

FollowThem

Aplicação móvel para monitorizar crianças e idosos

PROJECTO DE MESTRADO

Mauro Diogo Rodrigues Gama

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

Setembro | 2012

UMa

M Fol

FollowThem

Aplicação móvel para monitorizar crianças e idosos

PROJECTO DE MESTRADO

Mauro Diogo Rodrigues Gama

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

ORIENTAÇÃO

Lina Maria Pestana Leão de Brito

CO-ORIENTAÇÃO

Laura Margarita Rodríguez Peralta



FollowThem – Aplicação de Monitorização para idosos e crianças

Mauro Diogo Rodrigues Gama

(Licenciado)

*Tese Submetida à Universidade da Madeira para a
Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Informática*

Funchal - Portugal

Setembro 2012

ABSTRACT

Currently, there is a growing interest in developing mobile applications in an attempt to overcome loneliness, especially on the senior age group. This interest also extends to children monitoring. In this context, a mobile application developed for the Android operating system, designated *FollowThem*, is presented.

Besides the mobile application, two other components were developed: a caregiver area and an information area. This mobile application is designed to monitor and assist elderly and children, in order to allow them to feel safer, while simultaneously providing support to their caregivers.

FollowThem has an intuitive interface and offers useful features to their users, such as detecting their geographical position, proximity and falls, among other features not less important, that will be described throughout the work.

The main difference between *FollowThem* and other applications residing on the market of mobile applications is the meeting of various dispersed functionalities as well as the introduction of several innovative functionalities.

This work is guided mostly to describe the mobile application since this is the main contribution of this work. Its most important functionalities are described. The following components are also presented: a caregiver area, which is designed to provide give support to caregivers; and an information area, which is designed to clarify in what the system consists.

KEYWORDS

Mobile Application;

Sensors in mobile phones;

Android operating System;

Elderly and children monitoring;

Caregiver support;

Support Application;

RESUMO

Atualmente verifica-se um interesse crescente no desenvolvimento de aplicações móveis numa tentativa de contornar a solidão existente na faixa etária sénior. Este interesse estende-se, igualmente, aos pais na educação dos seus filhos, no que concerne aos cuidados de vigilância que estas aplicações poderão permitir prestar. Neste contexto, é apresentada uma aplicação móvel desenvolvida para o sistema operativo *Android*, designada *FollowThem*.

Além da aplicação móvel foram desenvolvidos dois outros componentes: área de cuidador e uma área informativa. A presente aplicação móvel tem como objetivo monitorizar e ajudar idosos e crianças, de forma a se sentirem mais seguros e, simultaneamente dar apoio aos seus cuidadores.

FollowThem tem uma interface intuitiva e oferece funcionalidades úteis para os seus utilizadores como detetar a sua posição geográfica, proximidade e quedas, entre outras funcionalidades não menos importantes, referidas ao longo deste trabalho.

A principal diferença entre a aplicação *FollowThem* e as restantes aplicações, residentes no mercado de aplicações móveis, é a reunião de diversas funcionalidades atualmente dispersas por várias aplicações, como também a introdução de funções inovadoras.

Este trabalho de mestrado orienta-se, maioritariamente, para a aplicação móvel, uma vez que esta é a principal contribuição. São descritas as suas funcionalidades mais relevantes, sendo, também, apresentados os seguintes componentes: área de cuidador, desenvolvida para dar apoio aos cuidadores, e a área informativa, desenvolvida para esclarecer, de uma forma geral, em que consiste o sistema.

PALAVRAS-CHAVE

Aplicação móvel;

Sensores em telemóveis;

Sistema operativo Android;

Monitorização de crianças e idosos;

Suporte ao cuidador;

Aplicação de suporte;

“Faça as coisas o mais simples que puder, porém não as mais simples.”

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é resultado de um trabalho realizado em equipa e de interação de relações humanas, que beneficiou do apoio, compreensão e motivação da professora Doutora Lina Brito que muito, e bem, me orientou e da professora Doutora Laura Rodriguez que ao longo de todo o projeto me deu sugestões valiosas, posteriormente utilizadas para elaboração de um artigo. Um profundo e sincero obrigado pelo empenho.

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais pelo afeto pelo amor incondicional. Agradeço-lhes por me darem formação e, sobretudo por me terem ensinado e inculcido os valores de que com empenho e vigor se atingem os objetivos.

Agradeço, também, à minha namorada, Vera Figueira, por ter suportado todas as adversidades, sempre ao meu lado. Reconheço-lhe todo o apoio e confiança que manifestou e por me fazer acreditar que seria capaz de desenvolver esta dissertação.

Agradeço à Diretora Sandra Gouveia, da *Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-Escolar Eng.º Luís Santos - Machico*, e à Professora Gilberta Camacho, Diretora da *Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos dos Louros*, pela aprovação e disponibilidade para efetuar o estudo com os seus alunos. Agradeço também à professora Jacinta Ferreira e à professora Teresa Barradas por me permitirem efetuar o estudo nas suas turmas.

