trocar frases ou palavras por botões. Um exemplo desta situação é a operação de "busca", que por convenção utiliza-se a imagem da lupa para substituir a palavra. A escolha desses ícones é de grande importância, estes devem reflectir ao utilizador a sua ação, tal como acontece com uma palavra.[JLPdJ11]

### 3.2.3 Liberdade e controlo do utilizador

O sistema deve permitir opções de cancelamento, desfazer ou refazer uma ação no sistema para que seja possível regressar a um ponto anterior, quando o utilizador estiver perdido ou numa situa-

ção inesperada, nomeadamente uma situação de erro. Os utilizadores gostam de ter a sensação de controlo; assim sendo, torna-se importante haver opções sempre visíveis para o auxílio de eventuais problemas. Existindo a presença destas opções os utilizadores tornam-se mais incentivados a usar o sistema, proporcionando ao utilizador o manuseamento do sistema com uma maior percentagem de satisfação. Claudia Dias afirma que os "utilizadores costumam escolher, por engano, funções do sistema, e precisam encontrar uma maneira de sair da situação ou estado indesejado, sem maiores problemas. Deve ser possível ao utilizador desfazer ou refazer operações." [Dia07].

### *Recomendações: Controlo e liberdade das ações do utilizador*

O sistema deve proporcionar um ambiente confiante de maneira a que o utilizador tenha liberdade de controlar todas as ações, permitindo-lhe desfazer e refazer operações. Através do sistema operativo Android, é possível projetar essa confiança através dos próprios métodos da plataforma; por exemplo, ao escolher uma função errada, o utilizador pode pressionar o botão voltar (botão vulgar em todos os dispositivos Android) chamando a função `onDestroy()`, o que leva automaticamente o sistema a reconhecer que a atividade deve ser eliminada da pilha, encerrando completamente o processo e eliminando a memória. Através desta opção, o utilizador pode sair de um estado indesejado sem afetar a execução do software. Para além do método `onDestroy()`, o sistema operativo Android também oferece o método `onPause()`, permitindo guardar o estado da aplicação caso aconteça algum evento, como por exemplo receber uma chamada telefónica. A recuperação das informações guardadas através do método `OnPause()`, é efetuada através do método `onResume()` fazendo com que a aplicação retorne ao seu estado anterior com todos os dados do utilizador anteriormente inseridos. Por convenção, estes métodos estão presentes em aplicações Android através dos botões de cancelamento ou de desfazer, e são utilizados durante a interação do utilizador com o sistema, garantindo o desempenho e integridade do sistema. [JLPdJ11]

### **3.2.4 Consistência**

Esta heurística constitui o princípio básico da usabilidade, principalmente numa fase inicial quando o utilizador não conhece o sistema. Segundo Jakob Nielsen, "a mesma informação deverá sempre ser apresentada no mesmo local em todas as ecrãs e caixas de diálogo e ela deve ser formatada na mesma forma para facilitar o reconhecimento" [Nie93]. Uma consistência bem implementada leva a uma maior facilidade da aprendizagem por parte do utilizador, uma vez que sempre que o utilizador quiser realizar determinada ação, vai automaticamente saber o que é e como poderá realizá-la. Jakob Nielsen constatou que "em vários estudos a consistência reduziu o tempo de aprendizagem entre 25%-50%" [Nie93]. A consistência é uma forma de medida que verifica a regularidade do sistema, sejam mensagens de textos ou interface, sendo necessário haver regras pré-estabelecidas, como posições de componentes, cores, fontes, entre outros. A consistência deve ter especial atenção, uma vez que, sendo bem implementada, leva a uma maior satisfação e autoconfiança por parte do utilizador ao utilizar o sistema.

*Recomendações: Consistência e padrões*

Uma vez que os dispositivos possuem ecrãs pequenas, é necessário a criação de padrões, especialmente na parte da interface gráfica (como posições de botões, tamanho do layout, entre outros), de forma a haver uma maior consistência e propocionando ao utilizador uma interação de fácil memorização e compreensão. Um exemplo destes padrões presentes no sistema Android é a barra de pesquisa que se encontra sempre no topo do ecrã. Este componente possui preenchimento automático e é apresentado com um campo de texto e um ícone para pesquisar o conteúdo. É importante que os padrões criados tenham em conta as necessidades do utilizador novo como também do utilizador experiente. Por exemplo, perceber o funcionamento de botões *Stepping*, como demonstra a figura 3.1), torna-se uma tarefa por vezes difícil de entender para utilizadores novos. Para estes utilizadores novos, é necessário a existência de botões alternativos, ajudando-os a compreender o seu mecanismo de avanço e retrocesso, tal como podemos verificar na figura 3.1. Ao utilizar este tipo de padrão, conseguimos obter o principal requisito da usabilidade.[JLPdJ11]



Figura 3.1: Efeito Stepping [ste]

### 3.2.5 Prevenção de erros

Esta heurística está em conformidade com a visibilidade do estado atual do sistema. É nesta heurística que se criam as regras para poder evitar o erro, que é transmitido até ao utilizador por uma mensagem de informação do estado atual do sistema ou uma mensagem de confirmação se o utilizador deseja prosseguir com determinada ação. Para a criação destas regras de prevenção é necessário obter informação que, segundo Jakob Nielsen, "é possível através de testes de utilizadores ou por registo de erros à medida que ocorrem durante o uso do sistema"[Nie93]. Com os dados obtidos através dos testes realizados, é possível desenhar a aplicação de forma a prevenir

erros que o utilizador poderá efetuar. Claudia Dias afirma que "melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que previna, em primeiro lugar, a ocorrência de erros." [Dia07].

### *Recomendações: Prevenção e Manipulação de erros*

Para obter a satisfação do utilizador é fundamental prevenir a inserção de dados. Por exemplo, a inserção de dados num campo em que só deve conter números pode ser eficaz ao ponto de evitar que o utilizador insira caracteres que não sejam numéricos, ao ponto de avisar o devido erro na hora de inserção e não após a tentativa de submissão de todos os dados. Esta tarefa pode se tornar cansativa caso o utilizador tenha que repetir o processo todo inserindo novamente os dados. A prevenção de erros poderá ser feita através da utilização de menus, caso o utilizador necessite de algum tipo de informação restringindo-se ao ecrã que acha adequada para obter essa informação evitando assim a possibilidade de erros ortográficos ao soletrar determinada informação. Também é possível prevenir esses erros através de sugestões levando o utilizador a inserir dados inválidos, como também através da utilização do case-sensitive, tornando indiferente se o utilizador soletra informação em letras maiúsculas ou minúsculas. [JLPdJ11]

### **3.2.6 Reconhecimento ao invés de memorização**

Esta heurística pretende evitar o processamento da memória de um utilizador a tempo inteiro, havendo a necessidade da revisão mental de uma ação antes de esta ser executada. Componentes, ações ou mesmo opções devem estar sempre visíveis ao utilizador. É importante não obrigar o utilizador a lembrar informações ao longo de uma tarefa. O sistema deve ser de fácil utilização sendo por isso necessário ter instruções de uso visíveis ou facilmente alcançáveis quando necessárias [Dia07]. Os ícones são considerados elementos de reconhecimento, assumindo um papel como meio de comunicação com o utilizador, expressando ideias ou ações. Convencionalmente ícones com imagem servem para simbolizar uma ação, como por exemplo o símbolo "X" para simbolizar o fecho de uma ação. Uma das maiores vantagens ao utilizar ícones é a facilidade com que o utilizador reconhece a sua utilidade; isto torna-se fulcral para dispositivos móveis devido aos ecrãs serem limitadas pelo seu pequeno tamanho, assim sendo os ícones podem substituir informações baseadas em texto que ocupariam mais espaço, tornando a sua interface mais agradável, sem a necessidade de colocar o utilizador em longas leituras. Para além dos ícones, o reconhecimento também pode assumir outras formas, ou seja, este poderá ser apresentado ao utilizador como exemplos de inserção de dados: "sempre que os utilizadores são solicitados a fornecer dados, o sistema deve descrever o formato exigido e, se possível, dar o exemplo de entrada legal e sensata, como um valor padrão." [Nie93].

### *Recomendações: Facilitar a Aprendizagem*

Para permitir uma maior compreensão de cada funcionalidade por parte do utilizador a interface deve ser desenhada de forma simples e organizada. Estas interfaces devem apresentar campos



de inserção numa sequência lógica como também menus definidos, facilitando aos utilizadores o reconhecimento dos elementos apresentados no ecrã. Uma interface concisa deve [Cyb07]:

- Apresentar títulos (tanto em ecrãs, janelas e caixas de diálogos), rótulos (de campos, botões e comandos) e designações curtas;
- Apresentar códigos (nomes de utilizadores e senhas) curtos;
- Fornecer valores padrão (em campos de dados, listas, entre outros) que sejam capazes de acelerar o processo de entradas individuais;
- Fornecer o preenchimento automático de vírgulas, pontos decimais em campos de inserção de dados.

Seguindo estas heurísticas há a obtenção de uma maior satisfação por parte do utilizador ao interagir com o sistema, levando a uma maior satisfação do mesmo. Ao apresentar valores padrão (representando convenções do mundo real), o utilizador facilmente identifica qual o tipo de dados que deve inserir neste campo, permitindo ao utilizador apenas alterar os valores padrão, evitando assim erros durante o processo de inserção. A substituição de palavras por ícones deve ser feito com cuidado, de maneira a que o utilizador perceba rapidamente qual é sua ação.[JLPdJ11]

### 3.2.7 Flexibilidade e eficiência de uso

O sistema deve ser de fácil utilização para utilizadores menos experientes, mas ao mesmo tempo deve ser flexível para os utilizadores avançados. Esta flexibilidade poderá ser alcançável através de teclas de atalhos, o que torna difícil aplicar em aplicações móveis, uma vez que estes dispositivos não possuem tantas teclas para a criação de atalho como um computador pessoal. Claudia Dias diz-nos que "deve ser permitido ao utilizador personalizar ou programar ações frequentes. Devem ser implementados aceleradores para serem adotados por utilizadores experientes."[Dia07]. Os sistemas existentes atualmente para *smartphones* trazem consigo alguns botões auxiliares que facilitam a interação com o utilizador.

#### *Recomendações: Eficiência dos Atalhos*

Através de atalhos existe uma maior produtividade e agilidade por parte dos utilizadores experientes. Ao criar um atalho ou *Widgets* evita-se a navegação até ao local onde se encontra determinada aplicação, levando a uma maior satisfação desse público. O uso de menus possibilita aos utilizadores uma forma rápida de navegar por diferentes conteúdos; por exemplo, a apresentação do menu "voltar" facilita o processo de voltar a conteúdos anteriores. É necessário ter em conta que alguns componentes necessitam da utilização de mais do que um toque ao mesmo tempo, dificultando o utilizador novo.[JLPdJ11]

Um tipo de menu que pode ser utilizado no sistema Android são as *tabs*, que podem ficar no topo, de acordo como mostra a figura 3.2, oferecendo diferentes tipos de informações em cada opção de navegação.



Figura 3.2: Efeito Tabs [tab]

### 3.2.8 Estética e design minimalista

A aplicação deve evitar que os textos e design digam mais do que o utilizador necessita saber. As informações apresentadas ao utilizador devem ser simples, naturais, necessárias e presentes nos momentos necessários. Jakob Nielsen retrata que "o ideal é apresentar exatamente a informação que o utilizador precisa e não mais, exatamente no momento e lugar onde ela é necessária." [Nie93]. Destacar o conteúdo útil torna-se uma forma de diminuir o nível de confusão permitindo um desempenho mais eficaz e sem a necessidade de recorrer a recursos como *scroll*. O tipo e quantidade de informações que são transmitidas ao utilizador devem ser alvo de atenção; segundo Steve Krug o sistema deve ser apresentado para que se livre "de metade das palavras de cada página e depois da metade das que restam" [Kru08].

#### *Recomendações: Interfaces Minimalistas*

Em projetos minimalistas a carga de trabalho de um utilizador, de um ponto de vista preceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados, e não a cada item individual, deve alvo ser de atenção. De modo a que o utilizador continue com um bom desempenho, sem afetar a sua performance, uma interface minimalista deve:

- Apresentar apenas os itens que estão relacionado à tarefa em questão;
- Não forçar a memória do utilizador a necessitar dados de um ecrã para outra;
- Não levar utilizadores a realizar tarefas complicadas, como por exemplo a transformação de unidades de medidas;
- Não colocar os utilizadores a efetuar tarefas de aprendizagem complexas;

A aplicação deve minimizar a carga de trabalho dos utilizadores através da utilização de mensagens curtas e esclarecedoras. Mensagens de grande dimensão por vezes causam desconforto ao utilizador, fazendo com que este abandone a mensagem sem a ler até ao fim. Para que o utilizador consiga interpretar e conhecer o que está a acontecer ao sistema é necessário uma escolha correta da linguagem a utilizar, levando a uma maior satisfação da interação do utilizador com o sistema.[JLPdJ11]

### **3.2.9 Suporte aos utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros**

Mensagens de erro encontradas durante a utilização do sistema devem apresentar a informação de uma forma simples e clara, para que o utilizador entenda o que está a acontecer no sistema, indicando ao mesmo tempo uma saída construtiva ou possível solução para que se livre deste estado de falha sem dificuldade. Claudia Dias afirma que "as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara, sem códigos, indicando precisamente o problema e sugerindo soluções."[Dia07]. Segundo Jakob Nielsen, as situações de erros são críticas para a área de usabilidade devido a duas razões:

- Situações de erro representam situações em que o utilizador se encontra em apuros e incapaz de prosseguir com uma determinada tarefa ao fim de alcançar a meta desejada;
- Através destas situações é possível haver um melhor entendimento do sistema, uma vez que o utilizador tem atenção à informação apresentada pelas mensagens de erro.

A escolha da linguagem para as mensagens de erro deve ser alvo de atenção, pois o utilizador deve ser capaz de interpretá-la sem o recurso a dicionários, nem manuais de utilização. Devido a este suporte dos utilizadores, existe uma maior satisfação com a utilização do sistema, uma vez que os utilizadores conseguiram solucionar os problemas sem ajuda de terceiros.[Nie93]

#### *Recomendações: Qualidade das mensagens de erro*

Deve haver um cuidado com o uso de termos técnicos, pode facilitar a vida do programador facilitando o seu entendimento e conhecimento do devido erro, mas também pode se tornar confuso para um utilizador novo, fazendo com que este não consiga interpretar e chegar a uma solução para o devido problema.

O tratamento de erros está por vezes ligado à capacidade de compreensão, experiência do utilizador com o sistema sendo necessário a aplicação desenvolvida possuir elementos de reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros."A qualidade das mensagens refere-se à pertinência, à legibilidade e à exatidão da informação dada ao utilizador sobre a natureza do erro cometido (sintaxe, formato etc.), e sobre ações a serem executadas para corrigi-lo. A qualidade das mensagens favorece o aprendizado do sistema."[Cyb07].[JLPdJ11]

A apresentação de uma mensagem de erro deve estar acompanhada por uma possível solução para a recuperação do erro, esta correção de erros reportam-se "aos meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção de seus erros." [Cyb07]. Para a recuperação, a interface deve fornecer:

- Funções de desfazer e refazer;
- Possibilidade de o utilizador refazer apenas a inserção errada de um campo de dados (indicando o devido campo no formulário e mantendo todos os outros intactos);
- Ligação direta entre os relatórios de erros e os locais onde se produzem os devidos erros.

No sistema operativo Android é possível apresentar ao utilizador o que este deve fazer através dos métodos de notificação. Esta apresentação ao utilizador deve ser feita através de mensagens que devem [Cyb07]:

- Relatar ao utilizador a natureza e causa do erro efectuado, apresentando o que ele fez de mal, o que o sistema estava à espera que fosse realizado e o que deve o utilizador fazer para sair da situação indesejável;
- Serem orientadas as tarefas, apresentando termos específicos e de curta dimensão;
- Apresentar um mensagem sóbria.

### 3.2.10 Informações de ajuda e documentação

Ao falar de informações de ajuda e documentação, estamos a referir-nos à criação de manuais de ajuda na interação do sistema com o utilizador. Estes manuais podem ser tanto online ou em formato de papel, sendo que Jakob Nielsen refere que estes manuais de ajuda são importantes, pois "utilizadores regulares de um sistema podem querer documentação, para adquirir níveis mais altos de especialização" [Nie93]. Esta heurística é de grande importância para a obtenção da satisfação por parte do utilizador, pois em todas as situações que sentirem dificuldades com a utilização do sistema, poderão recorrer a outras "ferramentas" para solucionar o problema. Jakob Nielsen chama a atenção que "mesmo assim, com a existência de ajuda e documentação não reduz os requisitos de usabilidade para própria interface" [Nie93], isto é, são ferramentas para ajudar os utilizador na interação com o sistema. A aplicação das heurísticas anteriormente referidas é importante para haver a obtenção das cinco componentes qualitativas que definem o conceito de usabilidade.

#### *Recomendações: Fornecer Ajuda*

Ao interagir com dispositivos móveis, uma documentação impressa torna-se uma má escolha um vez que dificulta o acesso permanente a ajuda por parte dos utilizadores. Deve ser possível aceder a esta informação em qualquer momento em que o utilizador achar necessário. Nestas situações, a documentação impressa é substituída pela documentação on-line. Segundo Nielsen,

a qualidade do texto da documentação de ajuda torna-se um fator mais importante do que o mecanismo pela qual a informação é acedida. De modo a aumentar a produtividade do utilizador, poderá estar presente um ícone de ajuda em cada ecrã, apresentando informações de ajuda apenas do ecrã atual que o utilizador se encontra. Caso o utilizador encontre alguma dificuldade ao efetuar determinada operação, poderá consultar a informação de forma mais clara, sem perder tempo à procura da informação necessária.[JLPdJ11]

### **3.3 Escolhas de gestos para idosos recomendadas por Roxanne Leição**

Ao criar interfaces destinadas a idosos que não estão habituados a utilizar novas tecnologias, devemos ter em conta que estes não estão familiarizados com as interfaces gestuais, nem com os gestos habituais utilizados no seu manuseamento. Atualmente, os dispositivos móveis, como os *smartphones*, oferecem uma grande quantidade de variadas funcionalidades que estão disponíveis aos utilizadores através do uso de comandos gestuais, dificultando o manuseamento do público sem experiência no uso de *smartphones* e sem conhecimento destas funcionalidades. Muitas interfaces não contêm um ambiente ou sinais que informam os utilizadores que tais gestos estão disponíveis para realizar algo. Sendo assim, ao conceber interfaces para dispositivos móveis destinadas a idosos, é necessário garantir que as ações que são efectuadas a partir de gestos complexos, por exemplo *double tap*, estão também disponíveis na interface do utilizador através de menus ou botões específicos. Ao desenhar interfaces destinadas a idosos, apenas devem ser utilizados gestos *tap* e *swipe*, sendo a escolha dos tamanhos dos botões para gestos particulares uma decisão importante, determinando se os utilizadores em questão serão capazes, ou não, de completar as ações pretendidas.[Lei12]

#### **3.3.1 Tamanhos recomendados para gestos *tap***

Tendo em conta o envelhecimento e a perda de determinadas capacidades por parte do idoso, como por exemplo a redução das capacidades sensoriais e psicomotoras, alguns tamanhos *tap* tornarem-se inadequados para este público. Por enquanto, não existem directrizes de *smartphones* OS que oferecem orientações sobre determinados públicos específicos, nomeadamente idosos. Assim sendo, e assumindo que o tamanho dos ecrãs dos *smartphones* são muitas vezes limitados, apresenta-se como um problema a incapacidade em utilizar os tamanhos recomendados *tap* para gestos *tap* normalmente mais desejados, tornando-se útil usar um tamanho mínimo de 10,5 milímetros quadrados.[Lei12]

#### **3.3.2 Tamanhos recomendados para gestos *swipe***

A escolha de tamanhos para determinados gestos destinados a um determinado grupo de utilizadores, requer um conhecimento profundo das suas características particulares, expectativas e

preferências. Tal como para os gestos *tap*, não existem directrizes de *smartphones* OS que oferecem orientações sobre públicos específicos, nomeadamente idosos. Assim, nos casos em que o tamanho do ecrã não é considerado um problema e a tarefa requer medidas de alto desempenho, é recomendado usar tamanhos de botões para gestos *swipe* com pelo menos 17,5 mm quadrado. Quando o ecrã é limitada, é necessário utilizar botões de tamanho menor; no entanto, para tarefas que não requerem altos níveis de desempenho, é recomendado usar tamanhos com pelo menos 14mm quadrado.

Para além de tamanhos para gestos *tap* e *swipe*, também é importante perceber quais são os melhores posicionamentos destes botões *tap* no ecrã do *smartphone* visando uma melhor acessibilidade e utilização por parte deste público.[Lei12]

### 3.3.3 Posicionamento de alvos de gestos *tap*

Para um maior nível de desempenho, é necessário saber quais os posicionamentos no ecrã que permitem ter elevados níveis de eficiência e maior acessibilidade. Para grandes níveis de desempenho, é recomendado colocar estes botões na margem direita, centro ou no canto inferior direito do ecrã. No entanto, devido aos limites de alguns tamanhos de ecrã, por vezes torna-se necessário colocar alguns em zonas com um baixo nível de desempenho. Aqui é recomendado colocar os botões 2,68 milímetros para a direita, e 2,97 milímetros para a parte inferior.[Lei12]

### 3.3.4 Posicionamento de alvos de gestos *swipe*

Para botões *swipe* que exigem altos níveis de eficiência, é recomendado colocar botões *swipe* horizontais em direção à parte inferior do ecrã, e botões *swipe* verticais para a metade direita do ecrã. Nas situações em que o ecrã é limitada e torna-se necessário colocar estes botões em zonas com baixos níveis de desempenho, é recomendado colocar estes botões 3,27 milímetros para a direita, e 3,1 mm para a parte inferior para botões de *swipe* horizontais, e 2,86 mm para a direita, e 3,23 milímetros para o fundo para botões de *swipe* verticais.[Lei12]

### 3.3.5 Espaçamento entre alvos *tap* e *swipe*

Após ter os tamanhos e posicionamentos recomendados, é a altura de compreender qual será o melhor espaçamento entre os botões *tap* adjacentes, procurando elevados níveis de conforto e eficiência, permitindo assim aos utilizadores concluírem as tarefas pretendidas. Como referido anteriormente, com o avanço da idade, surgem alguns problemas; assim sendo, é necessário compreender de que forma se deve apresentar os botões *tap*, visando o aumento da eficiência, levando a diminuição da ocorrência de erros e a um melhor desempenho por parte do utilizador. A depender do tamanho do ecrã disponíveis, é aconselhável haver um espaçamento de 0 a 10,5 mm entre botões *tap* adjacentes e 0 a 7mm entre botões *swipe* adjacentes.[Lei12]

### 3.3.6 Demonstração de gestos disponíveis

É necessário preocuparmo-nos com novos utilizadores que não têm experiência prévia com interação com touchscreen e com a utilização de um smartphone, como os idosos. Desta forma, é necessário demonstrar os gestos a ter no manuseamento destes aparelhos, bem como as tarefas específicas que cada gesto resolve. Este fato pode ser facilitado através do fornecimento de mecanismos de ajuda contextuais que demonstram que gestos realizar e como eles devem ser usados para manusear a interface.[Lei12]

## 3.4 Sumário

	Gestos	
	<i>Tap</i>	<i>Swipe</i>
<b>Tamanhos recomendados (alvos)</b>	*10,5mm <sup>2</sup>	17,5mm <sup>2</sup> /*14mm <sup>2</sup>
<b>Posicionamento (de alvos)</b>	2,68mm (para a direita)	3,1mm (para a parte inferior) Gestos <i>swipe</i> Horizontais
	2,97mm (para a parte inferior)	2,86mm (para a direita) Gestos <i>swipe</i> Verticais
<b>Espaçamento (entre alvos)</b>	0 a 10,5mm	0 a 7mm

\*Quando o ecrã é limitada, utilizar no mínimo

Tabela 3.1: Indicações de escolhas de gestos para idosos

A satisfação do utilizador torna-se um fator fundamental para a usabilidade. Sendo assim, é necessário validar o software desenvolvido, verificando a sua facilidade de compreensão e manipulação. É necessário validar todas as heurísticas de Jakob Nielsen com este público, de maneira a verificar que estas se destinam a este público. Com alguma investigação, é possível aprofundar algumas heurísticas, tal como aqui apresentamos a heurística Consistência, aprofundada por Roxanne Leitão [Lei12] através da apresentação de informações como posição de botões, tamanho, bem como espaçamento entre botões. Os testes de usabilidade têm como objetivos testar a aceitação de um novo produto no mercado, comparar versões diferentes de uma interface, comparar um produto com seu concorrente, avaliar o estado geral do produto, identificar a origem de comportamentos inesperados/indesejados (taxa de abandono de um utilizador de um site de compras após já ter selecionado produtos no carrinho, por exemplo), e receber opiniões por parte de potenciais utilizadores.





## Capítulo 4

# Aplicações mobile

Neste capítulo serão apresentadas algumas aplicações dentro do âmbito desta dissertação. Estas aplicações têm como objetivo melhorar a vida dos cuidadores e idosos, trazendo uma maior autonomia, independência e satisfação.

### 4.1 Alz-Locate

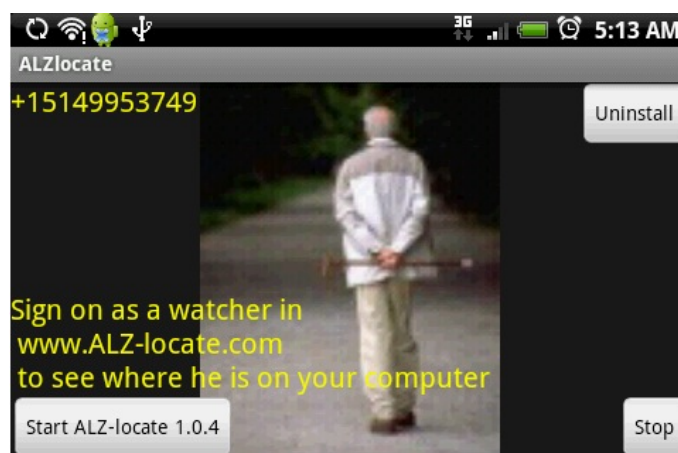


Figura 4.1: Aplicação Alz-Locate [alza]

Aplicação muito simples para Android que transforma um *smartphone* num dispositivo de localização. A aplicação em si é gratuita, mas exige uma taxa de acesso para ter permissão do serviço online que permite ao cuidador verificar a localização do utilizador. Com a utilização desta aplicação, deixa de ser necessária a compra de um GPS dedicado, tornando-se uma solução económica. Em comparação a outros produtos de monitorização, esta aplicação torna-se muito limitada, uma vez que só permite aos cuidadores solicitar as posições dos utilizadores.

Mais informação sobre este produto pode ser encontrada em: <http://www.alz-locate.com/web/ALZhome.php>

## 4.2 AlzNav

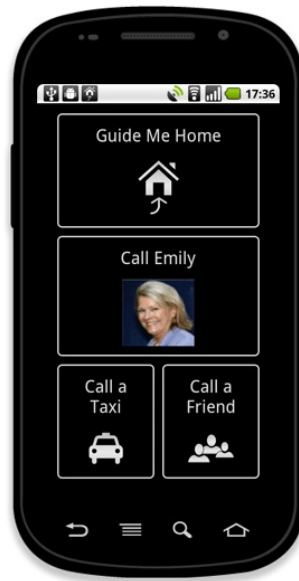


Figura 4.2: Aplicação Alz-Nav [alzb]

Desenvolvido pela Fraunhofer Portugal [fra], AlzNav [alzb] é uma solução turn-by-turn focada na navegação pedestre. AlzNav torna-se uma aplicação de monitorização destinada a pessoas adultas e a pessoas com demência leve, possuindo uma forte componente de navegação. Esta solução tem em conta vários problemas relacionados com o síndrome de demência em geral e doença de Alzheimer, em particular, como a desorientação espacial, diminuição de habilidades de navegação e comportamentos errados. Esta solução apresenta no geral os serviços referidos na secção serviços de monitoramento, nomeadamente, definição de zonas de segurança por parte do cuidador, alertas por SMS ao cuidador e por alarmes com som e vibração ao utilizador, pedido de ajuda por parte do utilizador e ajuda de navegação ao utilizador.

Mais informação sobre este produto pode ser encontrada em: <http://alznav.projects.fraunhofer.pt/>

## 4.3 Sumário

Para além destas duas aplicações apresentadas, são diversos os produtos destinados a este público tendo como objetivo aumentar a sua independência. Estes produtos assumem várias formas, desde aplicações como a Tell My Geo[te] até relógios (por exemplo, Vega GPS Bracelet [Veg]) e sapatilhas (por exemplo, GTXC GPS Shoes [GTX]) com sistema GPS integrado. O problema principal ao desenvolver aplicações para este público idoso é não existir directrizes de *smartphones* que oferecem orientações sobre determinados públicos específicos. Isto complica o processo de implementação, uma vez, que não existem regras específicas que garantem que o produto final

## Aplicações mobile

seja eficiente, intuitivo, satisfazendo as necessidades do utilizador. Muitas das aplicações existentes apresentam um enorme conjunto de funcionalidades para o utilizador, não questionando se estes conseguem efectuar a tarefa mais simples. Torna-se importante investigar que heurísticas existentes e capazes de ajudar este público alvo de maneira a haver garantias que os próximos produtos desenvolvidos terão uma grande adesão.

## Aplicações mobile

## Capítulo 5

# Suricare: Especificação e implementação do projecto

Neste capítulo será abordada informação sobre o protótipo desenvolvido, sendo apresentada a abordagem, metodologia utilizada, levantamento de requisitos não-funcionais e funcionais, modelos de casos de usos e por último apresentação dos protótipos implementados.

### 5.1 Abordagem

A abordagem deste projeto para o problema apresentado nesta dissertação foi a criação de uma simples aplicação móvel, Suricare, com a vertente idoso e vertente cuidador, tendo como objetivo o aumento da independência e a diminuição de riscos do primeiro e a diminuição da preocupação e desconforto por parte do cuidador. Assim sendo, a vertente cuidando permite:

- Ligar cuidador de uma forma rápida;
- Adicionar, ver e remover alertas;

No que diz respeito a vertente cuidador, a aplicação permite:

- Manter o controlo de localização em tempo real dos idosos;
- Aviso caso o idoso sai da sua zona de segurança, permitindo efetuar tarefas rápidas, tais como, reportar desaparecimento, ouvir ambiente do idoso;
- Especificar zonas de segurança e receber alertas sempre que o idoso sair e entrar nela;
- Verificar a localização atual do cuidado, quando este achar necessário;
- Obter direcções até idoso;

A figura abaixo apresenta de uma maneira simplificada as funcionalidades do sistema.

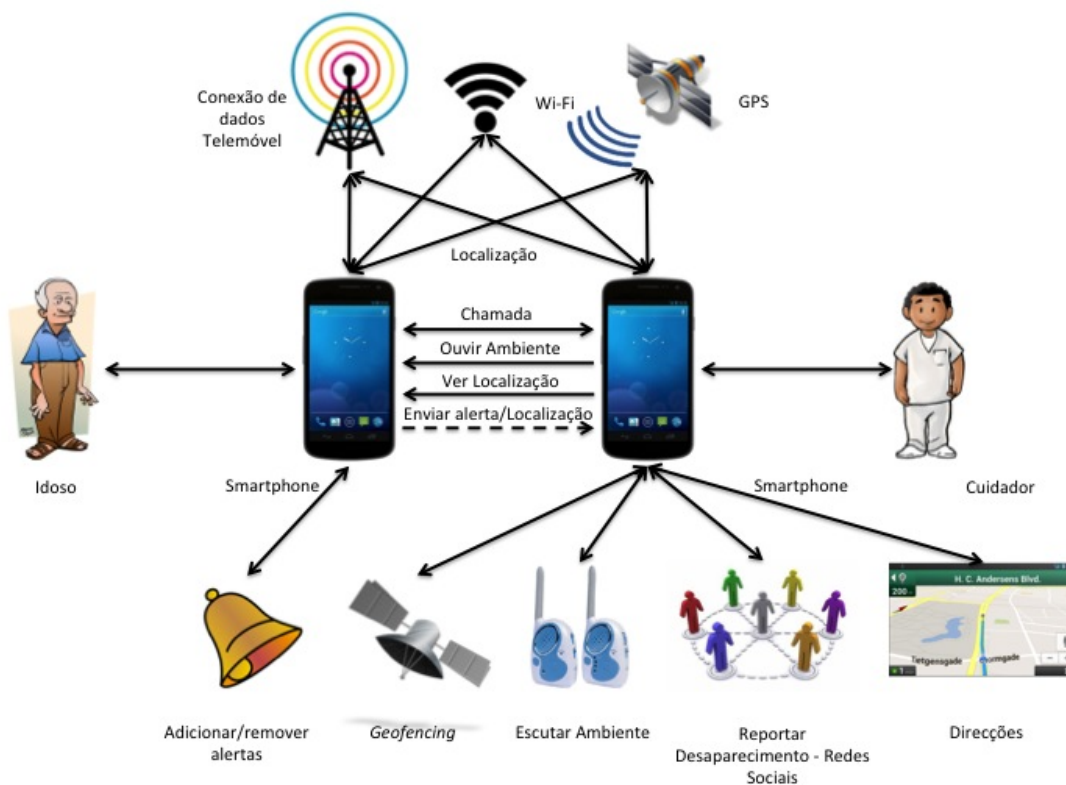


Figura 5.1: Visão Geral

## 5.2 Metodologias

Dada a influência da usabilidade da aplicação na sua aceitação por parte do utilizador, foram elaborados processos de desenvolvimento que tinham em consideração as necessidades, desejos e limitações dos utilizadores finais, em cada fase do processo de design. *User-Centered Design* é um destes processos consistindo em quatro fases:

- **Requisitos** — Levantamento de requisitos de usabilidade e funcionalidade da aplicação.
- **Design** — Definição e criação de um ou vários designs alternativos para a aplicação, com base na fase anterior.
- **Prototipagem** — criação de um protótipo funcional com base nos designs anteriormente criados (recaindo possivelmente na escolha de um deles) tendo em conta o feedback recolhido em relação aos mesmos.

- **Validação** — Teste e avaliação da usabilidade da aplicação, a ser efetuado tanto quanto possível junto de potenciais utilizadores da aplicação.

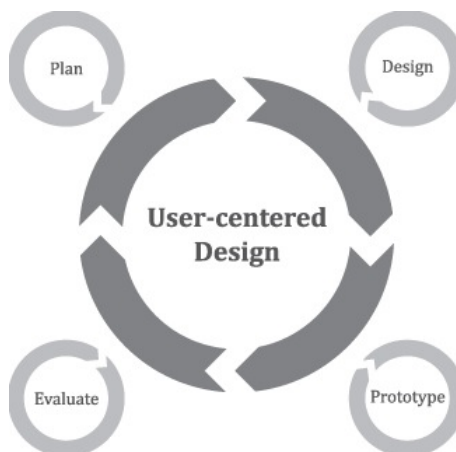


Figura 5.2: Metodologia User Centered Design [ucd]

Este processo deve ser interativo de modo a que possíveis conclusões que sejam obtidas dos testes possam representar melhorias a serem implementadas numa futura versão da aplicação.

## 5.3 Levantamento de requisitos

Os levantamento de requisitos é apresentados em dois grupos, o primeiro grupo apresenta-se como requisitos funcionais, descrevendo explicitamente as funcionalidades e serviços do sistema, o segundo grupo apresenta-se como requisitos não funcionais, definindo propriedades e restrições do sistema.

### 5.3.1 Requisitos funcionais

#### Idoso

- Efetuar registo;
- Ligar para cuidador, caso não tenha cuidador ainda, configuração de número.
- Adicionar, ver e adicionar alertas;

#### Cuidador

- Efetuar registo;
- Adicionar e remover idosos;
- Definir zona limite de segurança do idoso;
- Ver localização idosos;

- Direcções até idosos;
- Ver informações idosos, por exemplo, percentagem de bateria;
- Ligar a idoso;
- Reportar desaparecimento idoso;
- Ouvir meio ambiente do idosos;

### **Sistema**

- Obter a atual localização do telefone usando o GPS;
- Avaliar se que a localização é, ou não é, dentro de um determinado raio de segurança, e por que margem;
- Fale instruções em voz alta, na vertente do cuidando;
- Receber confirmação de registo na aplicação por SMS (remotas);
- Enviar mensagens de alerta aos cuidadores, quando necessário;
- Efetuar chamadas;

### **5.3.2 Requisitos não-funcionais**

#### **Usabilidade**

A usabilidade é o ponto-chave do sistema. A aplicação deve seguir as linhas orientadoras do design já existentes para o seu grupo-alvo e utilizar o conhecimento já existente no tema sempre que possível, por exemplo, o sistema deve adaptar a sua interface, o seu fluxo de trabalho e funcionalidades ao nível dos problemas causados devido ao envelhecimento dos seus atuais utilizador. A interface deve ser clara, livre de opções desnecessárias e consistente nos vários ecrãs. Deve também utilizar as capacidades possíveis dos *smartphones* para tornar a experiência o mais amigável possível ao utilizador.

#### **Confiança**

Uma vez que o objetivo do sistema é fornecer garantias e ajudar em situações de emergência, é muito importante o sistema ser de confiança. O sistema deve, dentro das suas possibilidades, não enviar informações erradas para o cuidador (por exemplo, enviar um alerta avisando que o paciente deixou a sua área de segurança quando de facto não aconteceu), mas, mais importante ainda, deve ser capaz de funcionar de acordo quando uma situação de emergência, de facto, ocorre.



### **Robustez**

No caso de alguns requerimentos para chegar a uma certa operação escolhida pelo utilizador estejam temporariamente indisponíveis, o sistema deve informar o utilizador da situação, em vez de falhar silenciosamente, e tentar chegar à operação desejada o mais rápido possível, sem a necessidade de interação por parte do utilizador. Por exemplo, se o utilizador tenta estabelecer um contacto quando a sua rede móvel está indisponível, o sistema deve alertar esse contacto após o retorno da rede móvel, que o utilizador tentou contactá-lo. Deve também informar o utilizador que realizou esta operação, visando a diminuição do potencial stress causado por esta situação.

### **Recuperação do erro**

No caso da ocorrência de um erro, o sistema deve recuperar de uma forma transparente para o utilizador. No caso de um erro imprevisto de facto forçar o sistema a terminar, o sistema deve, ele próprio, tentar reiniciar e dar seguimento às suas funções.

## **5.4 Modelo de casos de uso (*User Case Model*)**

Através do modelo de casos de uso é possível de uma maneira simples descrever todas as funcionalidades propostas, representando missões e objetivos (representados como casos de uso) de cada ator.

### **5.4.1 Actores**

O sistema é composto, como podemos verificar na figura 5.3, por dois tipos de utilizadores: o cuidador e o cuidado. O cuidado representa qualquer pessoa idosa, poderá ter problemas devido ao processo de envelhecimento, causando problemas de visão, problemas de audição, problemas de cognição e por fim problemas na capacidade motora.

### **5.4.2 Cuidador**

O cuidador representa qualquer pessoa, com experiência a utilizar ou não *smartphones*. Esta pessoa é responsável por tomar conta do idoso, controlando o seu comportamento. Na figura 5.4 é apresentado os casos de uso do cuidador.

### **5.4.3 Idoso**

O cuidado representa a pessoa idosa, a ser vigiada pelo cuidador. Na figura 5.5 é apresentado os casos de uso da primeira interação com aplicação por parte do idoso. Na segunda interação o utilizador deixa de necessitar efetuar o registo na aplicação, passando a não existir este passo na aplicação.

## 5.5 Requisitos

Nesta secção é apresentada informação fundamental para a fase de projeto da aplicação, especificando as propriedades e funções desejáveis a serem consideradas no desenvolvimento do projeto em questão.

### 5.5.1 Sistema operativo

O sistema operativo utilizado foi o android, sendo este um sistema operativo *open-source* (livre) baseado numa versão modificada do Linux Kernel, que foi desenvolvido pela Google e pela Open Handset Alliance. Atualmente é o sistema operativo para dispositivos móveis mais popular [Com10], conquistando uma quota de mercado de 81% nos *smartphones* em 2013 [Inf13]. Algumas das principais vantagens deste sistema operativo para a realização deste projeto são:

- Interfaces das aplicações totalmente personalizáveis;
- A facilidade de correr processos em background;
- Ecrãs iniciais totalmente personalizáveis e capazes de manter widgets sempre ativos, acessíveis e visíveis;
- Mesma compatibilidade OS na grande gama de dispositivos com diferentes formas, tamanho, hardware, peso;
- *Open-source*(código aberto);
- Google Maps;
- Mercado de aplicações gratuitas que facilita o desenvolvimento de aplicações;

Alguns destes pontos foram fulcrais para o sucesso deste projeto e nem todos estão disponíveis noutros sistemas operativos. Por exemplo, a possibilidade de poder personalizar a interface sem nenhuma restrição é um ponto fulcral na área em estudo. Estes pontos podem comprometer a usabilidade e utilidade de uma aplicação fina, devido ao facto de algumas aplicações serem destinadas a públicos específicos. Devido às suas vantagens face a outros sistemas operativos, será utilizado o sistema Android para o desenvolvimento deste projeto. Os protótipos foram desenvolvidos e testados em dispositivos com versões desde 4.1.x (Jelly Bean) a versões superior disponíveis. A aplicação foi desenvolvida visando o suporte de versões inferiores, mas isto não foi testado.