Agradeço ao Sr.º Manuel Vieira, provedor da *Santa Casa da Misericórdia de Santa Cruz*, pela liberdade disponibilizada para efetuar o estudo.

Agradeço ao meu grande amigo João Pedro Pupo, pela ajuda a nível de *design* gráfico.

Agradeço aos meus amigos e colegas pela sua amizade, encorajamento, compreensão. A todos os que acreditaram, agradeço.

Mauro Gama

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------------|----|
| I. Introdução | 1 |
| I.1. Contextualização do Projeto..... | 2 |
| I.2. Motivação..... | 3 |
| I.3. Objetivos..... | 4 |
| I.4. Estrutura..... | 5 |
| II. Estado da Arte | 7 |
| II.1. Introdução..... | 8 |
| II.2. Público-alvo | 9 |
| II.2.1. População Sênior | 9 |
| II.2.2. População Júnior..... | 10 |
| II.3. Desenvolvimento de Aplicações..... | 12 |
| II.4. Sistemas Móveis | 16 |
| II.4.1. Sistemas sensíveis ao contexto..... | 17 |
| II.5. Arquitetura Android | 19 |
| II.6. Tecnologias | 22 |
| II.6.1. GPS | 22 |
| II.6.2. Bluetooth..... | 23 |
| II.6.3. WIFI..... | 24 |
| II.6.4. GSM..... | 24 |
| II.7. Trabalhos Relacionados | 25 |
| II.7.1. Aplicações em Android | 25 |
| II.7.2. Aplicações em iPhone | 27 |
| II.8. Conclusão..... | 30 |
| III. Desenvolvimento do Sistema | 31 |
| III.1. Introdução..... | 32 |
| III.2. Método de Pesquisa..... | 33 |
| III.2.1. Questionário Online..... | 33 |
| III.3. Requisitos da aplicação | 39 |
| III.3.1. Requisitos Funcionais | 39 |
| III.3.2. Requisitos não Funcionais..... | 40 |
| III.4. Casos de Uso..... | 42 |
| III.4.1. Atores | 42 |
| III.4.2. Casos de Uso | 42 |
| III.5. Diagrama de Atividade..... | 45 |
| III.6. Protótipos..... | 51 |
| III.7. Conclusão..... | 56 |
| IV. Implementação do Sistema | 57 |