De acordo com dados da Google, como podemos verificar na imagem 5.6, 69,3% dos dispositivos Android atualmente ativos utilizam a versão 4.1.x ou mais recente, sendo predominante a versão 4.1.x com 33,5% dos utilizadores. O dispositivo deve conter a Lucia TTS instalado de forma a aplicação conseguir comunicar em português com os utilizadores. Esta aplicação tem um custo associado de 1,4 euros, tornando-se essencial para ajudar idosos com problemas de visão. Foi necessário efetuar uma instalação manual da aplicação Big Buttons Keyboard Standard 1.8.4,

tratando-se de uma aplicação que modifica o teclado pré-definido do Android por um, tal como o próprio nome indica, teclado com botões grandes. Através desta aplicação foi possível um melhor manuseamento e inserção de textos por parte dos idosos, em comparação ao teclado *default* do android.

### 5.5.2 Hardware

Uma das principais funcionalidades da aplicação é obter a localização em tempo real e definir zonas de segurança para o idoso. Para que isto seja possível, é necessário que o dispositivo esteja equipado com um receptor GPS e que haja uma conexão de dados ativa (3G ou Wi-Fi). O receptor GPS não consistiu um problema, uma vez que a maioria dos *smartphones* já contém o recetor integrado. Por sua vez, a conexão de dados torna-se necessária, por exemplo, para a obtenção de atualizações de localização. Sem uma conexão de dados, a vertente da aplicação para idosos permite a criação, visualização e remoção de alertas, como também a ligação de chamada para o cuidador. Na vertente cuidador, a aplicação não se torna útil sem haver a conexão de dados uma vez que esta funciona à base de informações dos idosos, nomeadamente, informações sobre localização através de GPS e bateria de telemóvel.

## 5.6 Protótipos

Os protótipos aqui apresentados foram desenvolvidos com recurso ao sdk Android e linguagem java, sendo esta orientada a objetos, independentemente das plataformas; ou seja, "*write once, run anywhere*". A linguagem java possui uma extensa biblioteca de rotinas que facilitam a ligação com protocolos, e com o recurso ao sketch para a criação das interfaces. Estes protótipos estão de acordo com as dez heurísticas de Jacob Nielsen e de acordo com as sugestões sobre a escolha dos gestos para idosos. Por outro lado, para a vertente cuidadores, a escolha de gestos para idosos não se tornou necessário tendo em conta que a maioria dos cuidadores não se situam nesta faixa etária. A indicação das dez heurísticas será efectuada através de uma forma numérica apresentada na própria figura. Com ajuda do projeto "NounProject"[[nou](#)], foi possível desenhar interfaces simples e intuitivas, utilizando icons perceptíveis a este público.

### 5.6.1 Idoso

#### Configuração Suricare (imagens 5.7 e 5.8)

Após a instalação da aplicação no *smartphone*, é verificado se o utilizador já existe. Para que isto seja realizado com sucesso o utilizador tem de ter uma conexão de dados, não sendo possível avançar na aplicação caso não tenha. Nos pontos 1 e 2 presentes na imagens é apresentada a heurística "suporte aos utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros"(de forma a prevenir erros, a aplicação dá suporte ao utilizador para o manuseamento da aplicação e, ao mesmo tempo, de forma a resolver os erros caso seja necessário). Esta heurística torna-se fundamental uma vez que gera conforto para o utilizador na utilização do sistema. Na figura

é apresentado, de forma clara, o erro de interação com o sistema que posteriormente possa ser evitado ou corrigido.

### **Efectuação de Registo (imagem 5.9)**

Após a verificação da existência do utilizador, caso este ainda não tenha efetuado o seu registo, deve fazê-lo. Nesta fase, é necessário inserir uma fotografia e nome do idoso de forma a facilitar ao cuidador a identificação dos seus idosos. Aqui, é apresentado a heurística "consistência e padrões"(número 1): a posição de botões, cores, fontes, mensagens devem obedecer a um padrão, nomeadamente a escolha de gestos para adultos, já apresentado por Roxanne Leitão. A aplicação possui elementos que estão sempre presentes oferecendo a mesma ação, como é verificado na figura numero 1, onde podemos ver uma coluna e um ponto de interrogação que efectuem as ações de ligar e desligar o text-on-speech e para aceder ao menu de ajuda. Para além destes, os textos presentes na mesma devem permanecer nas mesmas posições com o mesmo padrão, fonte e de cor, facilitando a interação e proporcionando uma maior satisfação. Também é verificado a heurística "prevenção de erros"(número 2), ou seja, sempre que possível, o sistema deve ajudar o utilizador a realizar as suas tarefas, evitando um desgaste deste face ao sistema.

### **Menu Inicial (imagem 5.10)**

Após a realização do registo, o utilizador depara-se com o menu principal. Nesta fase, o utilizador tem à sua escolha três funcionalidades: ligar ao cuidador, adicionar alertas e, ver e remover alertas. Aqui são apresentados três heurísticas: a primeira heurística é a "visibilidade atual do sistema", como podemos ver na figura (um). Através da *action bar*, o utilizador será sempre informado em que situação ou tarefa se encontra. A segunda heurística é o "reconhecimento ao invés de memorização", ou seja, em aplicações móveis os ícones torna-se um dos meios de comunicação com o utilizador mais importante. Assim, estes ícones devem ser apresentados de forma a apresentar a sua ação de forma clara, por exemplo e como é possível ver na figura, o ícone telefone mostra a ação de efetuar uma chamada.

### **Configurar número cuidador (imagem 5.11)**

Caso o utilizador escolha a opção para efetuar uma chamada, este será convidado a inserir o número do seu cuidador caso não tenha um cuidador ainda associado a si; ou seja, se um cuidador previamente adicionar o idoso na sua aplicação, este idoso não necessita de inserir o número provisório. Após a configuração do número, que só se realiza na primeira vez que o utilizador efectua esta ação, o utilizador apenas necessita de clicar no ícone telefone apresentado anteriormente.

### **Adicionar Alertas (imagens 5.12 a 5.16 )**

Caso o utilizador escolha a opção para adicionar um alerta, este será convidado a inserir uma descrição para o alerta, por exemplo uma consulta, uma hora e uma data. Esta tarefa foi implementada tendo em conta a heurística "reconhecimento ao invés de memorização", isto é, o idoso efetua a tarefa de uma forma simples e organizada, passando por três fases, inserção de descrição, escolha

de hora e por fim escolha da data, existindo assim uma sequência lógica. São apresentados valores padrão para o utilizador facilmente identificar qual o tipo de dados que deve inserir neste campo, permitindo ao utilizador alterar apenas os valores padrão, evitando erros.

#### **Ver e remover alertas (imagem 5.17)**

Caso o utilizador escolha a opção para ver e remover alertas, este será informado sobre os seus alertas, apresentando a descrição, hora e data, sendo convidado a remover algum, caso o utilizador considerar necessário. Uma vez que a aplicação se destina a um público não habituado a tecnologias, foi acrescentado dois botões (número 2) que facilitam a procura dos alertas na *listview* caso o idoso não esteja familiarizado com o gesto *scroll*. É apresentada a heurística "projeto estético e minimalista", isto é, deve evitar-se que a informação apresentada seja mais do que a necessária para o utilizador. Como podemos verificar (número 1), é apenas apresentado ao utilizador informações necessárias desde a hora do alerta, dia e descrição.

#### **Documentação (imagem 5.18)**

Ao longo da aplicação é apresentada a heurística "informações de ajuda e documentação". Apesar da aplicação ter sido desenhada de uma forma simples, é importante existir algum tipo de ajuda para os utilizadores na interação com o sistema, aumentando assim o grau de satisfação por parte do utilizador. Por se tratar de uma aplicação móvel, estas informações de ajuda e documentação devem ser criadas no próprio sistema e não um manual impresso. Na aplicação foi criado um menu, como podemos ver na figura, que funciona como um mini manual com alguns tópicos sobre as funcionalidades da aplicação.

#### **Atalhos (Widgets) (imagens 5.19 e 5.20)**

Sendo muito importante ter presente atalhos ou *widgets* para este público de forma a facilitar a entrada na aplicação, foi utilizada a heurística "flexibilidade e eficiência de uso", criando atalhos para acesso à aplicação. Esta ação de acesso à aplicação torna-se das mais importantes uma vez que a velocidade é um fator importante numa situação de risco. Assim, a implementação destes atalhos evitam um desgaste por parte do utilizador, evitando assim a necessidade de procurar a aplicação no menu do *smartphone*, tarefa que se torna difícil para os idosos, como poderemos verificar nos testes efetuados 6.2.4. Os widgets criados devem ser capazes de evitar o processo de desbloqueio do ecrã inicial do *smartphone*, através das figuras 5.22 e 5.21 é demonstrado como implementar esta funcionalidade.

Após a realização do segundo e terceiro teste, foi possível verificar que erros deviam ser alterados de forma a melhorar o desempenho por este público-alvo. Com a recolha do feedback, foi possível identificar algumas melhorias não implementadas anteriormente. As melhorias podem ser consultadas na secção melhorias implementadas, 6.2.5. Foi implementado uma nova heurística não referida anteriormente, mas fulcral para a funcionalidade eliminar um dado alerta

da aplicação. Assim sendo, esta heurística de "controle e liberdade do utilizador", permite que este tenha um maior controlo, ou seja, permite que o utilizador tenha um poder sobre o sistema. Como podemos verificar nas figuras [D.8](#) e [D.9](#), quando o utilizador deseja eliminar um alerta, este depara-se com um *dialog* de confirmação com todas as opções como alterar, excluir.

## 5.6.2 Cuidador

### Realização de *Log In* e/ou Registo (imagens [5.23](#) a [5.26](#))

Caso o utilizador tenha efetuado previamente o seu registo na aplicação, este é convidado a fazer *log in* na aplicação. Para a realização do registo ou *Log In* o utilizador apenas necessita de inserir o seu email, bem como uma password associada à sua conta. É verificada a heurística "prevenção de erros"(número 1), ou seja, sempre que possível, o sistema deve ajudar o utilizador a realizar as suas tarefas, evitando um desgaste deste face ao sistema. No ponto 2 presente na imagem, é apresentada a heurística "suporte aos utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros"(de forma a prevenir erros, a aplicação dá suporte ao utilizador para o manuseamento da aplicação e, ao mesmo tempo, de forma a resolver os erros caso seja necessário). Esta heurística torna-se fundamental uma vez que gera conforto para o utilizador na utilização do sistema. Na figura é apresentado, de forma clara, o erro de interação com o sistema que posteriormente possa ser evitado ou corrigido. Por último, é apresentada a primeira heurística "visibilidade atual do sistema", como podemos ver através do número 3. Através da *action bar*, o utilizador será sempre informado em que situação ou tarefa se encontra. Após o utilizador efetuar o *Log In* na aplicação, este depara-se com o menu principal. Este menu é composto por 3 partes, cada uma separada por *tabs*, que assumem o papel de atalhos aumentando a produtividade e agilidade por parte dos utilizadores.

### Ver estado Geral Idosos (imagens [5.27](#) a [5.32](#))

O primeiro atalho (*tab*) presente na aplicação apresenta uma visão geral sobre os idosos, isto é, é apresentada informação como nome, fotografia, bateria, modo SOS e zona de segurança dos idosos. Caso o idoso esteja numa situação de risco, o icon correspondente muda para a cor vermelha. Como podemos verificar (número 1), é apenas apresentado ao utilizador informações necessárias sobre os idosos que estão a seu cuidado. Caso o cuidador deseje efetuar alguma tarefa em específico com o idoso, por exemplo, efetuar chamada, reportar desaparecimento, ouvir ambiente ou até mesmo remover o idoso caso este já não precisa, basta o cuidador clicar no idoso em questão no atalho estado geral. Como podemos verificar através do ponto 3, ao longo da aplicação é apresentada a heurística "informações de ajuda e documentação". Apesar da aplicação ter sido desenhada de uma forma simples, é importante existir algum tipo de ajuda para os utilizadores na interação com o sistema, aumentando assim o grau de satisfação por parte do utilizador. Por vezes a documentação não se torna necessária caso o cuidador tenha experiência com o uso de smartphones, mas para utilizadores novatos uma simples tarefa pode ser complicada. Por último, o cuidador pode adicionar novos idosos a seu cuidado, necessitando apenas de adicionar o IMEI. Caso este introduza um IMEI errado, é disparado um alerta e é demonstrado uma possível solução

ao problema. Como podemos verificar através do ponto 4, é importante ter presente atalhos para este público de forma a facilitar a saída na aplicação. Foi utilizada a heurística "flexibilidade e eficiência de uso", criando atalho para efetuar a saída na aplicação. Esta ação de acesso à aplicação torna-se das mais importantes uma vez que evita um desgaste por parte do utilizador, evitando assim a necessidade de procurar a aplicação no menu do *smartphone*. Uma vez que a aplicação do cuidador também se destina a um público não habituado a tecnologias, foram acrescentados dois botões (ponto 5) que facilitam a procura dos alertas na *listview* caso o cuidador sem experiência não esteja familiarizado com o gesto *scroll*.

#### **Ver localização Idosos (imagens 5.33 e 5.34)**

O segundo atalho (*tab*) presente na aplicação, apresenta todas as localizações dos idosos. O cuidador facilmente pode verificar onde cada idoso se encontra como também verificar a morada onde se encontra o idoso. Ao clicar num *marker* de um idoso, o cuidador é capaz de verificar algumas informações do idoso. Caso o idoso se encontro numa situação de risco, o cuidador é capaz de dirigir-se até ao idoso, obtendo as direcções até ao mesmo (isto é possível ao clicar na morada encontrada no rodapé, redireccionando para o Google Maps automaticamente).

#### **Ver e definir zona de segurança (imagens 5.35 e 5.37)**

Por último, o terceiro atalho (*tab*) presente na aplicação apresenta uma lista de idosos cada um com uma zona de segurança associada a si. Caso o cuidador desejar mudar esta zona, apenas necessita de clicar no idoso em questão, verificar a antiga zona e escolher a opção para definir uma nova zona de segurança.

Para além destas funcionalidades, o cuidador possui funcionalidades iguais à do idoso na sua aplicação. Assim sendo, a aplicação vertente cuidador também possui funcionalidades desde verificação de conexão de dados para que a aplicação possa receber os dados necessários sobre os seus idosos, *widgets* de forma a aumentar a sua produtividade e eficiencia ao acesso da aplicação e documentação para ajudar os utilizadores na interação com o sistema, aumentando assim o grau de satisfação por parte do utilizador.

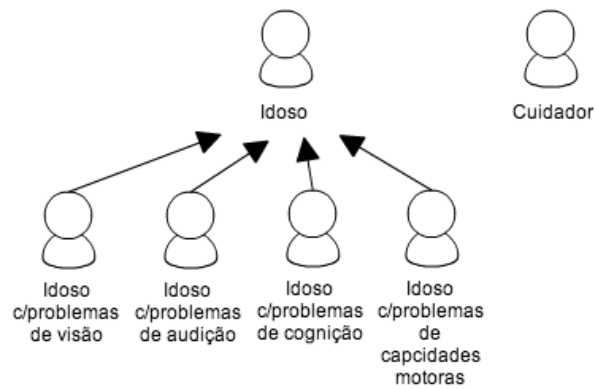


Figura 5.3: Sistema: Actores



Figura 5.4: Casos de uso: Cuidador



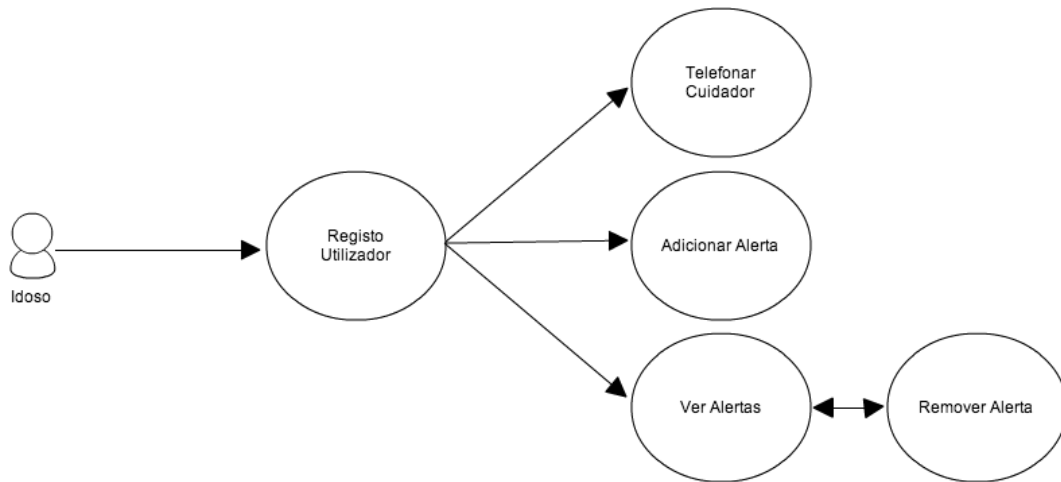


Figura 5.5: Casos de uso: Idoso

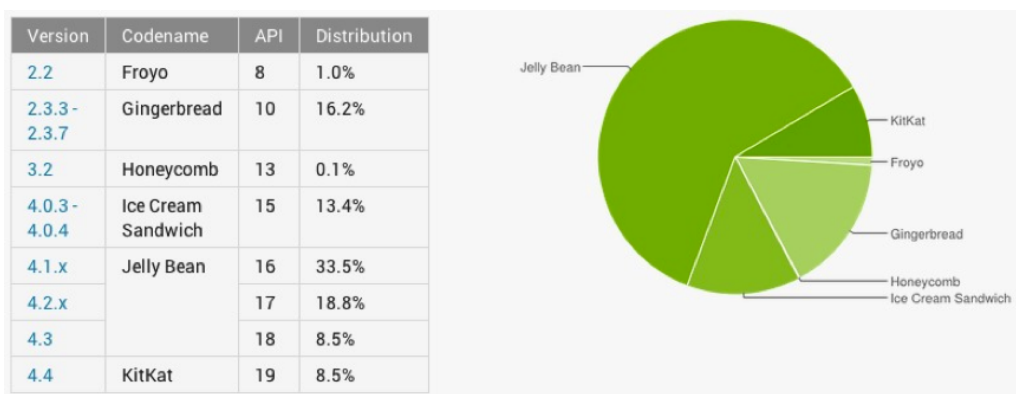


Figura 5.6: Composição mercado Android [and]

## Suricare: Especificação e implementação do projecto

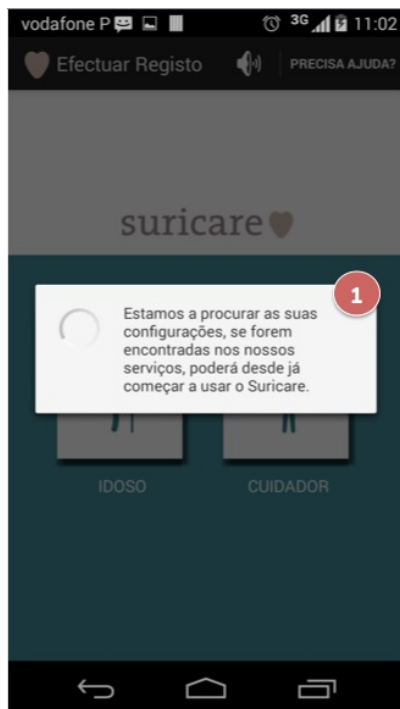


Figura 5.7: Suricare: Verificação utilizador

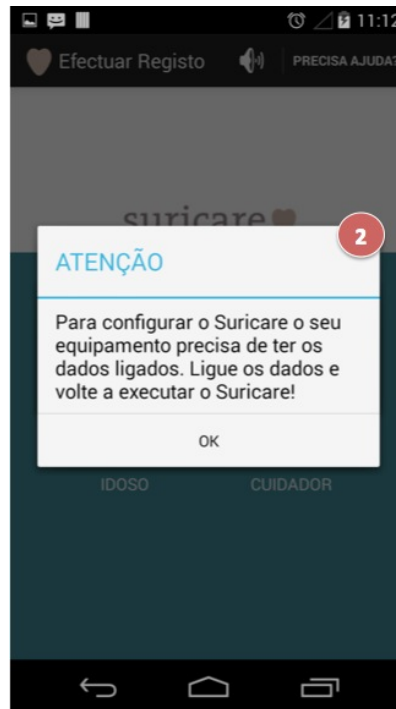


Figura 5.8: Suricare: Alerta conexão de dados



Figura 5.9: Suricare: Menu Registrar



Figura 5.10: Suricare: Menu - Principal

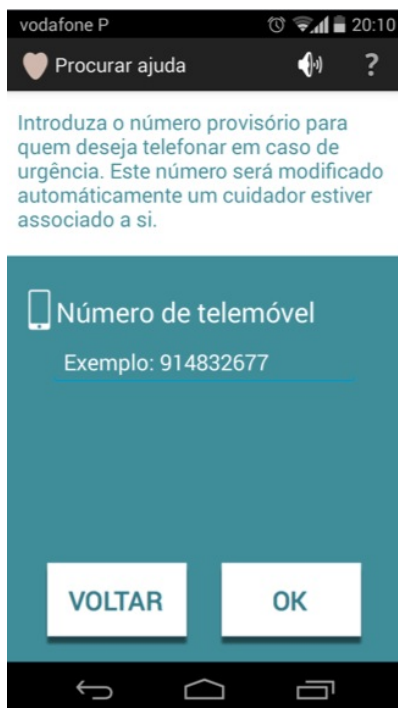


Figura 5.11: Suricare: Menu - Configuração Número Cuidador



Figura 5.12: Suricare: Menu - Adicionar alerta (1)

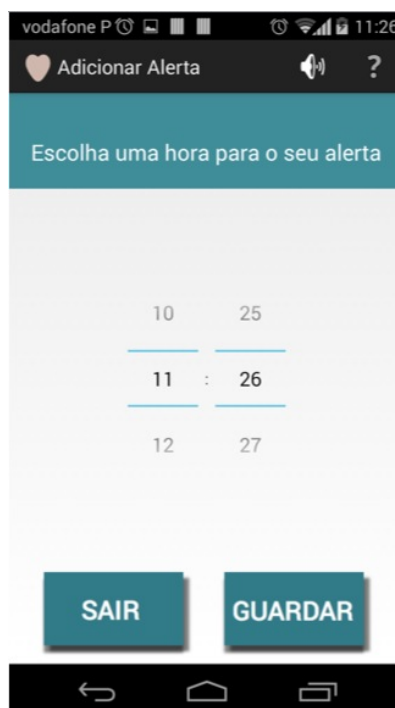


Figura 5.13: Suricare: Menu - Adicionar alerta (2)

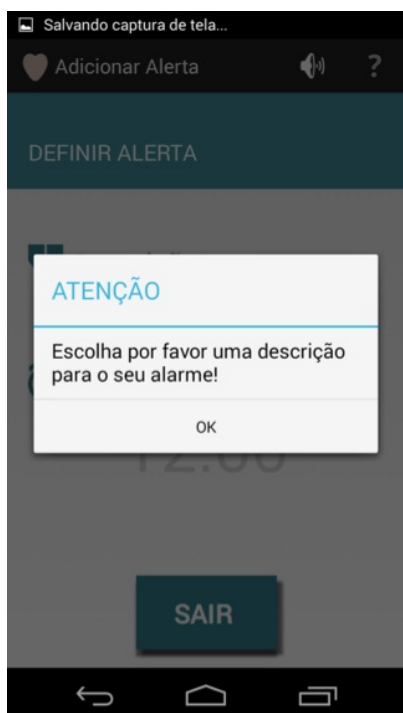


Figura 5.14: Suricare: Menu - Adicionar alerta (3)

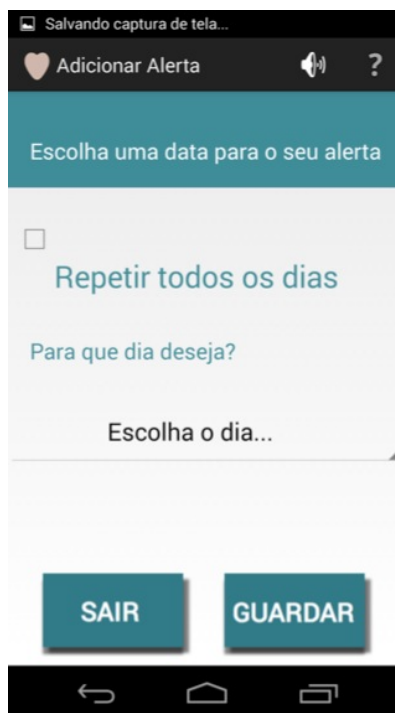


Figura 5.15: Suricare: Menu - Adicionar alerta (4)

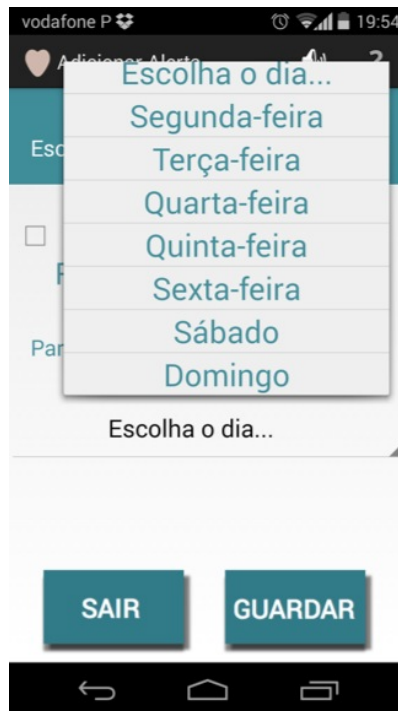


Figura 5.16: Suricare: Menu - Adicionar alerta (5)



Figura 5.17: Suricare: Menu - Ver Alertas

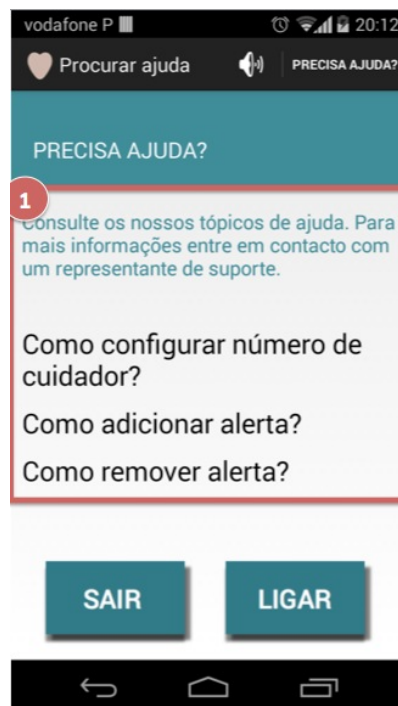


Figura 5.18: Suricare: Menu - Documentação

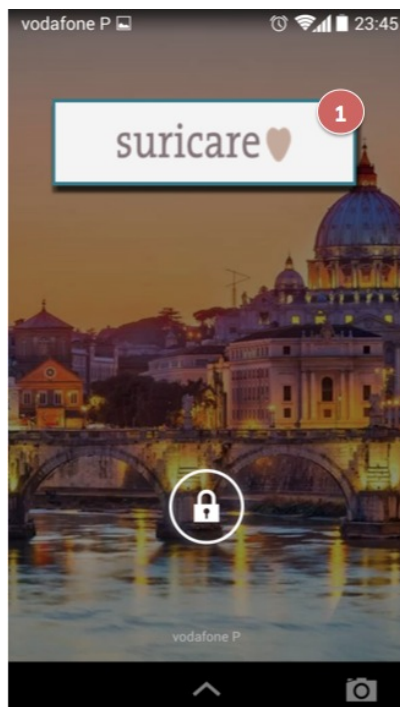


Figura 5.19: Suricare: *Widget* - Ecrã bloqueado

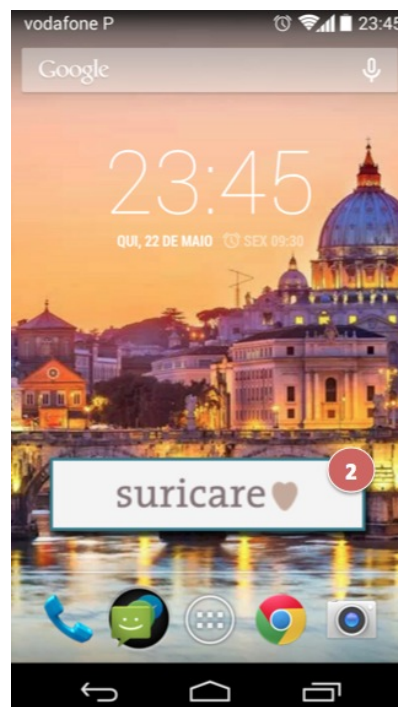


Figura 5.20: Suricare: *Widget* - Ecrã ambiente de trabalho

```
1 KeyguardManager km =(KeyguardManager) getSystemService (KEYGUARD_SERVICE) ;  
2   kl= km.newKeyguardLock ("IN") ;  
3   kl.disableKeyguard () ;
```

Figura 5.21: Desativar temporariamente o protecção de ecrã

```
1 kl.reenableKeyguard () ;
```

Figura 5.22: Ativar protecção de ecrã

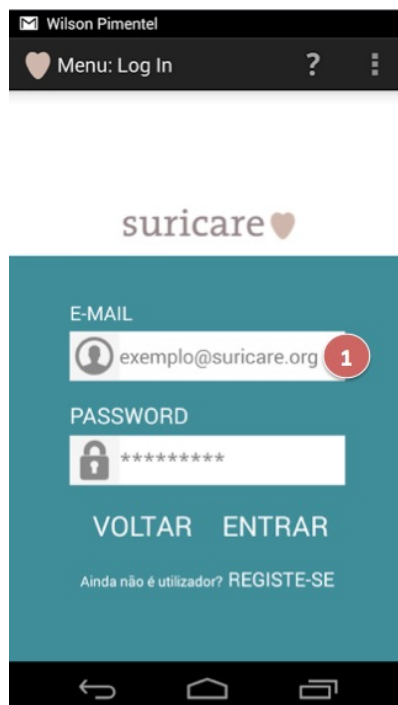


Figura 5.23: Suricare: Menu - Efetuar Log In



Figura 5.24: Suricare: Alerta - Email Inválido

## Suricare: Especificação e implementação do projecto



Figura 5.25: Suricare: Menu - Efetuar Registo (1)

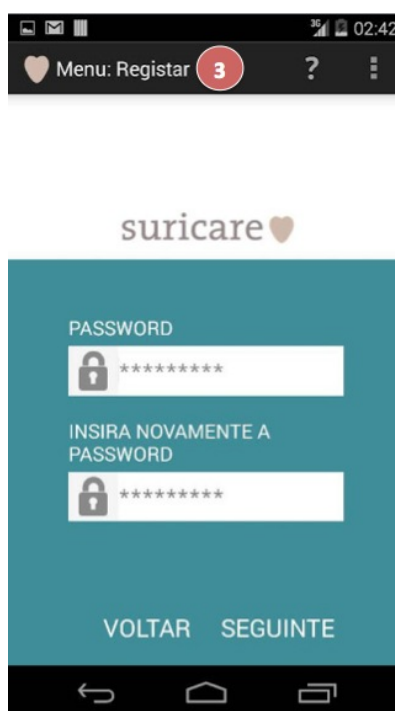


Figura 5.26: Suricare: Menu - Efetuar Registo (2)



Figura 5.27: Suricare: Menu - Estado Geral Idosos

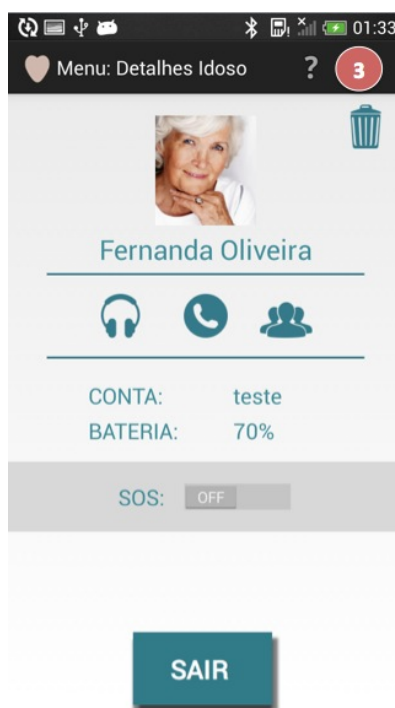


Figura 5.28: Suricare: Menu - Detalhes Idoso



Suricare: Especificação e implementação do projecto

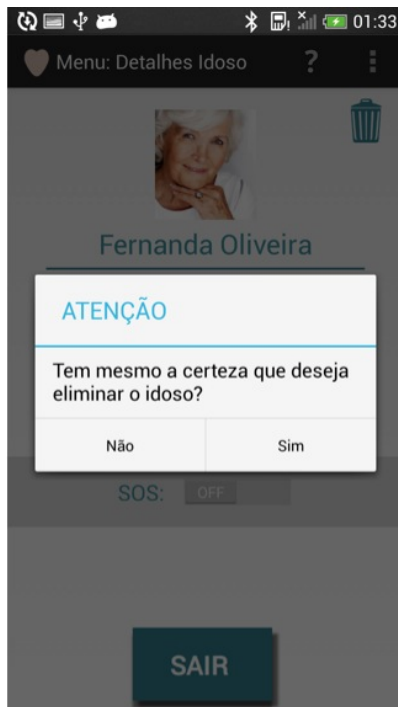


Figura 5.29: Suricare: Alerta - Confirmação para eliminar idoso



Figura 5.30: Suricare: Alerta - IMEI incorrecto

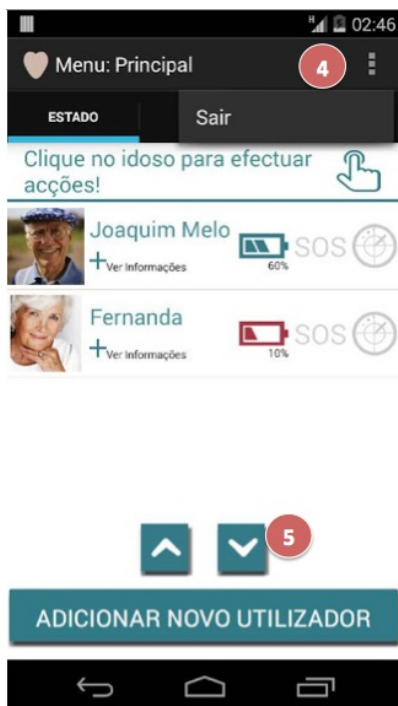


Figura 5.31: Suricare: Atalho - Sair da aplicação



Figura 5.32: Suricare: Alerta - Confirmação para efetuar Log Out

## Suricare: Especificação e implementação do projecto



Figura 5.33: Suricare: Menu - Ver localização idoso (1)

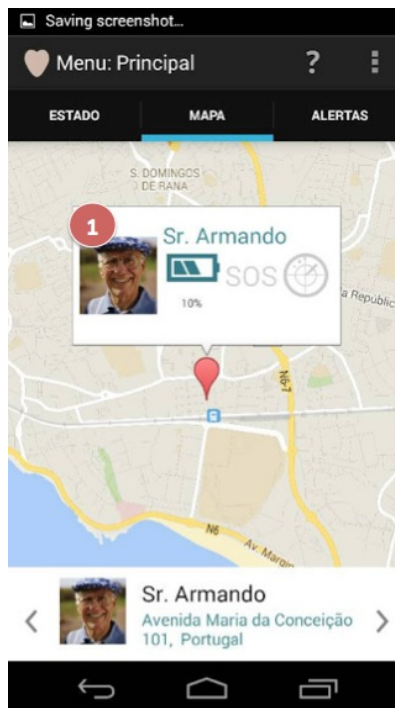


Figura 5.34: Suricare: Menu - Ver localização idoso (2)



Figura 5.35: Suricare: Menu - Definir alerta (1)

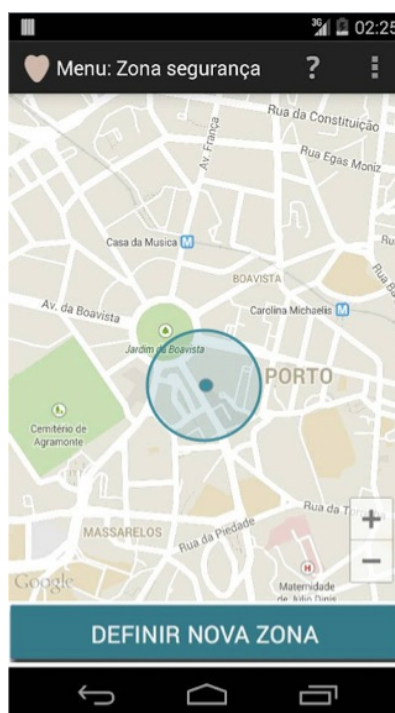


Figura 5.36: Suricare: Menu - Definir alerta (2)

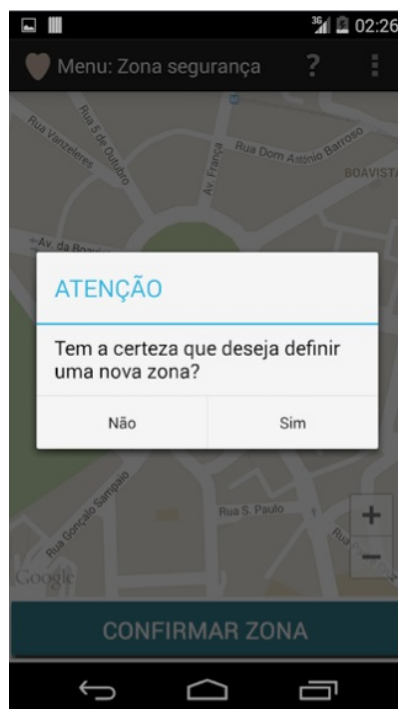


Figura 5.37: Suricare: Menu - Definir alerta (3)

Suricare: Especificação e implementação do projecto

## Capítulo 6

# Avaliação e discussão de resultados

Devido ao constante crescimento da popularidade dos dispositivos móveis, assistiu-se a um aumento do mercado através de criações de novas inovações, por exemplo, o *smartphone*. A acompanhar esta inovação, surgiu a tecnologia do ecrã táctil (*Touchscreen*), sendo esta uma forma inovadora de interagir com estes dispositivos, fazendo desaparecer a necessidade de utilizar alguns periféricos de entrada de dados, nomeadamente o teclado.

Com esta evolução no mercado, tornou-se necessário estudar o ser humano, neste caso em particular os idosos, uma vez que são um público com pouca experiência na utilização de tecnologias. Mais concretamente, foi estudado se este grupo acompanhou esta nova forma de interagir com os dispositivos e se estão aptos para tal interação.

Para além do inquérito efetuado, foram realizadas três sessões de teste de usabilidade sendo realizados com a ajuda de quinze participantes. Sendo importante escolher participantes para a realização de testes com características semelhantes aos utilizadores-alvo da aplicação, a amostra é composta por sujeitos com idades entre 60 a 80 anos, com pouca ou nenhuma experiência com o uso de tecnologias, nomeadamente, o *smartphone*. Alguns destes idosos apresentavam problemas de saúde, nomeadamente, falta de visão e tremor nas mãos. Torna-se importante efetuar várias sessões de teste, uma vez que o verdadeiro objetivo da engenharia da usabilidade é melhorar o design e não apenas para documentar as fraquezas presentes no produto.

Após a primeira sessão de testes realizada com os cinco utilizadores é esperado encontrar 85% dos problemas de usabilidade, sendo estes problemas corrigidos em um redesign. Depois de criar um novo design, torna-se necessário testar novamente. Mesmo havendo uma reformulação de forma a corrigir os erros anteriores, não há garantia de que o novo design de facto corrija os mesmos, já que é difícil criar uma interface de utilizador perfeita. Através do segundo teste torna-se assim possível descobrir se as correções efetuadas melhoraram o desempenho. Além disso, a reformulação de um novo design não significa que não serão apontados novos problemas de usabilidade. Com a realização da segunda sessão de testes, é esperado encontrar a maioria dos restantes 15% problemas que não foram encontrados na primeira sessão de testes, havendo ainda 2% de problemas que só se identificaram na terceira sessão de testes.

Assim, a segunda sessão de testes permite assim explorar mais profundamente a usabilidade

da estrutura fundamental do local, avaliando questões como a arquitetura da informação, fluxo de tarefas, e combinar com as necessidades do utilizador. Assim sendo, a segunda sessão de testes serve como garantia do resultado do primeiro estudo, assim como também ajuda a fornecer uma percepção mais profunda. A segunda sessão de testes levanta assim uma novo lista de problemas para fixar num redesign, mas numa menor quantidade do que a primeira sessão de testes. A mesma visão se aplica a este redesign : nem todas as correções funcionarão, algumas questões mais profundas serão descobertas depois. Assim , um terceiro teste também é necessário.[Nie00]

	Sessões		
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
<b>Idades (média)</b>	68,2	67,6	72,8

Tabela 6.1: Média das idades do público alvo dos testese efetuados

## 6.1 Questionário - Utilização de tecnologias no dia-a-dia do idoso

Aqui é apresentado um resumo sobre o inquérito realizado e as conclusões que foram recolhidas a partir do mesmo. O inquérito e os resultados podem ser consultados no Apêndice A.1. O inquérito elaborado recebeu um total de 67 respostas. Este inquérito teve como público-alvo potenciais utilizadores idosos, com idade superior a 60 anos, com residência na zona da cidade do Porto.