| | |
|------------------------------------------------------|-----|
| IV.1. Introdução..... | 58 |
| IV.2. Arquitetura | 59 |
| IV.3. Módulos | 61 |
| IV.3.1. Acesso a dados | 61 |
| IV.3.2. Autenticação | 62 |
| IV.3.3. Localização | 63 |
| IV.4. Modelo relacional | 65 |
| IV.5. FollowThem..... | 67 |
| IV.5.1. Aplicação móvel..... | 68 |
| IV.5.2. Website - Área de Cuidador..... | 79 |
| IV.5.3. Website - Área informativa..... | 82 |
| IV.6. Conclusão..... | 84 |
| V. Testes e Resultados | 85 |
| V.1. Introdução..... | 86 |
| V.2. Testes com utilizadores..... | 87 |
| V.3. Guia de testes | 89 |
| V.3.1. Criança/Idoso..... | 89 |
| V.3.2. Cuidador | 89 |
| V.4. Resultados..... | 91 |
| V.4.1. Criança..... | 91 |
| V.4.2. Idoso..... | 92 |
| V.4.3. Cuidador | 92 |
| V.5. Conclusão..... | 94 |
| VI. Conclusão | 95 |
| VI.1. Avaliação do trabalho efetuado..... | 96 |
| VI.2. Trabalho futuro | 98 |
| Referências | 99 |
| Anexos | 104 |
| Anexo A - Aplicação Móvel: Área de Configuração..... | 105 |
| Anexo B - Aplicação Web: Área de Cuidador..... | 109 |
| Anexo C - Teste na aplicação móvel..... | 112 |
| Anexo D - Teste na aplicação Web | 113 |
| Anexo E - Evolução da aplicação | 114 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura II.1 - História digital dos três porquinhos | 10 |
| Figura II.2 - TMN 1210 | 13 |
| Figura II.3 - Arquitetura da Plataforma Android | 19 |
| Figura II.4 - Aplicações nativas no <i>Android</i> | 20 |
| Figura II.5 - Quadro de Aplicações no <i>Android</i> | 20 |
| Figura II.6 - <i>Loku8u GPS Child Locator</i> | 23 |
| Figura II.7 - Exemplo de uma ligação Bluetooth | 23 |
| Figura II.8 - Ecrã de Ajuda da aplicação Help me! | 26 |
| Figura II.9 -First Responder Application..... | 28 |
| Figura II.10 - Informação sobre a família..... | 29 |
| Figura III.1 - Diagrama de casos de uso | 44 |
| Figura III.2 - Diagrama de Atividade <i>Efetuar chamada</i> | 45 |
| Figura III.3 - Diagrama de Atividade <i>Pedir Ajuda</i> | 46 |
| Figura III.4 - Diagrama de Atividade <i>Visualizar localização</i> | 47 |
| Figura III.5 - Diagrama de Atividade <i>Visualizar dados médicos</i> | 47 |
| Figura III.6 - Diagrama de Atividade <i>Visualizar dados pessoais</i> | 48 |
| Figura III.7 - Diagrama de Atividade <i>Detetar queda</i> | 49 |
| Figura III.8 - Diagrama de Atividade <i>Detetar Proximidade</i> | 50 |
| Figura III.9 - Ecrã principal | 52 |
| Figura III.10 - Ecrã "Pedir Ajuda" | 52 |
| Figura III.11- Ecrã "Chamar" | 52 |
| Figura III.12- Ecrã "Serviços de Emergência" | 52 |
| Figura III.13 - Ecrã "Teclado Numérico" | 53 |
| Figura III.14 - Ecrã "A minha localização" | 53 |
| Figura III.15 - Ecrã "Os meus dados" | 53 |
| Figura III.16 - Ecrã "Informação do utilizador" | 53 |
| Figura III.17 - Ecrã "Informação dos cartões pessoais do utilizador " | 54 |
| Figura III.18 - Ecrã "Informação médica" | 54 |
| Figura III.19 - Ecrã "Medicamentos" | 54 |
| Figura III.20 - Ecrã "Deteção de queda" | 54 |
| Figura III.21- Ecrã "Preferências" | 55 |
| Figura III.22- Ecrã "Deteção de proximidade" | 55 |
| Figura IV.1 - Arquitetura <i>FollowThem</i> | 59 |
| Figura IV.2 - Acesso a dados via aplicação móvel | 62 |
| Figura IV.3 - Fluxograma de autenticação no sistema <i>FollowThem</i> | 63 |
| Figura IV.4 - Diagrama da aquisição da localização..... | 64 |
| Figura IV.5 - Modelo Relacional | 65 |
| Figura IV.6 - Logótipo do sistema <i>FollowThem</i> | 67 |
| Figura IV.7 - Vista inicial da área de configuração | 68 |
| Figura IV.8 - Vista de autenticação..... | 69 |
| Figura IV.9 - Criação de nova conta..... | 69 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Figura IV.10 - Contas associadas..... | 70 |
| Figura IV.11 - Escolha tipo de utilizador..... | 70 |
| Figura IV.12 - Alterar foto do utilizador | 70 |
| Figura IV.13 - Vista informação pessoal..... | 70 |
| Figura IV.14 - Vista informação médica..... | 71 |
| Figura IV.15 - Vista cartões pessoais | 71 |
| Figura IV.16 - Vista de contactos familiares..... | 72 |
| Figura IV.17 - Contactos escolhidos..... | 72 |
| Figura IV.18 - Vista Serviços de Emergência | 72 |
| Figura IV.19 - Vista de conclusão da configuração | 73 |
| Figura IV.20 - Ecrã principal..... | 74 |
| Figura IV.21 - Vista SOS..... | 74 |
| Figura IV.22- Vista Chamar | 75 |
| Figura IV.23 - Vista Contactar Familiar..... | 75 |
| Figura IV.24 - Vista Serviços de Emergência | 75 |
| Figura IV.25 - Vista Teclado Numérico | 75 |
| Figura IV.26 - Vista <i>Onde estou?</i> | 76 |
| Figura IV.27 - Vista Os meus dados..... | 77 |
| Figura IV.28 - Vista A minha saúde | 77 |
| Figura IV.29 -Autenticação da área de cuidador..... | 78 |
| Figura IV.30 - Vista Área de Cuidador | 78 |
| Figura IV.31 -Detecção de proximidade..... | 78 |
| Figura IV.32 - Monitorizar..... | 78 |
| Figura IV.33 - Pesquisar dispositivos..... | 78 |
| Figura IV.34 - Vista Receção de SMS..... | 79 |
| Figura IV.35 - Área do cuidador | 80 |
| Figura IV.36 - Visualização da localização do utilizador..... | 81 |
| Figura IV.37 - Localização no mapa..... | 81 |
| Figura IV.38 - Área Informativa | 82 |
| Figura IV.39 - Opção Aplicação | 83 |
| Figura V.1 - Ícone presente no ecrã inicial do telemóvel | 91 |

ACRÓNIMOS

API - Application Programming Interface

CSS - Cascading Style Sheets

GSM - Global System for Mobile Communications

GPS - Global Positioning System

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

JSON - JavaScript Object Notation

SDK - Software Development Kit

SQL - Structured Query Language

URL - Uniform Resource Locator

WHO - World Health Organization

I. INTRODUÇÃO

I.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO

Hoje em dia, os telemóveis constituem uma ferramenta do quotidiano para os indivíduos e, conseqüentemente, o mercado de aplicações móveis tem vindo a ser muito procurado verificando-se um ininterrupto crescimento. Um dos fatores que justifica este crescimento é o facto dos novos telemóveis, *smartphones*, possuírem vários meios de obtenção de informação sobre o ambiente circundante, como também sobre o estado do telemóvel, através de sensores existentes no telemóvel, como o acelerómetro.