- Segundo o inquérito efetuado, os inquiridos dão preferência, ou estão mais à vontade, por esta ordem, com tecnologias como televisão, rádio, telemóvel e por último o computador. A.2
- Como os dispositivos móveis têm vindo a sofrer alterações, questionou-se se os idosos adoptaram estas novas alterações, nomeadamente o *smartphones* em troca dos primeiros dispositivos móveis que surgiram. Apesar da utilização de dispositivos móveis ter uma adesão superior a 50% por parte do nosso público-alvo A.2, apenas 27% dos inquiridos utiliza *smartphones*. A.3 A falta adesão é justificável pelo facto de estas novas tecnologias terem surgido na vida dos sujeitos em estudo quando estes já eram adultos, ou até mais velhos
- É importante identificar quais são os principais objetivos da utilização de dispositivos móveis por parte deste público, tendo-se concluído que o principal objetivo da sua utilização é a realização de chamadas (58% dos inquiridos), seguindo-se o envio/receção de mensagens (28%) e, por fim, com baixa percentagem(4%), pesquisas e navegação através de GPS A.5.
- Através do verificado anteriormente, é possível concluir que os idosos são pessoas capazes de utilizar aplicações para telemóvel, apesar de se verificar uma baixa percentagem em pesquisas e navegação através de GPS; no entanto, é esperado que haja um aumento desta

percentagem, se estas forem implementadas com alguns cuidados, como iremos referir posteriormente. Por último, é importante saber o frequência de utilização que estes utilizadores utilizam os dispositivos móveis, tendo verificado que cerca de 75% dos inquiridos utiliza-os diariamente [A.5](#).

- Referindo a última questão realizada no inquérito, verificou-se que este público é capaz de reconhecer a importância de utilização do telemóvel(89% dos inquiridos). Além disso, deduz-se que será cada vez maior esta percentagem ao longo dos tempos, uma vez que as novas aplicações são cada vez mais consideradas uma mais valia e uma ajuda no seu dia-a-dia.. Estas aplicações deverão seguir regras, referidas posteriormente, de forma a obter uma maior adesão a estas por parte do nosso público-alvo e, posteriormente, maior facilidade de aprendizagem, eficiência, facilidade de memorização e satisfação. [A.6](#)

## 6.2 Testes de Usabilidade

Tal como Jakob Nielsen referiu, quanto mais testes de usabilidade efetuamos, mais desperdícios de recursos teremos. Assim sendo, foram efetuados três séries de testes com 5 utilizadores, sendo estes compostos por oito tarefas em cada teste por utilizador.

### 6.2.1 Descrição dos testes

As tarefas propostas para a primeira sessão de testes eram compostas por:

- **Registo** — nesta tarefa, o idoso foi convidado a efetuar o seu registo na aplicação. Para a tarefa ser concluída com o sucesso, o idoso necessitava de tirar uma fotografia e inserir o seu nome;
- **Realização de chamada** — nesta tarefa, foi proposto ao idoso a realização da sua primeira chamada com o cuidador. Uma vez que ainda não tem um cuidador, o idoso necessitava de inserir um número provisório. Após a configuração do número, para que a tarefa fosse concluída com o sucesso, o idoso necessitava de clicar na opção da chamada.
- **Adicionar alertas** — esta tarefa foi dividida em duas. Assim sendo, numa primeira fase o idoso era convidado a adicionar um novo alerta com uma descrição, hora, e data. Numa segunda fase, o idoso é convidado a realizar a mesma tarefa, mas, no entanto, não definir uma data mas sim configurar o alerta para todos os dias.
- **Remover alerta** — nesta tarefa, foi proposto ao idoso consultar todos os seus alertas e posteriormente remover um previamente criado. Para esta tarefa, foram anteriormente adicionados alguns alerta, de maneira a aumentar o grau de dificuldade. Para a tarefa ser concluída com sucesso, o idoso era obrigado a encontrar os seus alerta numa *listview* e confirmar a sua remoção.

- **Abrir aplicação** — esta tarefa foi dividida em três fases. Na primeira fase, era proposto ao idoso entrar na aplicação sem ajuda a *widgets*, isto é, o idoso era convidado a entrar no menu do telemóvel e procurar pela devida aplicação. Na segunda fase, o idoso era convidado a entrar na aplicação mas desta forma tendo um *widget* presente no ambiente de trabalho. Por último, na terceira fase, o idoso entrava na aplicação mas desta vez com o ecrã bloqueado e tendo presente um *widget* no ambiente trabalho do ecrã bloqueado.

Para a segunda e terceira sessão de testes, foram apenas propostas as tarefas:

- **Registo;**
- **Realização de chamada;**
- **Adicionar alertas;**
- **Remover alerta;**

A tarefa “abrir aplicação” não teve continuidade, uma vez que foi possível concluir, a partir da primeira sessão de testes, que a presença de *widgets* é fundamental para o suporte ao idoso, isto é, sem *widgets* os idosos são incapazes de abrir a aplicação acabando por desistir. Com a presença de *widgets*, os idosos facilmente conseguem entrar na aplicação de uma forma rápida. Estes *widgets* devem estar presentes tanto no ambiente de trabalho do *smartphone* como também no ecrã bloqueado. Verificou-se que os idosos sentiam dificuldade em desbloquear o telemóvel após clicar no *widget* presente no ecrã bloqueado, tornando, assim, necessário remover a necessidade de inserir qualquer tipo de desbloqueio para entrar na aplicação a partir do ecrã bloqueado.

## 6.2.2 Configuração

Depois de selecionar os participantes e planear os testes a efetuar, torna-se necessário saber o que preparar para realizar os devidos testes, ou seja, configurar equipamentos. O dispositivo escolhido para a elaboração dos testes foi o Motorola Moto G. De acordo com as boas práticas para efetuar testes de usabilidade [oHHS14b], no início dos testes foi explicado o conceito e objectivo dos testes da aplicação. De maneira a deixar os idosos confortáveis, foi realçado que o que iria ser avaliado era a aplicação e não o idoso em si. Uma vez que o teste foi efetuado a idosos sem qualquer experiência com o *smartphone*, estes tiveram a oportunidade, antes de efetuar os testes, de utilizar o *smartphone* de maneira a perceber alguns conceitos básicos, nomeadamente o gesto *tap*. De realçar que todos os testes estavam suportados com *text-to-speech* de forma a ajudar os idosos, em particular aos idosos com problemas de visão.

## 6.2.3 Processo

Foi decidido previamente que ajuda poderia dar ao idoso na realização das tarefas, bem como qual o tempo destinado aos idosos para a concretização das mesmas. Tornou-se necessário permanecer neutro, ou seja, estar presente para ouvir e assistir, não ajudando os participantes imediatamente. Se o participante desistisse e pedisse ajuda, era decidido se o teste terminou, ou se era



necessário dar uma dica ou uma ajuda substancial, de acordo com a situação de cada participante.

Seguindo o conceito de Romano Bergstron, as técnicas utilizadas foram [oHHS14b]:

- "*Concurrent Think Aloud*" (CTA), que foi utilizada para entender os pensamentos dos idosos, ou seja a interação deles com a aplicação;
- "*Concurrent Probing*" (CP), que consiste em fazer perguntas aos idosos quando estes dizem algo interessante ou quando fazem algo nunca visto anteriormente;
- "*Retrospective Probing*" (RP), que consiste em pequenas questões no final da sessão sobre os pensamentos e/ou ações sobre as tarefas efetuadas.

Tornou-se necessário escolher algumas métricas para uma melhor compreensão do uso da aplicação por parte deste público [oHHS14a]. As métricas recolhidas durante a realização dos testes foram:

- **Verificação da conclusão de tarefas bem sucedidas:** através desta métrica verificou-se que, apesar de algumas dificuldades sentidas por parte inquiridos, nomeadamente inserção de texto e definição de horas, estes eram capazes, dentro do seu ritmo, de concluir as tarefas propostas;
- **Verificação de erros críticos:** na realização de testes não ocorreu nenhum desvio crítico para a realização da tarefa, ou seja os participantes foram capazes de concluir as suas tarefas estando cientes delas devido a mensagens de alerta de confirmação.
- **Verificação de erros não-críticos,** ou seja, erros cometidos pelo utilizador que resultam na realização de tarefas de forma menos eficiente. Por exemplo, assumir comportamentos exploratórios como abrir o item errado no menu de navegação ou usar um controlo de forma incorreta.
- **Realização de registos de tempos** também foi tido em conta, obtendo os resultados demonstrados no anexo. [B.1](#)
- Por fim a métrica **preferências e recomendações** também foi realizada através da recolha do feedback dos idosos.

O desempenho das pessoas e as respostas dadas pelas mesmas nem sempre coincidem. Muitas vezes os utilizadores realizam ações mal executadas, mas as suas classificações subjetivas (o utilizador referiu satisfação e conforto na execução da tarefa) são elevadas. Por outro lado, apresentaram um bom desempenho na execução de algumas tarefas, mas as classificações subjetivas são muito baixas. [C.1](#)

## 6.2.4 Resultados

### 6.2.4.1 Idosos

**Registo:** esta tarefa consistia em verificar se o idoso era capaz de se registar na aplicação. Todos os idosos foram capazes de realizar esta tarefa com sucesso em todas as sessões de testes efetuadas. Na primeira sessão os idosos tiveram um tempo médio de 77,45 segundos para a realização da tarefa. As dificuldades mais sentidas por parte dos idosos nesta sessão foram:

- Dificuldade em perceber quais as zonas específicas do ecrã sujeitas ao gesto *tap* para realização de uma sub-tarefa, nomeadamente inserção do seu nome;
- Dificuldade em manusear o teclado *default* do android, devido ao tamanho dos botões;
- Confusão com conteúdos presentes no *layout*.

Na segunda sessão os idosos tiveram um tempo médio de 56,75 segundos para realização da tarefa. Nesta sessão deixou de se verificar alguns dos erros encontrados anteriormente. As dificuldades mais sentidas por parte dos idosos nesta sessão foram:

- Dificuldade em manusear o teclado “Big Buttons Keyboard”.

Na terceira sessão os idosos tiveram um tempo médio de 53,72 segundos para realização da tarefa.

- Dificuldade em manusear o teclado *default* do android, devido a conter demasiadas funcionalidades.

**Realização de chamada:** esta tarefa consistia em verificar se o idoso era capaz de efetuar uma chamada para o cuidador. Para a realização desta tarefa era previamente necessário definir um número provisório até este ter um cuidador associado a si. Todos os idosos foram capazes de realizar esta tarefa com sucesso em todas as sessões de testes efetuadas. Na primeira sessão os idosos tiveram um tempo médio de 44,10 segundos para realização da tarefa. As dificuldades mais sentidas por parte dos idosos nesta primeira sessão foram:

- Dificuldade em perceber quais as zonas específicas do ecrã sujeitas ao gesto *tap* para realização de uma sub-tarefa, nomeadamente inserção do número do cuidador;
- Percepção que o icon utilizado, neste caso um telefone, efetuava uma devida ação;

Como erros não críticos foi verificado em alguns idosos, que devido à má percepção do icon telefone estes assumiam comportamentos exploratórios como abrir o item errado no menu.

Na segunda sessão os idosos tiveram um tempo médio de 32,83 segundos para realização da tarefa e 39,22 segundos na terceira sessão. Nestas sessões deixou de se verificar os erros encontrados anteriormente.

**Adicionar Alertas:** esta tarefa consistia em verificar se o idoso era capaz de adicionar um novo alerta. Para a tarefa ser realizada com sucesso, o idoso necessitava de passar por três fases: inserir descrição para o alerta, hora para o alerta e, por último, escolher o dia para o alerta. Todos os idosos foram capazes de realizar esta tarefa com sucesso em todas as sessões de testes efetuadas. Para a criação de um alerta a repetir todos os dias, os idosos tiveram um tempo médio de 113,36 segundos para realização da tarefa. Para a criação de um alerta a repetir num dia em específico, os idosos tiveram um tempo médio de 67,63 segundos para realização da tarefa. As dificuldades mais sentidas por parte dos idosos nesta primeira sessão foram:

- Dificuldade em perceber quais as zonas do ecrã sujeitas ao gesto *tap* para realização de uma sub-tarefa, nomeadamente inserção da descrição para o alerta;
- Dificuldade em manusear o teclado *default* do android;
- Dificuldade no manuseamento do controlo de horas: esta acção poderia ser efetuada através de gestos *tap* em vez de gestos *swipe*.

Na segunda sessão os idosos tiveram um tempo médio de 63,4 segundos para a criação de um alerta a repetir todos os dias. Para a tarefa da criação do alerta a repetir num dia, o tempo médio foi de 51,54 segundos. Nesta sessão deixou de se verificar alguns dos erros encontrados anteriormente. As dificuldades mais sentidas por parte dos idosos nesta segunda sessão foram:

- Dificuldade em manusear o teclado “Big Buttons Keyboard”;
- Confusão na definição da data: ao clicar na opção para definir o alerta para todos os dias, a opção de escolher apenas um dia continuava a permanecer presente, confundindo se o alerta era para todos os dias ou apenas para um.

Na terceira sessão os idosos tiveram um tempo médio de 63,34 segundos para a criação de um alerta a repetir todos os dias. Para a tarefa da criação do alerta a repetir num dia o tempo médio foi de 54,64 segundos. Nesta sessão deixou de se verificar alguns dos erros encontrados anteriormente, apenas o seguinte:

- Dificuldades em manusear o teclado “Big Buttons Keyboard”;

**Remover alerta:** esta tarefa consistia em verificar se o idoso era capaz de remover um alerta previamente criado. Para a tarefa ser realizada com sucesso, o idoso necessitava de entrar no menu para visualizar todos os seus alertas e só depois remover o que desejava. Todos os idosos foram capazes de realizar esta tarefa com sucesso em todas as sessões de testes efetuadas. Na primeira sessão os idosos tiveram um tempo médio de 33,70 segundos para realização da tarefa. As dificuldades mais sentidas por parte dos idosos nesta primeira sessão foram:

- Percepção que o ícon utilizado, neste caso um caixote de lixo, efetuava uma devida acção;

## Avaliação e discussão de resultados

Como erros não críticos, foi verificado que por vezes os idosos tinham tendência a apagar alertas errados, ou seja, havia falta de controlo por parte do utilizador. Na segunda sessão os idosos tiveram um tempo médio de 32,40 segundos e 37,23 na terceira sessão para realização da tarefa. Nesta sessão deixou de se verificar os erros encontrados anteriormente.

**Abrir aplicação:** esta tarefa consistia em verificar se o idoso era capaz de abrir a aplicação independentemente da situação onde se encontrava; isto é, a situação em que o icon da aplicação se encontra no menu de aplicações ou mesmo a situação em que o telemóvel tem o ambiente bloqueado. Esta tarefa foi dividida em três fases: na primeira fase, era proposto ao idoso entrar na aplicação sem ajudas a *widgets*, isto é, o idoso era obrigado a entrar no menu do *smartphone* e procurar pela devida aplicação; na segunda fase, o idoso era convidado a entrar na aplicação mas desta forma tendo um *widget* presente no ambiente de trabalho; na terceira fase, era proposto ao idoso entrar na aplicação mas desta vez com o ecrã bloqueado e tendo presente um *widget* no ambiente trabalho do ecrã bloqueado. Todos os idosos foram capazes de realizar a segunda e terceira fase, não sendo capazes de efetuar a primeira fase. Devido à falta de experiência na utilização de *smartphones*, os idosos acabaram por desistir da primeira fase devido ao receio de avariar o telemóvel ou mesmo por não saberem que passo seguinte tomar. Na segunda tarefa os idosos tiveram um tempo médio de 6,51 segundos para realização da tarefa e na terceira tarefa um tempo médio de 24,02 segundos.

Tarefas propostas	Sessão		
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
<b>Registo</b>	77,45	56,75	53,72
<b>Realização de chamada</b>	44,10	32,83	39,22
<b>Adicionar Alertas</b>			
(alerta com um dia em específico)	67,63	51,54	54,64
(alerta para todos os dias)	113,36	63,4	63,34
<b>Remover alerta</b>	33,70	32,40	37,23
<b>Abrir aplicação</b>			
(sem ajudas a <i>widgets</i> )	sem tempo		
(com <i>widget</i> presente no ambiente de trabalho)	6,51		
(com <i>widget</i> no ambiente trabalho do ecrã bloqueado)	24,02		

Tabela 6.2: Resumo de tempos médios das tarefas propostas (seg)

### 6.2.5 Melhorias implementadas

A partir do feedback recolhido nos testes efetuados, foram implementadas algumas melhorias de forma a melhorar o desempenho dos idosos no manuseamento da aplicação. Após a realização da primeira sessão de testes, verificou-se que o uso de fotos realmente ajuda o idoso a reconhecer uma determinada ação. Porém, por vezes, pode-se tornar complicado a percepção da devida ação,

sendo necessário assim acrescentar um rótulo à fotografia a informar o devido comportamento do botão. Os rótulos para botões ou títulos devem representar ações em que o utilizador se relaciona ao ler (por exemplo, o botão “Para que dia deseja?” em vez de “Dia”). Através do feedback recolhido, verificou-se que a escolha de alguns tipos de cores facilita a associação de determinadas tarefas (por exemplo, associou-se a cor vermelha ao botão eliminar alerta na aplicação do idoso). Uma vez que alguns idosos apresentam problemas de visão, torna-se importante diminuir a quantidade de esforço visual exigida para que o utilizador perceba a informação apresentada no ecrã; assim sendo, deve-se proporcionar o máximo de contraste entre a informação e o plano de fundo. Também foi de fácil compreensão que os gestos *swipe* são de difícil manuseamento/compreensão por parte deste público, uma vez que não utilizam esta tecnologia com muita frequência. Assim, os gestos *tap* tornam-se mais simples uma vez que só necessitam de um clique. Através dos testes que propunham ao utilizador a inserção de texto, verificou-se rapidamente que os idosos sentem dificuldade em manusear o teclado *default* do android, por conter demasiadas funcionalidades como também pelo tamanho dos botões. Através da segunda sessão e terceira sessão de testes, identificou-se que o teclado pré-definido do android é de difícil manuseamento. Mesmo trocando este por um com botões maiores não resolve o problema de desempenho por parte destes utilizadores. Assim, para o desenvolvimento de aplicações tendo um público-alvo não habituado a este tipo de tecnologia, a inserção deve ser feita através de outros mecanismos, nomeadamente através da voz ou através da criação de um teclado personalizado, sem funções avançadas, como por exemplo inserção de caracteres especiais ou *caps lock*. Este teclado personalizado apenas deve conter letras e três botões: espaço, ok e apagar. Por outro lado, foi identificado que o excesso de informação presente no ecrã por vezes leva à confusão e a um menor desempenho; assim sendo, deve-se esconder todas as opções disponíveis ao utilizador não necessárias no momento (por exemplo, o idoso ao escolher uma data, poderia escolher para todos os dias ou um dia em específico. Caso este escolha para todos os dias, automaticamente a escolha de um dia para o alerta deve ser escondido ou desactivado). Para o idoso, desbloquear um *smartphone* torna-se uma tarefa complicada, assim sendo, os *widgets* devem permitir o utilizador de entrar na aplicação sem necessidade de efetuar o desbloqueamento do *smartphone*.

### 6.3 Discussão de Resultados

A partir dos resultados obtidos através da realização dos testes, é possível concluir que os utilizadores sem experiência na utilização de tecnologias, nomeadamente o *smartphone*, são capazes de manusear as mesmas se estas foram desenhadas de forma intuitiva e de fácil compreensão, aprendendo com facilidade e de uma forma rápida a efetuar ações que as aplicações oferecem.

A diferença de idades torna-se relevante, como podemos verificar através das médias de tempo a realizar em cada tarefa, em que os tempos registados e com valores superiores foram efetuados por idosos mais velhos (acima dos 75 anos). Esta foi a principal causa da obtenção de uma maior média de tempos na terceira sessão de testes. Após a realização destas três sessões de testes e implementando as melhorias apresentadas, verificou-se que os idosos são capazes de perceber de

uma forma mais rápida e simples as ações presentes numa interface, como por exemplo, ligar ao cuidador ou adicionar um alerta, do que ao usar um telemóvel regular.

Ao início, é perfeitamente normal que o idoso esteja com medo ou receio na utilização destas tecnologias, mas ao longo do seu uso é de fácil percepção que os idosos mudam a sua postura e estão motivados a aprender algo novo. Apesar da existência da heurística "Informações de ajuda e documentação", que foi implementada na aplicação, os utilizadores sem experiência sentem a necessidade de ter um apoio técnico para a primeira utilização. Em nenhum teste os idosos recorreram ao menu ajuda tendendo mais rapidamente a desistir caso ninguém esteja a dar suporte. É de extrema relevância para a implementação destas aplicações a criação de áreas à volta dos inputs, uma vez que os idosos não reconhecem os inputs *defaults* do android.

Apesar de Roxanne Leitão indicar algumas recomendações sobre gestos *swipe* para idosos, concluiu-se que a percepção destes gestos são de difícil manuseamento e compreensão. Através dos rótulos, icon ou palavras, os gestos *tap* tornam-se de fácil compreensão aumentando a satisfação e desempenho dos utilizadores. Para um público idoso, a oferta de vários *outputs* e contrastes de cor da informação presente na aplicação são cruciais para o suporte a doenças causadas devido ao processo de envelhecimento, nomeadamente falta de visão.

## Capítulo 7

# Conclusão e Trabalho Futuro

Após uma investigação aprofundada sobre o público alvo das aplicações, desde recomendações, orientações e produtos e soluções existentes, estas foram analisadas de modo a obter um maior sucesso na implementação dos protótipos. Foram encontradas algumas aplicações destinadas a públicos idosos, mas a maioria destas não tinha em conta as melhores práticas para levar a uma melhor satisfação do idoso. Também foi verificado que este público está a tornar-se cada vez mais um público de maior atenção neste campo, aumentando o número de aplicações destinadas a aumentar a independência dos mesmos. O resultado deste trabalho é uma prova de um protótipo funcional que realiza os seguintes objetivos:

- Manter de forma eficiente o controlo de localização o idoso;
- Facilitar o processo de ajuda, como também o processo de realização de uma chamada, nas duas vertentes: cuidador e idoso;
- Capacidade de determinar quando os idosos abandonam a sua área de segurança, avisando de imediato o cuidador, sendo este capaz de ir ao encontro do primeiro através das informações apresentadas;
- Para além da localização do idoso, o cuidador também é informado sobre a bateria do *smartphone* do idoso, tendo possibilidade de reportar um desaparecimento ou até mesmo ouvir o ambiente onde o idoso se encontra.
- Implementação de interfaces específicas para cada vertente, com fluxos adaptados às suas necessidades.

Através da realização de testes utilizando o método de Jakob Nielsen, recomendações de Roxanne Leitão e com as melhorias efetuadas na aplicação deste estudo, foi facilmente verificado que os idosos consideram os *smartphones* mais fáceis de manusear do que os telefones móveis normais que usam no seu dia a dia.

## 7.1 Contribuição Científica

Atualmente, a implementação de aplicações *smartphones* destinadas a um público idoso torna-se uma tarefa complicada e exaustiva uma vez que não existem regras específicas de interface para este público. Apesar de ser um público que não está habituado a estas tecnologias, os idosos mostram-se motivados a aprender se estes compreenderem a utilidade da aplicação e se considerarem a aplicação simples na sua utilização.

Assim sendo, foi desenvolvida uma aplicação que, numa primeira fase, teve em conta as regras de usabilidade de Jakob Nielsen, sendo as únicas regras possíveis de seguir para implementação das mesmas. Através das recomendações de Roxanne Leitão, sobre que tipo de gestos e que tamanhos de botões deve-se utilizar para este público, foi possível especificar a heurística "consistência" de Jakob Nielsen. Assim, a aplicação desenvolvida é capaz de trazer uma maior independência aos idosos, sendo estes capazes de ser autónomos e ao mesmo tempo estarem seguros no seu dia-a-dia. Esta aplicação foi testada e validada com um público idoso, sendo estes capazes de manusear a mesma, por esta ter sido alterada com pequenas implementações recolhidas com os testes.

Apesar de algumas regras de usabilidade serem menos importantes do que outras, nomeadamente existir o menu de ajuda, estas devem ser implementadas na mesma. Apesar de através dos testes se verificar que era mais fácil o idoso desistir do que recorrer ao menu ajuda, não é possível concluir que, mais tarde, ou novos utilizadores, não o utilizem.

As regras de Jakob Nielsen, recomendações de Roxanne Leitão, acrescentando ainda as melhorias implementadas, podem ser usadas em futuros projetos que sejam destinados a este público em específico, mantendo a eficácia de utilização por parte dos utilizadores. Estas aplicações devem tentar fugir à inserção de conteúdos por ser uma tarefa de difícil realização para os mesmos. Caso seja necessária a inserção de conteúdos, deve ser feita através de outros mecanismos, nomeadamente através da voz.

## 7.2 Trabalho Futuro

Em primeiro lugar, deve ser efetuada a validação da implementação da vertente do cuidador. Tal como se procedeu para a vertente do idoso, do mesmo modo deve ser realizado para o cuidador, ou seja, devem ser realizadas três sessões de testes de maneira a melhorar a sua interface e funcionalidades.

Uma vez que o cuidador pode ter dois comportamentos diferentes, isto é, poderá haver cuidadores com experiência no uso de *smartphones* e outros sem experiência, os testes de usabilidade segundo Jakob Nielsen devem ser realizados através de dois grupos distintos, em que para cada grupo é necessário testar a aplicação com 3 pessoas. Com a existência destes dois grupos, as sessões de testes devem ser compostas por 6 pessoas no total, sendo capaz de obter um bom feedback para a implementação de melhorias.

Em ambas as vertentes surge a dificuldade em implementar melhorias em algumas funcionalidades, nomeadamente obter a localização dos utilizadores com precisão. Se a aplicação fosse



## Conclusão e Trabalho Futuro

capaz de obter esta informação, o cuidador teria um controlo mais preciso face ao idoso: sem nenhuma falha, nem o aparecimento de alertas falsos devido a coordenadas falsas. Um bom exemplo desta situação assume-se quando o idoso entra num espaço interior onde o gps não é capaz de indicar coordenadas sem margens de erros. Por outro lado, existem algumas melhorias que poderão ser realizadas na vertente cuidador, salientando-se a possibilidade de ter informação quando um idoso sofre uma queda.

Apesar de termos uma área de segurança assegurada, não é 100% garantido que o idoso não se depara por uma situação menos esperada. O aviso ao idoso quando este sai da sua zona de segurança também surge como uma boa funcionalidade diminuindo a pressão ao cuidador. Ou seja, por vezes os idosos poderão sair da sua zona quando menos espera e, caso isto aconteça, o idoso deve ser informado que dentro de um intervalo de tempo deve regressar para a sua zona de segurança.

Relativamente à questão dos erros devido à obtenção da localização, esta poderia ser reduzida através da implementação da obtenção da localização através de triangulação de informação de lugares conhecidos e através da margens de erros, sendo assim possível obter uma localização mais precisa.

A possibilidade de o cuidador definir vários alertas para um idoso também pode ser uma possível implementação para o futuro. Estes alertas podem ser configurados para um dia em específico; ou seja, mudar alertas de acordo com o dia ou hora, diminuindo a necessidade do cuidador alterar a zona sempre que o idoso se desloca para um local não habituado.

## Conclusão e Trabalho Futuro

# Referências

- [alza] Alzlocate-locate azheimers wanderers. <http://www.alz-locate.com/web/ALZhome.php>. Accessed: 2014-05-03.
- [alzb] Alznav. <http://alznav.projects.fraunhofer.pt/>. Accessed: 2014-05-03.
- [and] Android developers - plataforma versions. <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>. Accessed: 2014-06-07.
- [AO14] Open Handset Alliance-OHA, January 2014. URL: <http://www.openhandsetalliance.com/index.html>.
- [Ass10] Alzheimer's Association. Alzheimer's disease - facts and figure. Technical report, Alzheimer's Association, 2010.
- [BK04] David Burdick e Sunkyo Kwon. Gerotechnology: Research and practice in technology and aging. 2004. First Edition.
- [Com10] The Nielsen Company. Android most popular operating system in u.s. among recent smartphone buyers, May 2010. URL: <http://www.nielsen.com/us/en/newswire/2010/android-most-popular-operating-system-in-u-s-among-recent-smartphone.html>.
- [Com11] Marketing Charts ComScore. Us gains on eu5 in smartphone adoption, February 2011. URL: <http://www.marketingcharts.com/direct/us-gains-on-eu5-in-smartphone-adoption-16304/>.
- [Cyb07] Adriana Holtz; Faust Richard. Cybis, Walter; Betiol. *Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. Novatec Editora, 2007.
- [dA13] Bruna de Alencar. Pesquisa tenta entender a complicada relação entre idosos e tecnologia, October 2013. URL: <http://www5.usp.br/35129/pesquisa-tenta-entender-a-complicada-relacao-entre-idosos-e-tecnolog>
- [dAeLSMP08] Valéria Sousa de Andrade e Leani Souza Máximo Pereira. Influence of assistive technology on the functional performance and quality of life of community-dwelling frail elderly people: a bibliographic review. 2008.
- [Dia07] Claudia Dias. *Usabilidade na Web - Criando Portais Mais Acessíveis*. Alta Books, Segunda edition, 2007.

## REFERÊNCIAS

- [fra] Fraunhofer Portugal. [http://www.fraunhofer.pt/en/fraunhofer\\_portugal/home.html](http://www.fraunhofer.pt/en/fraunhofer_portugal/home.html). Accessed: 2014-05-03.
- [ftB13] American Foundatuin for the Blind. Normal vision changes, 2013. URL: <http://www.visionaware.org/section.aspx?FolderID=6&SectionID=116&DocumentID=5979>.
- [Gar10] Gartner. Mobile phone development, 2010. URL: <http://www.mobilephonedevlopment.com/archives/1149>.
- [GTX] Gtxc gps shoes. <http://www.gpsshoe.com/>. Accessed: 2014-06-18.
- [HM01] B.J. Holt e Roger W. Morrell. *Older Adults, Health Information, and the World Wide Web*. Psychology Press, First edition, 2001.
- [Inf13] Exame Informática. ios continua a cair, android rei e senhor do mercado, November 2013. URL: <http://exameinformatica.sapo.pt/noticias/mercados/2013-11-12-ios-continua-a-cair-android-rei-e-senhor-do-mercado>.
- [JLPdJ11] Tiago de Sousa Martins José Luca Pereira de Jesus, Tiago Oliveira Sousa. Usabilidade em aplicações para sistema android. Technical report, Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo - IUESO, 2011.
- [KH09] Kevin Kinsella e Wan He. An aging word: 2008. international population reports. Technical report, US Department of Commerce and US Department of Health and Human Services, 2009.
- [Kru08] Steve Krug. *Nao Me Faça Pensar - Uma Abordagem de Bom Senso a Usabilidade na Web*. Tradução: Acauan Pereira Fernandes. Alta Books, Segunda edition, 2008.
- [Kur08] S Kurniawan. Older people and mobile phones: a multimethod investigation. *International Journal of Human-Computer Studies*, Jan 2008.
- [Lei12] Roxanne Leitão. Design patterns for mobile user interfaces targeted at older adults, 2012. URL: <http://roxanneleitao.com/designpatterns/>.
- [Mou11] Ricardo Jorge Azevedo Moutinho. A mobile phone navigator for older adults and persons with dementia. Technical report, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2011.
- [NAF10] George Moore Nicola Armstrong, Chris Nugent e Dewar Finlay. Using smartphones to address the needs of persons with alzheimer’s disease. *Annals of Telecommunications - Annales Des Télé communications*, pages 485–495, May 2010.
- [NCR09] Joseph Sharit Sara J. Czaja Neil Charness, Arthur D. Fisk e Wendy A. Rogers. *Designing for older adults - principles and creative human factors approaches*. 2009. Second Edition.
- [Nie93] Jakob Nielsen. *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann, First edition, 1993.
- [Nie00] Jakob Nielsen. Why you only need to test with 5 users, 2000. URL: <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>.

## REFERÊNCIAS

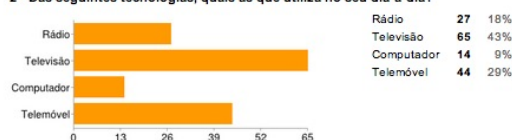
- [Nie12] Jakob Nielsen. Usability 101: Introduction to usability, January 2012. URL: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- [nou] Nounproject. <http://thenounproject.com/term/bell/54988/>. Accessed: 2014-06-08.
- [oHHS14a] U.S. Department of Health & Human Services. Planning a usability test, 2014. URL: <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/planning-usability-testing.html>.
- [oHHS14b] U.S. Department of Health & Human Services. Running a usability test, 2014. URL: <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/running-usability-tests.html>.
- [Opp09] Claudia Oppenauer. Motivation and needs for technology use in old age. 8(2), 2009.
- [SS96] R. Seidler e G. Stelmach. *Motor control. Encyclopedia of Gerontology: Age, Aging, and the Aged*. Academic Press, First edition, 1996.
- [ste] Stepping. [http://www.androidpatterns.com/uap\\_pattern/stepping](http://www.androidpatterns.com/uap_pattern/stepping). Accessed: 2014-06-03.
- [tab] Tabs. [http://www.androidpatterns.com/uap\\_pattern/module-tabs](http://www.androidpatterns.com/uap_pattern/module-tabs). Accessed: 2014-07-03.
- [tel] Tell my geo. [www.iconosys.com/product.php](http://www.iconosys.com/product.php). Accessed: 2014-06-07.
- [ucd] User centered design. [http://think-dezine.com/images/UCD\\_Process.gif](http://think-dezine.com/images/UCD_Process.gif). Accessed: 2014-07-03.
- [Veg] Vega gps bracelet. <http://www.everon.fi/en/solutions/vega-gps-safety-solution-and-bracelet>. Accessed: 2014-06-18.
- [XD07] Liu XZ e Yan D. Ageing and hearing loss. *The Journal of Pathology*, pages 188–197, 2007.
- [XF01] Helmut Windl Larry Constantine Xavier Ferré, Natalia Juristo. Usability basics for software developers. Technical report, Universidad Politécnica de Madrid, 2001.
- [Zmi12] B. Zmijewski. The 3 elements of good design: Usability, utility and desirability, December 2012. URL: <http://zurb.com/article/1128/the-3-elements-of-good-design-usability-u>.

## REFERÊNCIAS

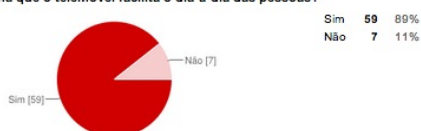
## Anexo A

# Respostas questionário - Utilização de tecnologias no dia a dia dos idosos

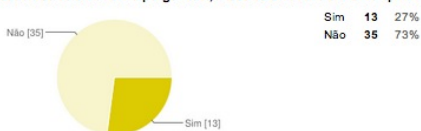
2 - Das seguintes tecnologias, quais as que utiliza no seu dia-a-dia?



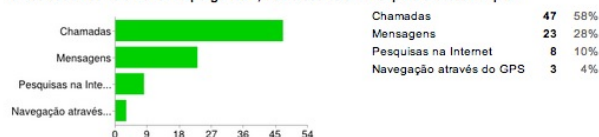
3 - Acha que o telemóvel facilita o dia-a-dia das pessoas?



4 - Se escolheu telemóvel na pergunta 2, o seu telemóvel é um smartphone?



5 - Se escolheu telemóvel na pergunta 2, usa o seu telemóvel para efectuar o quê?



6 - Se escolheu telemóvel na pergunta 2, quanto tempo anda com o seu telemóvel?

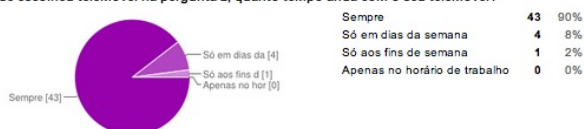


Figura A.1: Questionário - Utilização de tecnologias no dia a dia dos idosos

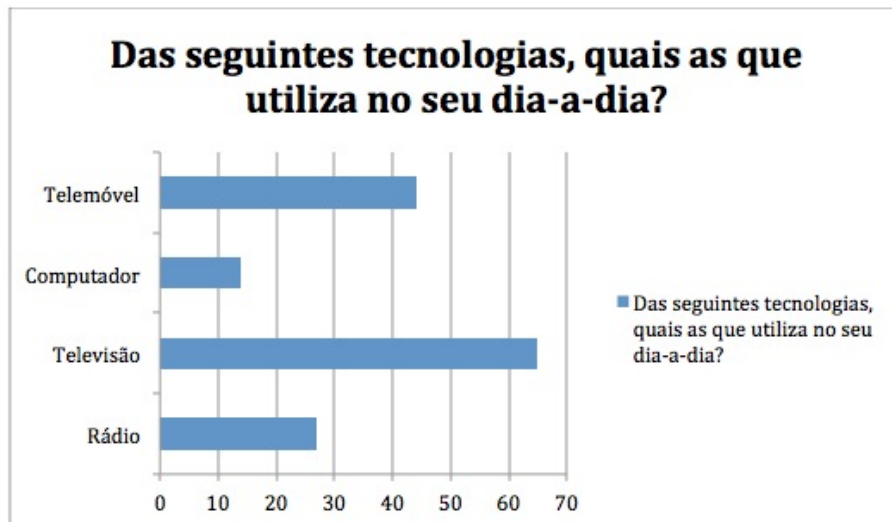


Figura A.2: Dados Recolhidos - Das seguintes tecnologias, quais as que utiliza no seu dia a dia?



Figura A.3: Dados Recolhidos - O seu telemóvel é um smartphone?



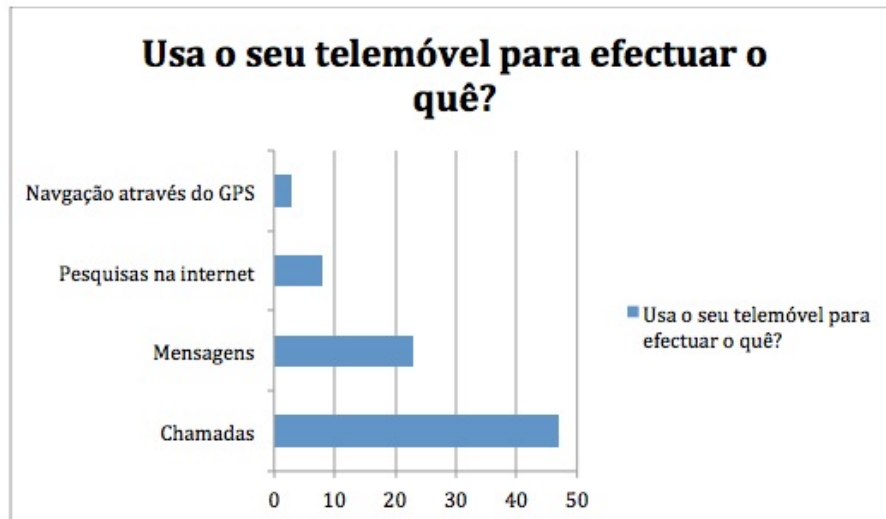


Figura A.4: Dados Recolhidos - Usa o seu telemóvel para efectuar o quê?

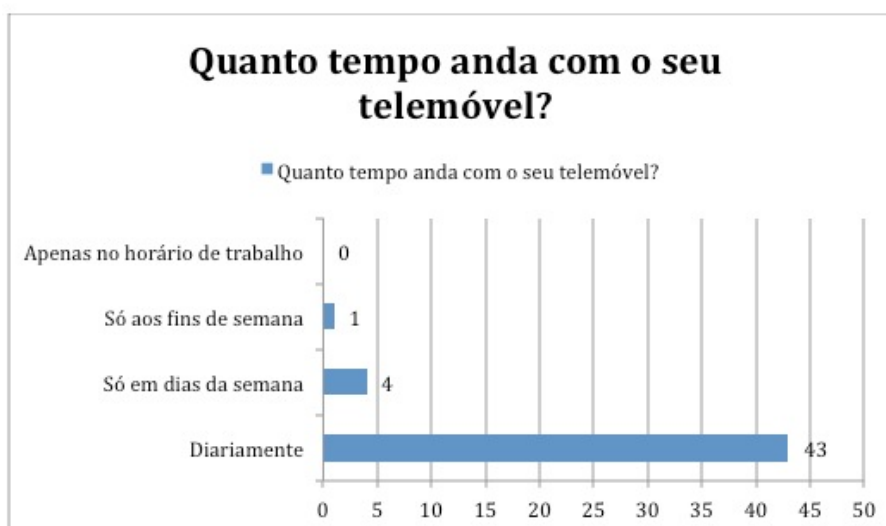


Figura A.5: Dados Recolhidos - Quanto tempo anda com o seu telemóvel?



Figura A.6: Dados Recolhidos - Acha que o telemóvel facilita o dia a dia das pessoas?