Muitas empresas nas áreas de desenvolvimento de aplicações móveis estão cientes de que é importante a existência de aplicações móveis principalmente para a faixa etária sénior, facto que se vem a verificar pela variedade de aplicações que têm surgido no sentido de solucionar barreiras existentes para esta faixa etária. Constata-se, ainda, a inexistência de uma aplicação móvel que minimize, parcialmente, a solidão sentida pela faixa sénior como também uma aplicação móvel que possibilite monitorizar e fornecer segurança a faixa infantil.

Neste contexto, o sistema *FollowThem* surge como uma ferramenta inovadora que através das suas funcionalidades facilita a vida diária dos utilizadores bem como dos seus cuidadores.

I.2. MOTIVAÇÃO

Visto que é necessária a existência de aplicações móveis que disponibilizem apoio à população infantil e sénior, no que concerne à monitorização, despertou-se um grande interesse para desenvolver um sistema completo de forma a combater esta necessidade. Um outro motivo para a concretização deste projeto prende-se com o facto de adquirir novos conhecimentos e, por conseguinte, experiência numa área que se tem revelado sobejamente conhecida.

Deste modo, esta dissertação irá apresentar todo o processo para o desenvolvimento de uma aplicação móvel para o sistema *Android* e duas aplicações *Web*, como sendo a área do cuidador e a área informativa.

I.3. OBJETIVOS

Esta dissertação tem como objetivo primordial a proposta de novas aplicações na área de sistemas sensíveis ao contexto, utilizando telemóveis.

Neste sentido, esta dissertação visa responder aos seguintes objetivos:

- Estudo de novas tecnologias de sensores instaladas nos telemóveis de última geração.
- Estudo de aplicações na área de sistemas sensíveis ao contexto.
- Proposta de uma solução baseada em sistemas sensíveis ao contexto orientada para idosos e crianças, beneficiando da informação proveniente dos sensores integrados nos telemóveis. Esta informação será explorada para determinar a localização, atividade e ambiente no qual o utilizador está inserido.
- Implementar a solução.
- Validar a aplicação em cenários reais.

A nível pessoal, os principais objetivos são:

- Aprendizagem no desenvolvimento de aplicações móveis.
- Adquirir experiência na área de testes com utilizadores.

I.4. ESTRUTURA

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos que descrevem o desenvolvimento do projeto. Cada capítulo está organizado de acordo com as diferentes etapas do desenvolvimento do mesmo.

No segundo capítulo - *Estado da Arte* - são expostos todos os estudos efetuados para a concretização do projeto. Estes estudos abordam assuntos como o público-alvo, o desenvolvimento de aplicações móveis, as tecnologias utilizadas no projeto e, por fim, as aplicações existentes no mercado.

O terceiro capítulo - *Desenvolvimento do Sistema* - aborda a fase inicial para o desenvolvimento do sistema como: o método de pesquisa efetuado aos futuros intervenientes do sistema; requisitos funcionais e não funcionais; casos de uso; diagramas de atividade e os protótipos criados.

O quarto capítulo - *Implementação do Sistema* - está associado à produção do sistema, sendo apresentada a arquitetura do sistema, os módulos implementados e o modelo relacional da base de dados. Para finalizar este capítulo, é apresentado o sistema criado simultaneamente com as suas funcionalidades.

O quinto capítulo - *Testes e Resultados* - compreende os testes realizados aos futuros utilizadores como também os resultados obtidos.

No sexto e último capítulo são discutidos os resultados do trabalho efetuado como também apresentadas as funcionalidades que poderão ser desenvolvidas no futuro.

II. ESTADO DA ARTE

II.1. INTRODUÇÃO

Ao desenvolver um projeto desta amplitude é necessário considerar os trabalhos anteriormente efetuados nas áreas científicas relacionadas com este projeto. Visto que o principal objetivo deste projeto é satisfazer os seus utilizadores, é necessário examinar as necessidades atuais do seu público-alvo como também verificar as vastas tecnologias que poderão estar presentes no desenvolvimento do mesmo.

Neste sentido, o presente capítulo será retratado os seguintes temas: Público-alvo, Desenvolvimento de aplicações, Sistemas Móveis, Sistemas sensíveis ao contexto, Arquitetura *Android*, Tecnologias e, por fim, trabalhos relacionados. Através deste capítulo, é possível obter o máximo de informações relevantes relacionadas com as necessidades pessoais e interpessoais.

Numa primeira instância recorre-se à abordagem do estudo do público-alvo, ou seja, será feita referência à informação sobre as atuais necessidades, como também o crescimento ou decréscimo destas faixas etárias.