## Anexo B

# Testes de usabilidade - Registo de tempos

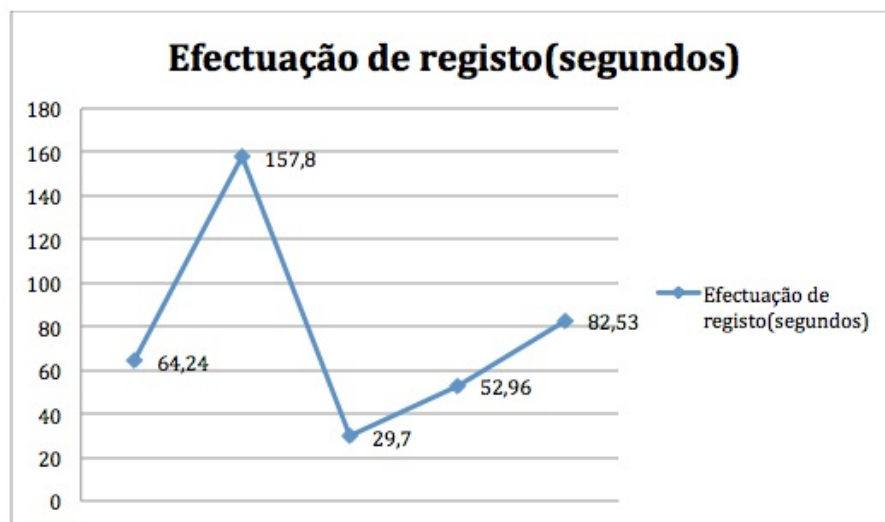


Figura B.1: Registo de tempo - Efetuação de registo (sessão 1)

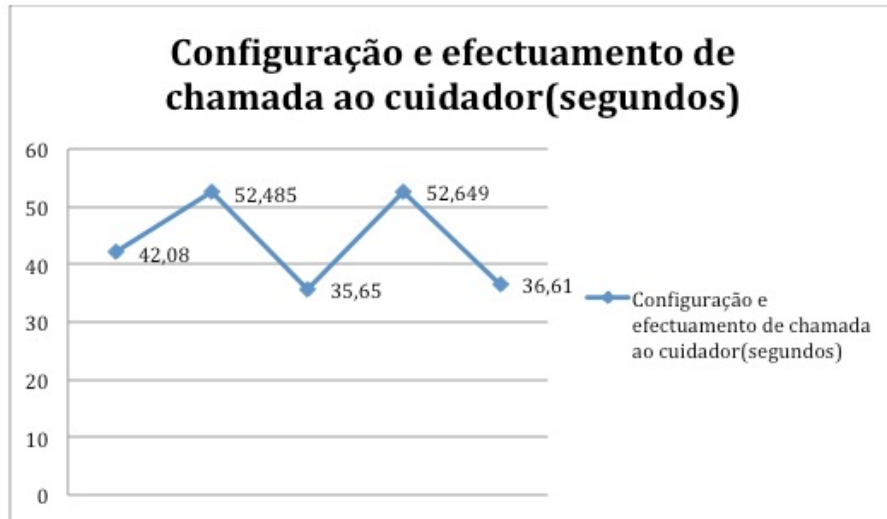


Figura B.2: Registo de tempo - Configuração e efetuação de chamada ao cuidador (sessão 1)

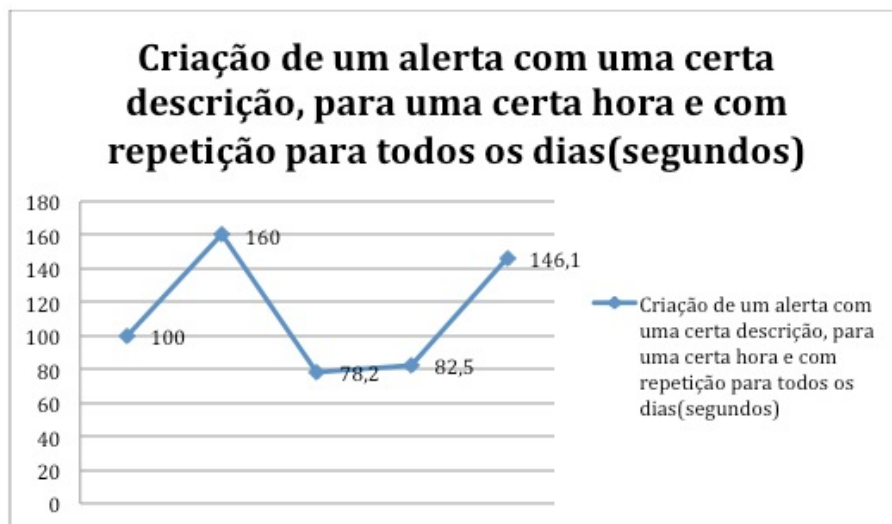


Figura B.3: Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e com repetição para todos os dias (sessão 1)

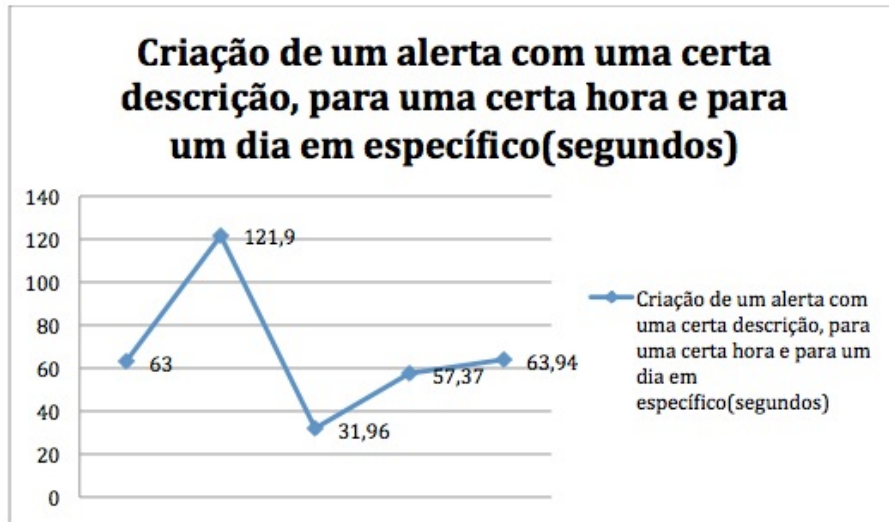


Figura B.4: Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e para um dia em específico(sessão 1)

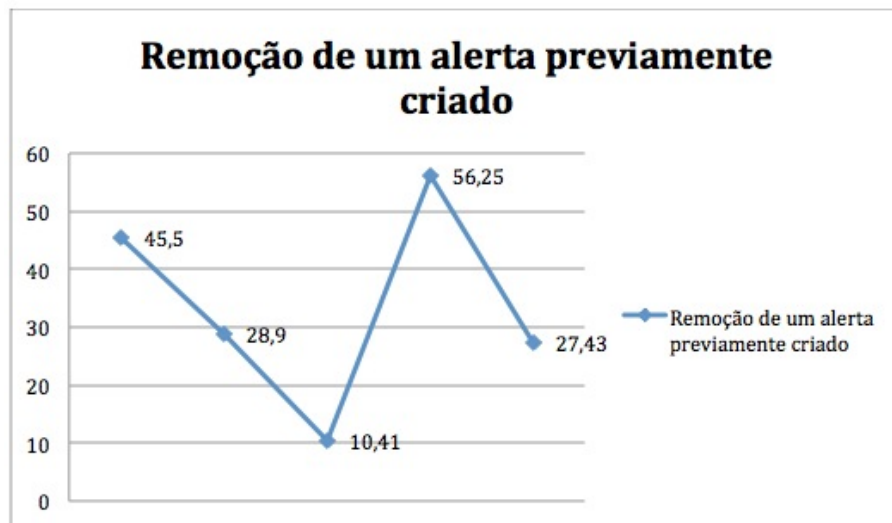


Figura B.5: Registo de tempo - Remoção de um alerta previamente criado(sessão 1)



Figura B.6: Registo de tempo - Abrir a aplicação com ajuda de widget no ambiente de trabalho(sessão 1)

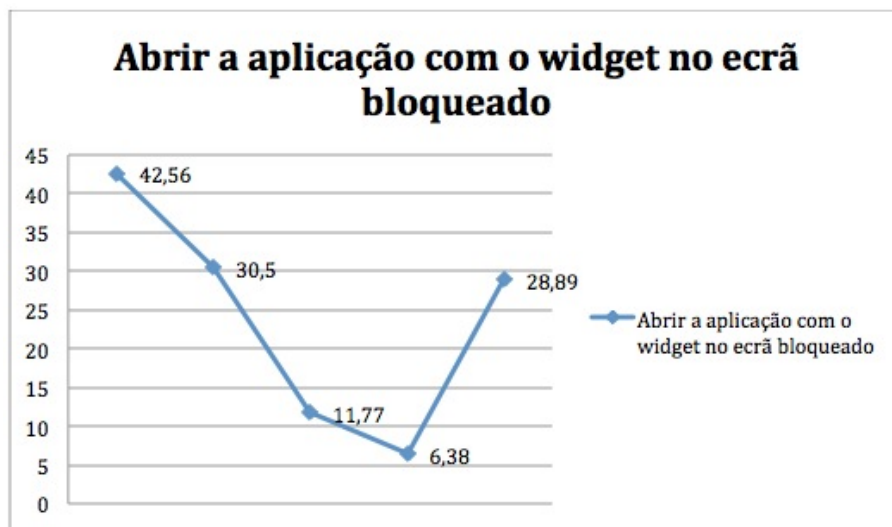


Figura B.7: Registo de tempo - Abrir a aplicação com ajuda de widget no ecrã bloqueado(sessão 1)

Testes de usabilidade - Registo de tempos

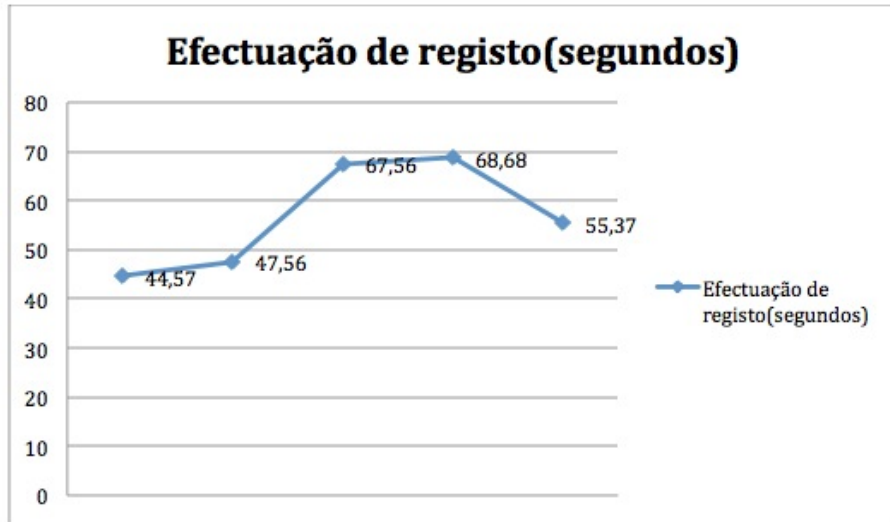


Figura B.8: Registo de tempo - Efectuação de registo (sessão 2)

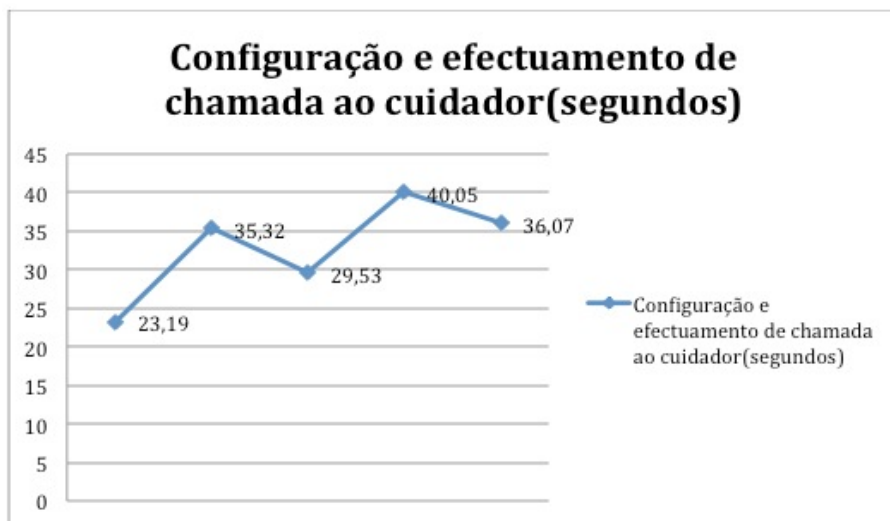


Figura B.9: Registo de tempo - Configuração e efetuamento de chamada ao cuidador (sessão 2)

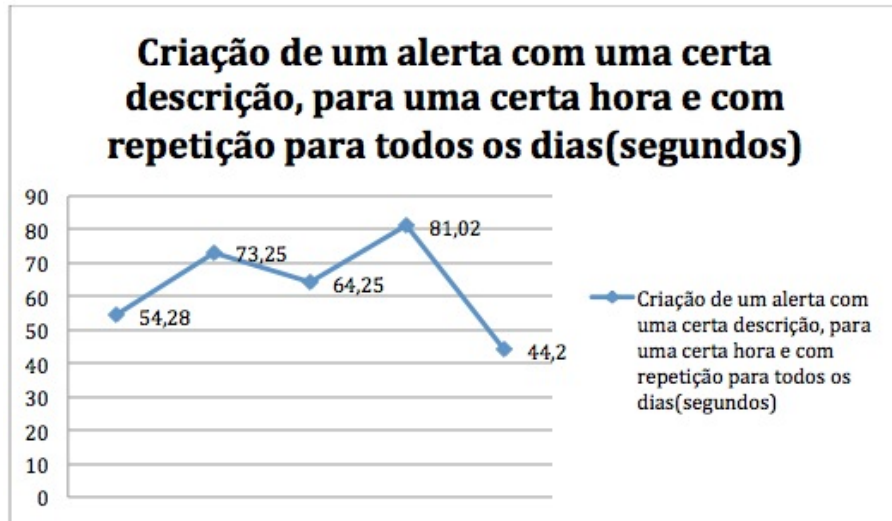


Figura B.10: Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e com repetição para todos os dias (sessão 2)

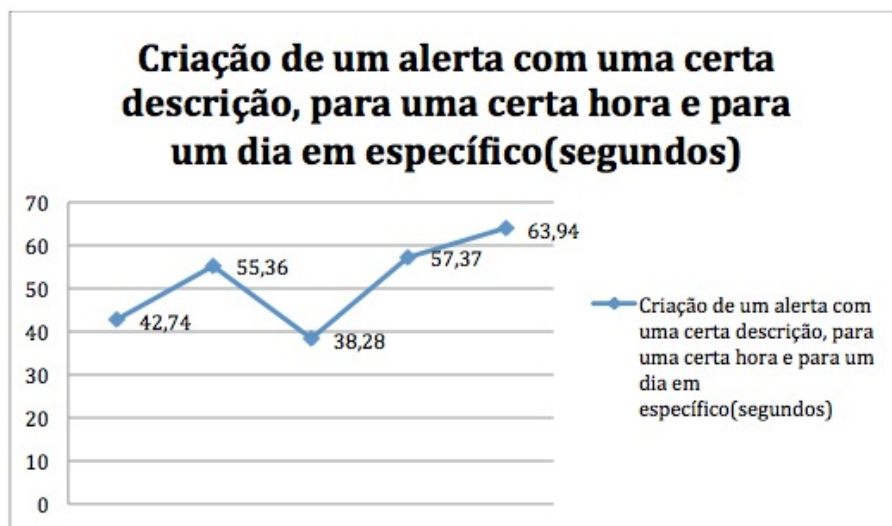


Figura B.11: Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e para um dia em específico (sessão 2)



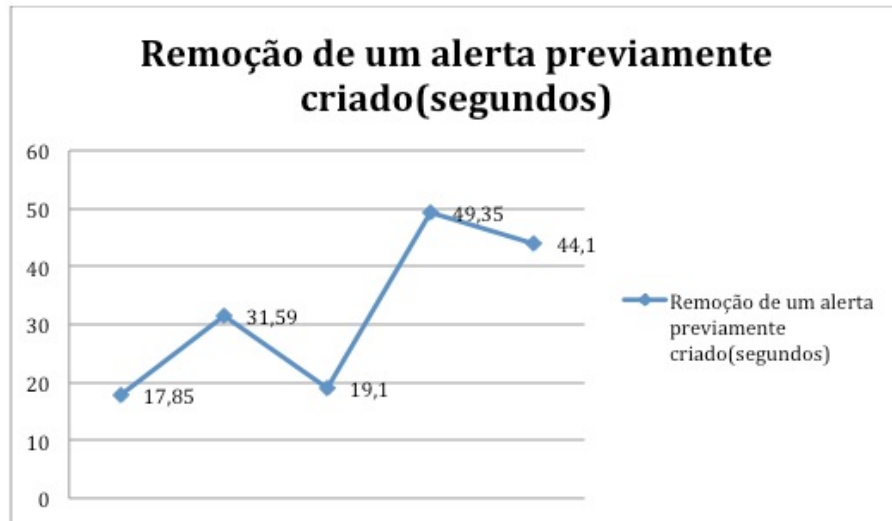


Figura B.12: Registo de tempo - Remoção de um alerta previamente criado (sessão 2)

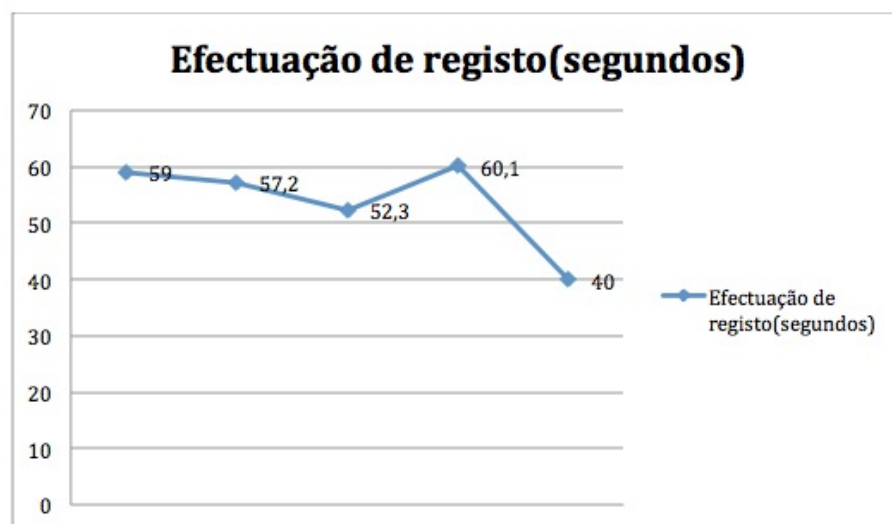


Figura B.13: Registo de tempo - Efectuação de registo (sessão 3)

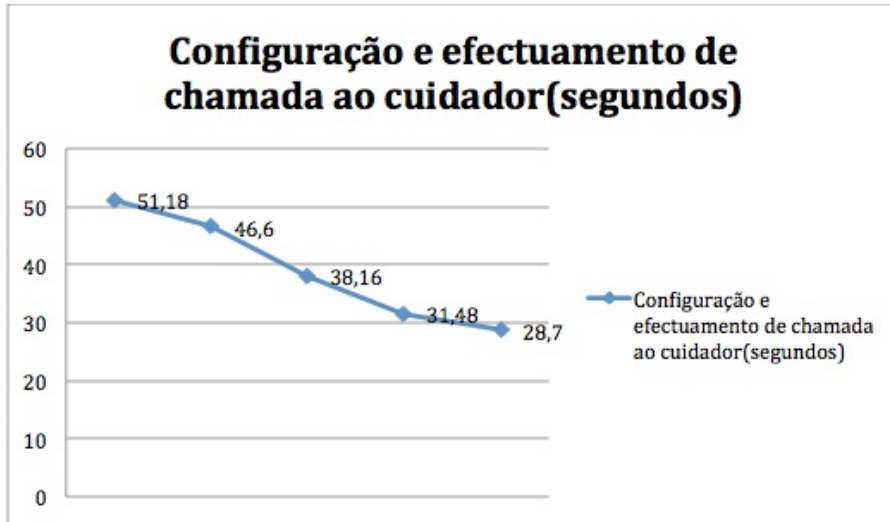


Figura B.14: Registo de tempo - Configuração e efetuação de chamada ao cuidador (sessão 3)