Segue-se uma explicação sobre as regras necessárias para desenvolver um sistema móvel para as faixas etárias, sénior e júnior, e, posteriormente, será retratada a atualidade a nível dos sistemas móveis como também aos sistemas sensíveis ao contexto.

Posteriormente, é explanado o sistema operativo móvel em que o projeto será desenvolvido como também as tecnologias necessárias.

Para finalizar, segue-se uma explanação das diferentes aplicações disponíveis no mercado em dois tipos de sistemas móveis e um quadro resumo da comparação das diferentes aplicações consoante o tipo de plataforma.

II.2. PÚBLICO-ALVO

Pretende-se, neste ponto, abordar o público-alvo que se destina a este género de aplicações. Para obter um maior conhecimento das necessidades destas duas faixas etárias estudadas, é necessário realizar um pequeno estudo sobre o crescimento ou decréscimo etário, como também tentar descobrir os requisitos necessários a nível de usabilidade e funcionalidade para um sistema deste género.

II.2.1. População Sénior

Tanto o envelhecimento da população como o incessante crescimento de pessoas portadoras de deficiência têm vindo a constituir um problema mundial. De acordo com Verstockt, Decoo, Van Nieuwenhuyse, De Pauw, & Van de Walle (2009), 15% da população mundial é portadora de algum tipo de incapacidade.

Em 2011, a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011) forneceu um relatório que nos dá a conhecer a quantidade de pessoas idosas existente a nível mundial - 650 milhões - como também uma previsão, para o ano 2050, no qual o número de idosos será aproximadamente de 2 biliões.

Segundo Armstrong, Nugent, Moore, & Finlay (2010) através do crescimento da população sénior emergiram duas situações:

- A esperança média de vida teve um aumento de 19 anos desde 1950, tendo em conta que até então a esperança média de vida era de 46 anos;
- Probabilidade de aumento das doenças crónicas na sociedade.

Segundo o Portal da Saúde (2005), as doenças crónicas (doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, cancro, etc.) representam 59 por cento do total de 57 milhões de mortes anuais. Esta doença afeta países desenvolvidos como também países em fase de desenvolvimento.

As doenças crónicas propendem a ter um grande impacto negativo sobre a qualidade de vida do ser humano devido ao seu crescimento ser efetuado de um modo lento. É estimado que, pelo menos 90 milhões de americanos, sofram de doenças crónicas. (Armstrong et al., 2010)

Com o risco potencial de doenças nesta faixa etária, é provável que muitos idosos percam ou diminuam a sua capacidade cognitiva e, conseqüentemente, a sua independência. De forma a poder melhorar essa incapacidade, é importante criar aplicações ou serviços que poderão ajudar na vida diária como: lembretes sobre a medicação, jogos cognitivos, etc.

II.2.2. População Júnior

Druin, Cavallo, et al. (2009) afirmam que entre os três e cinco anos é a fase em que as crianças aprendem a alimentar-se e começam a ter uma percepção real da vida. De acordo com pesquisas efetuadas nos EUA, crianças entre os 3 e os 13 têm sido o maior grupo de utilizadores de novas tecnologias móveis.

As novas tecnologias de computação ubíqua são promissoras para o desenvolvimento de aplicações que suportam variados desafios. Um dos desafios mais presentes no mercado é a capacidade destas tecnologias em educar os jovens quer em países desenvolvidos quer em países subdesenvolvidos. Na Figura II.1 podemos verificar a evolução dos livros digitais (criação e alteração de histórias) nos *smartphones*. Ainda na mesma figura, podemos visualizar a possibilidade de alteração da história, como também editar a ilustração. Através desta evolução é possível melhorar a capacidade de aprendizagem das faixas etárias, crianças e idosos (Druin, Bederson, & Quinn, 2009).



Figura II.1 – História digital dos três porquinhos ¹

¹ Imagem retirada do artigo Druin et al. (2009a)

Através dos sistemas ubíquos, mais precisamente tirando proveito dos sensores que hoje em dia estão integrados nos telemóveis, é possível obter a captura automática de dados fornecidos por esses sensores e, desta forma, poder efetuar a monitorização sem que isso obrigue a uma total vigilância do cuidador. A saúde do utilizador e dados comportamentais podem ser capturados e analisados ao longo do tempo, fornecendo assim informações valiosas no qual poderá ser utilizada uma intervenção médica. Os pais tendem a se interessar sobre a condição de saúde, atividades físicas e segurança, bem como a localização dos seus filhos e através deste tipo de aplicações estas necessidades poderão ser satisfeitas.

Por outro lado, os *smartphones*, em especial, costumam ser bem aceites pelas crianças e além disso têm capacidades de armazenamento, processamento e comunicação superiores aos telemóveis normais. Além de ser aceite pelas crianças, também este tipo de telemóvel é bem acolhido pelos pais devido ao facto de ser possível haver controlo direto e, em caso de ocorrer uma situação inesperada, serão notificados e terão a possibilidade de contactar imediatamente a criança e descobrir qual foi o problema.