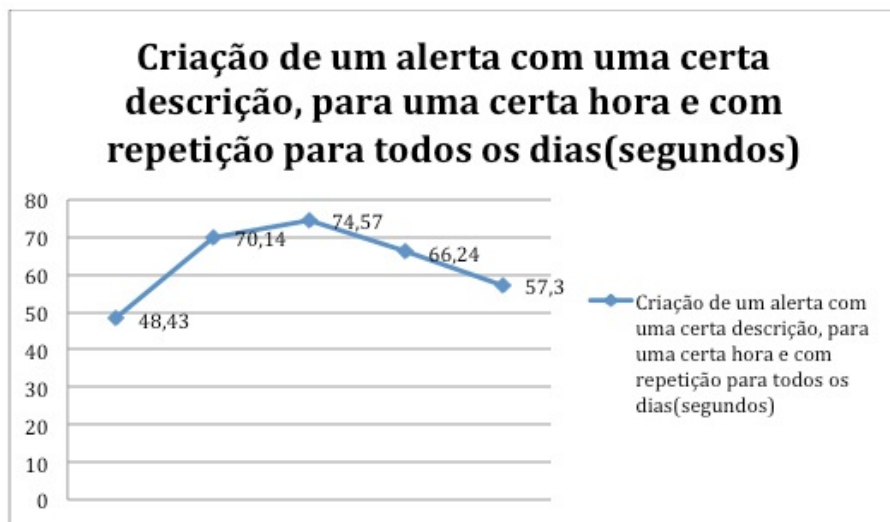


Figura B.15: Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e com repetição para todos os dias (sessão 3)

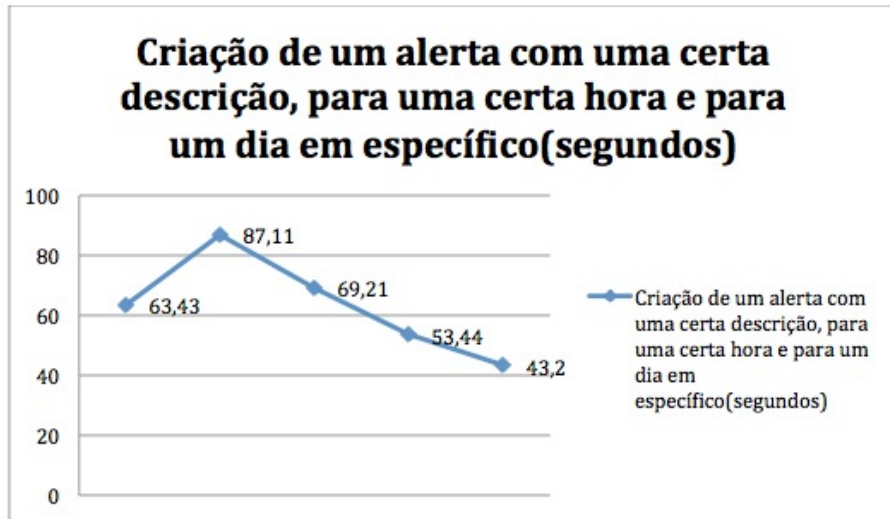


Figura B.16: Registo de tempo - Criação de um alerta com uma certa descrição, para uma certa hora e para um dia em específico (sessão 3)

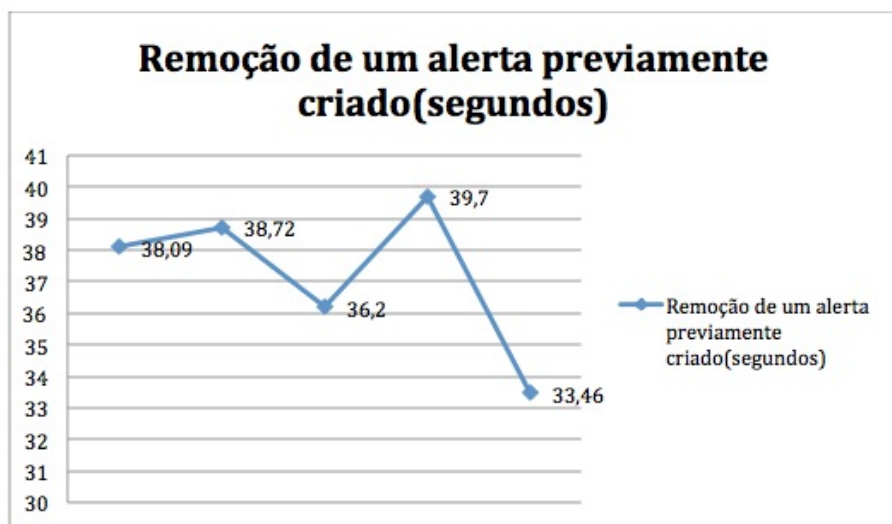


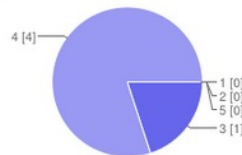
Figura B.17: Registo de tempo - Remoção de um alerta previamente criado (sessão 3)

## Testes de usabilidade - Registo de tempos

## Anexo C

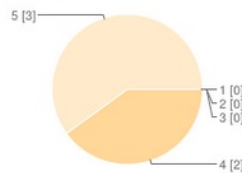
# Testes de usabilidade - Classificações subjetivas após testes

Acha a aplicação fácil de utilizar?



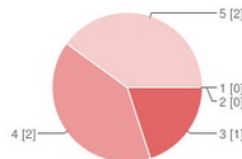
1	0	0%
2	0	0%
3	1	20%
4	4	80%
5	0	0%

Está satisfeito?



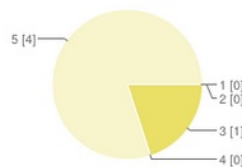
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	2	40%
5	3	60%

Utilizaria a aplicação no seu dia-a-dia?



1	0	0%
2	0	0%
3	1	20%
4	2	40%
5	2	40%

Recomendaria a um amigo para utilizar?



1	0	0%
2	0	0%
3	1	20%
4	0	0%
5	4	80%

Figura C.1: Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 1)

Testes de usabilidade - Classificações subjetivas após testes

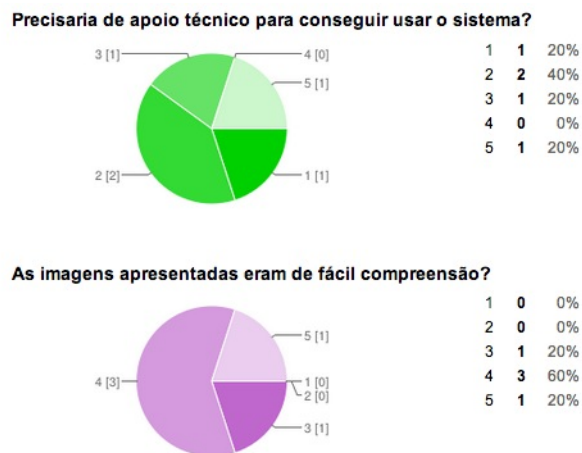


Figura C.2: Respostas : Classificações subjetivas 2 (sessão 1)

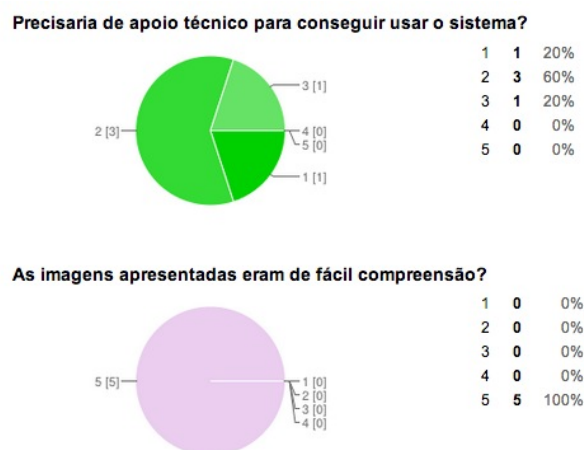
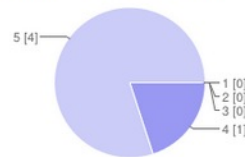


Figura C.3: Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 2)

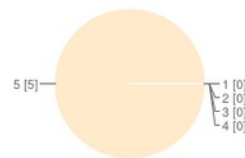
## Testes de usabilidade - Classificações subjetivas após testes

**Acha a aplicação fácil de utilizar?**



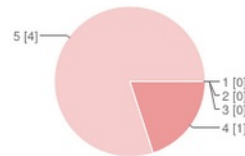
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	1	20%
5	4	80%

**Está satisfeito?**



1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	0	0%
5	5	100%

**Utilizaria a aplicação no seu dia-a-dia?**



1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	1	20%
5	4	80%

**Recomendaria a um amigo para utilizar?**



1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	0	0%
5	5	100%

Figura C.4: Respostas : Classificações subjetivas 2 (sessão 2)

Testes de usabilidade - Classificações subjetivas após testes

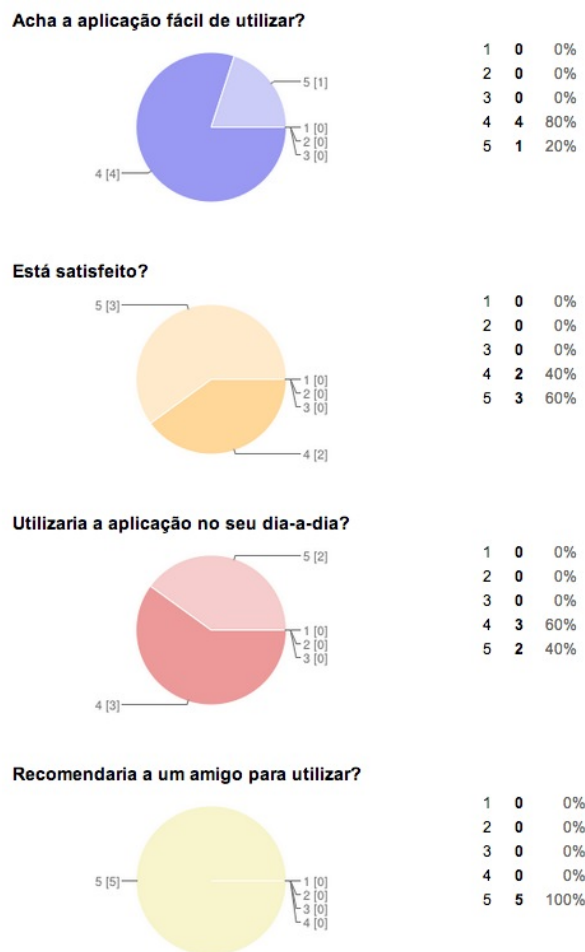


Figura C.5: Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 3)

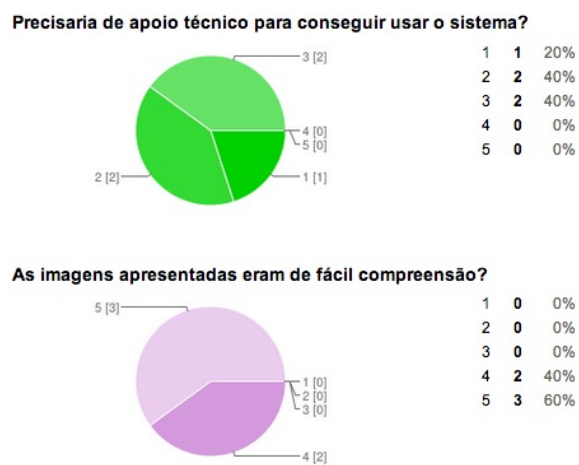


Figura C.6: Respostas : Classificações subjetivas 1 (sessão 3)



## Anexo D

# Suricare - Protótipo final

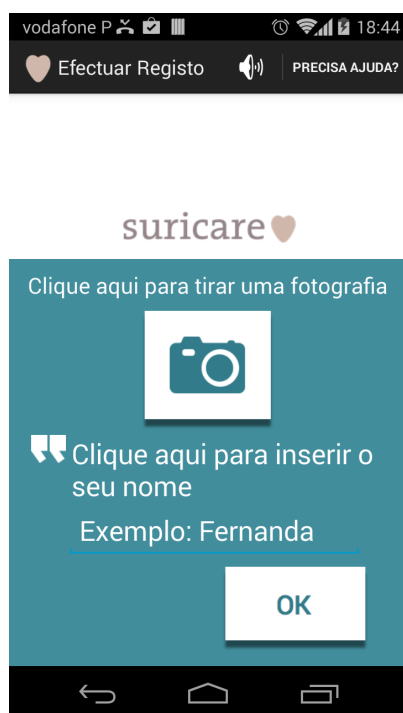


Figura D.1: Suricare: Menu - Registrar utilizador



Figura D.2: Suricare: Menu - Configuração Número Cuidador

## Suricare - Protótipo final

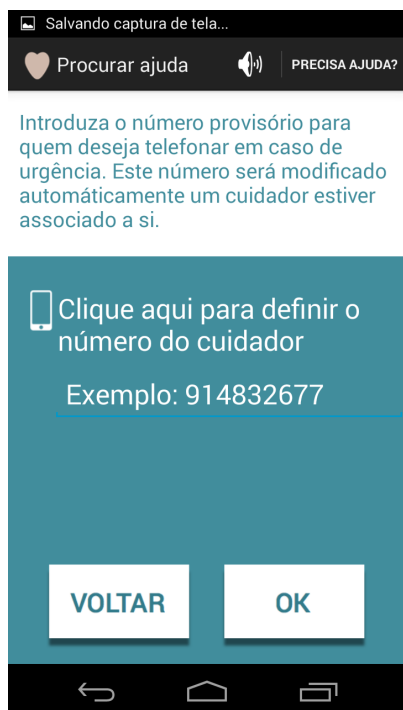


Figura D.3: Suricare: Menu - Adicionar alerta (1)

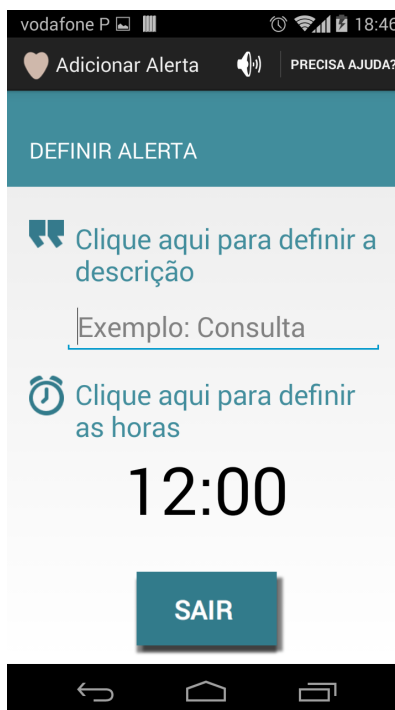


Figura D.4: Suricare: Menu - Adicionar alerta (2)

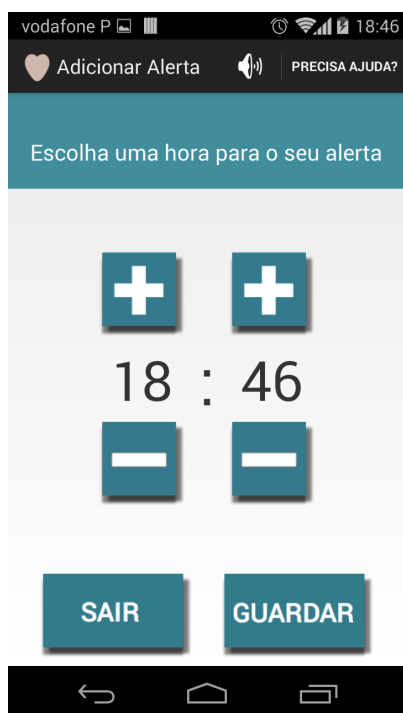


Figura D.5: Suricare: Menu - Adicionar alerta (3)

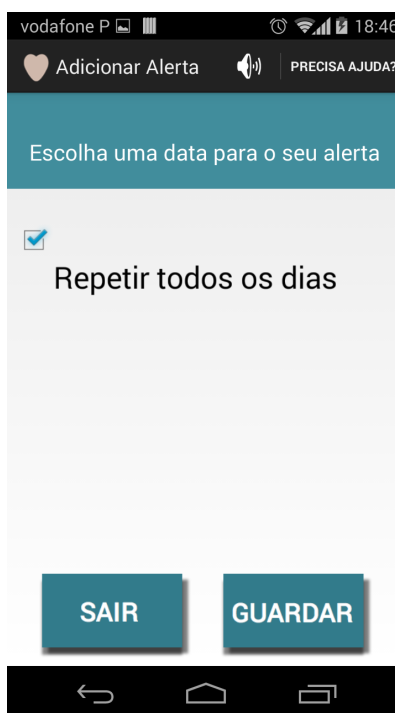


Figura D.6: Suricare: Menu - Adicionar alerta (4)

## Suricare - Protótipo final

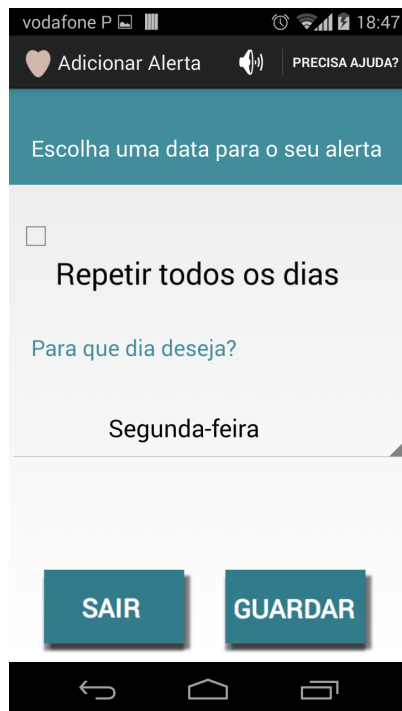


Figura D.7: Suricare: Menu - Adicionar alerta (5)



Figura D.8: Suricare: Menu - Ver Alertas

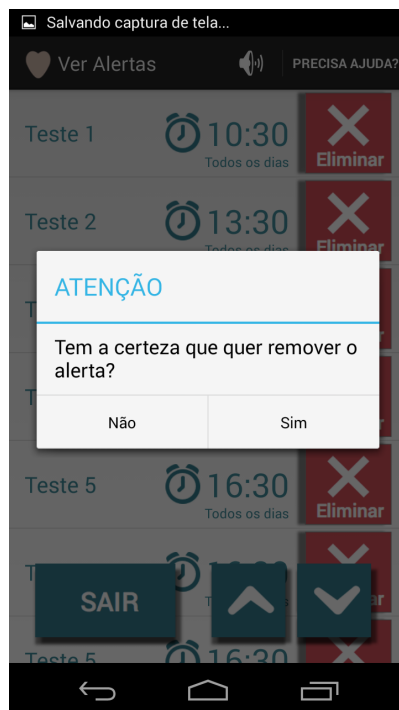


Figura D.9: Suricare: Alerta de confirmação

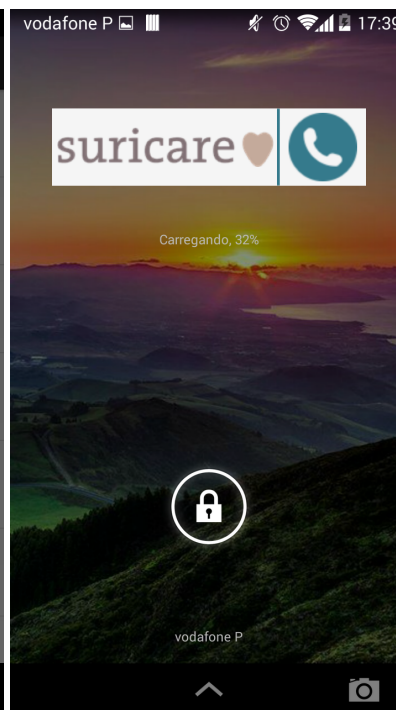


Figura D.10: Suricare: Widget - Ecrã bloqueado

## Suricare - Protótipo final

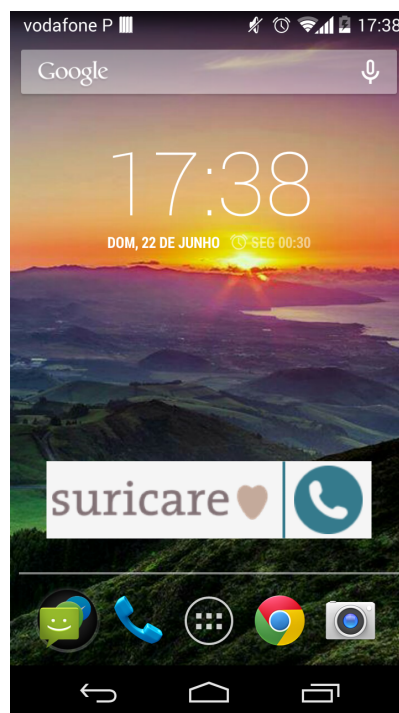


Figura D.11: Suricare: Suricare: *Widget* - Ecrã ambiente de trabalho