Atualmente, crianças com necessidades especiais estão a utilizar cada vez mais computadores para efetuar várias tarefas e atividades. No entanto, projetar aplicações para esta camada social tende a ser um desafio pelo facto das crianças estarem em constante mudança a nível mental, emocional e físico num ritmo avançado. Este público, que são as crianças, é mais vulnerável em termos de segurança (Hayes et al., 2010) .

II.3. DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES

Nos dias de hoje qualquer cidadão possui, pelo menos, um telemóvel e verifica-se que a maior incidência é sobre a população mais jovem.

Segundo Gao (2010), a tecnologia dos telemóveis, especialmente os *smartphones*, estão a modificar o estilo de vida das gerações mais novas, enquanto que o mesmo não se verifica na geração sénior. Os telemóveis especializados tendem a ter um propósito a nível de cuidado médico. Atualmente, a disponibilidade de aplicações móveis especializadas para os idosos e crianças em qualquer telemóvel inteligente (*iPhone, Android, Windows Mobile Phone*) é muito limitada.

Foi efetuado um estudo sobre a aquisição de telemóveis, em 2008, no Reino Unido. Os resultados obtidos foram que mais de 60% da população compreendida entre 60 e os 64 anos possui um telemóvel próprio, sendo que 30% dos homens com idade superior a 80 anos possuem telemóvel, enquanto que 20% concerne a esta aquisição por parte das mulheres (Gao, 2010).

De acordo com este estudo, podemos afirmar que é necessário efetuar um esforço significativo no desenvolvimento de aplicações, como também acrescentar novas funcionalidades num telemóvel para esta faixa etária, indo de encontro às suas necessidades específicas. Muitas empresas destas áreas estão a começar a preocupar-se com a importância das suas aplicações no mercado sénior e verifica-se que começa a existir uma variedade de soluções dedicadas a este grupo de pessoas. De seguida, iremos abordar vários exemplos de soluções criadas por estas empresas, como: botões grandes, alarmes, botões de emergência e registo médico. O telemóvel demonstrado na Figura II.2 está a venda por 39.90€ na TMN. As funcionalidades principais deste telemóvel são:

- Tecla de SOS
 - Esta tecla ao ser ativada faz chamada e envia uma mensagem para os números que o utilizador definir, a avisar que o mesmo precisa de ajuda. Um dos números a definir pode ser o do 112.
- Agenda
- Alarme

- Lanterna
- Tecla de bloqueio de teclas na parte lateral.



Figura II.2 - TMN 1210 ²

Uma das desvantagens deste telemóvel é não permitir o utilizador instalar novas aplicações nem, numa situação de emergência, enviar as suas coordenadas geográficas de forma a facilitar a ajuda dos seus familiares ou tutores.

Criar uma aplicação móvel que suporte esta incapacidade ou mesmo efetuar um *design* “perfeito” não é uma tarefa fácil, porque os sistemas móveis inteligentes e outras tecnologias são apenas direcionados para alcançar o máximo de membros na sociedade (Pulli et al., 2007).

As pessoas idosas utilizam os seus telemóveis como auxiliares de memória através de aplicações dedicadas para este propósito, como calendários e alarmes. Um dos problemas mais verificados por esta faixa etária é a impossibilidade dos utilizadores poderem alterar as cores dos eventos do calendário, de forma a terem uma melhor visualização. Quando apareceu a tecnologia 3G no mercado, a videoconferência foi utilizada como um ponto forte de *marketing*, pois possibilitava aos idosos manterem contacto com os seus familiares próximos e, desta forma, usufruírem de interação social. Mas, esta abordagem não foi efetuada com sucesso, visto que os idosos tinham de adquirir um novo telemóvel e esta tecnologia era bastante dispendiosa (Gao, 2010).

Confrontamo-nos, na atualidade com o facto de a atual faixa etária sénior não necessitar de recursos refinados nos seus telemóveis. No entanto, para a próxima geração sénior, que já está familiarizada com os novos *smartphones* (*BlackBerry*, *iPhone*, etc.), será necessário permitir que os utilizadores instalem novas aplicações como também que os seus *smartphones* possuam recursos preparados já para o efeito como, por exemplo, sensores que possam detetar uma queda.

² Imagem retirada do site www.tmn.pt

Gao (2010) refere três estudos efetuados na área do desenvolvimento de aplicações para idosos. O primeiro estudo diz-nos que podemos categorizar o *hardware* necessário e as funcionalidades para este tipo de faixa etária como:

- **Auxiliares de memória**
 - Lembretes, lista de contactos com fotos, informações pessoais e alarmes;
- **Auxiliares de visão**
 - Iluminação, tamanho de letra grande, botões grandes;
- **Auxiliares tácteis**
 - Ter proteção exterior no equipamento e serem leves;
- **Funcionalidades de forma a reduzir os erros**
 - Proteção de teclado, alertas de decisão e lembretes visíveis (ex. bateria fraca);
- **Funcionalidades de segurança**
 - Um botão de SOS e a possibilidade de marcação de rápida.

O segundo estudo preocupa-se com a *interface* das aplicações para pessoas idosas e diz-nos que deve conter os seguintes requisitos:

1. O tamanho da fonte deve ser entre **36pt** e **48pt**;
2. Navegação de um nível em vez de usar vários menus;
3. Organizar os botões na parte inferior da *interface* para que, quando o utilizador coloque a mão no ecrã, não os esconda;
4. Cores neutras para utilizadores com problemas visuais;
5. Animações lentas;
6. Guia de utilização por cores e caixas intermitentes.

Além destas funcionalidades e requisitos que é necessário num sistema móvel dedicado para as pessoas idosas, o terceiro estudo sugere que as seguintes funcionalidades estejam presentes num sistema deste tipo:

- **Necessidade de monitorização de saúde**

- Devido à falta de recursos para monitorizar as pessoas idosas no seu meio, os serviços de saúde remotos estão a tornar-se populares;
- **Informação pessoal**
 - A maioria da população idosa passa o seu tempo em casa e ocasionalmente tem uma visita num período de tempo curto. Devido a esta situação, é necessário ter informações sobre a medicação, os cuidados alimentares e os interesses pessoais.
- **Necessidades sociais**
 - Devido aos familiares e amigos de uma pessoa idosa terem a sua rotina, pode não ser possível efetuar uma visita diária, sendo então necessário arranjar uma alternativa de forma ao idoso não se sentir solitário. Uma alternativa será utilizar videoconferência e efetuar monitorização da sua saúde.
- **Necessidades de lazer e de vendas**
 - Ler livros, comprar vídeos, ir às compras, jogar jogos e permitir aos seniores cuidar da sua saúde mental.
- **Necessidades de segurança e de privacidade**
 - A atividade de um utilizador, especialmente desta faixa etária, deve ser monitorizada através de sensores de imagens e movimentos, e devem ser analisados consoante os diferentes cenários.

Além das necessidades já referidas anteriormente, é necessário que, numa situação de emergência, o utilizador selecione a situação através de imagens intuitivas, como por exemplo fogo ou ataque animal. Depois, consoante a decisão do utilizador, devem ser contactados os respetivos serviços de emergência como também os seus cuidadores.

Um organizador de saúde é um serviço que permite visualizar toda a sua informação médica (data de consultas, medicamentos, etc.) e tende a ser relevante para estas duas faixas etárias. Este tipo de serviço deverá ser direcionado para a população júnior pelo facto de ser efetuado um exame periódico de saúde por médicos diferentes. Um dos problemas verificados é que, tanto a população júnior como a população sénior, não têm capacidade de memorizar as suas consultas médicas. De forma a solucionar este problema, será pertinente os cuidadores destas duas faixas etárias receberem um aviso, por SMS ou por correio eletrónico, com a data destas consultas (Reyss & Balandin, 2010).

II.4. SISTEMAS MÓVEIS

Recentemente, os telemóveis estão a tornar-se um utensílio do quotidiano de qualquer cidadão e este tipo de tecnologias de comunicação são as que mais predominam e mais crescem no mercado (Armstrong et al., 2010; Kuna, Kolaric, Bojic, Kusek, & Jezic, 2011).

Os telemóveis permitem efetuar várias tarefas ao mesmo tempo e também possibilitam estabelecer conexão com outros equipamentos, como passar fotos entre dois telemóveis através de *Bluetooth* ou infravermelhos. Estes equipamentos são designados *smartphones*, que correspondem a “um telemóvel wireless com funcionalidades de um computador” (Gao, 2010).

Ganti et al. (2010) explicam que as capacidades sensoriais destes equipamentos estão a crescer de uma forma exponencial. Um exemplo são os telemóveis *Nokia N-séries (N82, N95, N96)*, *Apple iPhone*, *Samsung Galaxy S II* e *BlackBerry*, que estão equipados com sensores de temperatura, acelerómetro, movimento e identificação de luz solar.

Em 2007, verificou-se que as vendas de *smartphones* foram superiores às vendas de computadores. Constata-se, ainda, que as taxas de posse de um telemóvel são superiores a 100% em vários países, tais como China (Hong Kong) e Japão, e que os principais possuidores de telemóveis são de gerações mais jovens (Gao, 2010; Kuna et al., 2011).

Atualmente, os *smartphones* possuem processadores rápidos e o seu custo de produção, com o passar do tempo, tende a ser cada vez mais barato. Além de ter um custo consideravelmente razoável, estes novos equipamentos possuem uma vasta gama de funcionalidades, e possuem um grande espaço de armazenamento que serve diferentes objetivos: guardar fotos, músicas e documentos. Os *smartphones* oferecem uma fusão das funcionalidades de vários equipamentos tecnológicos distintos (telefone, computador pessoal, acesso à Internet, grafismo avançado, etc.).

O uso dos *smartphones* é uma vantagem para a realização de sistemas inteligentes adaptados, isto é, sistemas sensíveis ao contexto, aspeto a ser abordado na secção seguinte. Através dos sensores incorporados, é possível recolher dados, e enviar estas informações através de uma rede sem fios ou 3G para um servidor para ser processado e gravado (Kuna et al., 2011).

A utilização de sensores tem vindo a revelar-se importante para a recolha de informações sobre a atividade de um utilizador. O acelerómetro, por exemplo, é bastante utilizado para recolher a inclinação e os gestos que o utilizador efetua com o *smartphone*. Através desse sensor, muitas empresas estão a produzir aplicações de forma a melhorar a interação entre a aplicação e o utilizador. Um exemplo de uma aplicação que utiliza o acelerómetro é o *Pedometer*, que conta os passos durante uma caminhada ou uma corrida (Mladenov & Mock, 2009).

II.4.1.Sistemas sensíveis ao contexto

Sistemas ubíquos têm como funcionalidade tornar a interação entre o sistema e o utilizador invisível, isto é, o utilizador sentir-se como se estivesse a realizar uma decisão no seu quotidiano. Inserido nos sistemas ubíquos e sendo uma parte crucial dos mesmos, são os sistemas sensíveis ao contexto. (Kuna et al., 2011)

Sistemas sensíveis ao contexto adaptam-se de acordo com a localização e os equipamentos disponíveis, como de acordo com todas as alterações que ocorram ao redor do utilizador. Existem três aspetos importantes neste tipo de sistemas: onde é que está, com quem está e que tipos de recursos estão próximos. Contexto não é apenas a localização do utilizador. Engloba também o nível de barulho, a intensidade da luz, os custos de comunicação e, até mesmo, em que tipo de sociedade o utilizador está inserido. (Schilit, Adams, & Want, 1994)

Segundo Kuna et al. (2011) ao desenvolver sistemas sensíveis ao contexto podemos ter três tipos de abordagens:

- Acesso ao sensor sem processar nenhuma informação;
- Infraestrutura de *middleware*, que é possuidora dos dados recebidos pelos sensores e, sendo assim, respeita a abordagem anterior.
- Servidor de contexto, que contém e processa todos os dados dos sensores, sendo esta informação movida para uma unidade remota.

II.4.1.1.Modos de Interação dentro dos sistemas móveis

Em todos os sistemas informáticos ocorre interação entre o utilizador e o sistema. Um exemplo é o utilizador pressionar o botão de chamada e o sistema efetuar a chamada para esse contacto.

Existem três tipos de interação (Barkhuus & Dey, 2003):

- I. **Personalizado:** o utilizador tem a possibilidade de predefinir certos aspetos relacionados com o sistema;
- II. **Sensível ao contexto ativo:** o sistema efetua as suas ações sem a aprovação do utilizador;
- III. **Sensível ao contexto passivo:** o sistema aguarda a autorização do utilizador.

Estes últimos dois tipos de interatividade estão relacionados com as informações obtidas pelos sensores.

II.4.1.2. Personalizado

A interatividade nota-se comumente nos telemóveis, nas secções de alterar o volume ou o toque de chamada, como também a imagem de fundo. Verifica-se nos *smartphones* a impossibilidade de predefinir tudo o que desejamos. Constata-se que, mesmo os utilizadores que tenham a possibilidade de alterar, especialmente nos websites, preferem deixar as definições padrão ou então alterar um pequeno conjunto de funcionalidades.

II.4.1.3. Sensível ao contexto ativo e passivo

A interação sensível ao contexto ativo descreve as aplicações baseadas em informações recolhidas por sensores e altera o conteúdo automaticamente. Um exemplo desta interação é o telemóvel alterar a hora automaticamente numa alteração de fuso horário.

Já na interação sensível ao contexto passivo, são apresentadas ao utilizador as alterações no contexto, permitindo ao utilizador especificar o que deseja modificar no sistema.

II.5. ARQUITETURA ANDROID

Android é um sistema operativo criado pela Google, em 2007, dedicado a equipamentos móveis, como *tablets* e *smartphones*. O *SDK* do *Android* fornece-nos as ferramentas e *APIs* necessárias para desenvolver aplicações nesta plataforma, utilizando a linguagem de programação *JAVA* (Google, 2012a)

Uma vantagem da arquitetura *Android* é ser *open-source*, ou seja o código é aberto. Sendo *open-source*, permite o acesso às funções do *hardware* de um telemóvel, como câmara e acelerómetro (Kuna et al., 2011). Atualmente, existem mais de 250 mil aplicações para *Android* no mercado móvel (Distimo, 2011). Este fenómeno ocorre devido à existência de uma grande comunidade de programadores, ao facto dos equipamentos que suportam esta plataforma serem mais económicos que outros similares, e devido ao *SDK* ser disponibilizado gratuitamente.

II.5.1.1. Arquitetura do Android

A arquitetura da plataforma *Android* é constituída por cinco camadas (Figura II.3): as aplicações (*Applications*), o quadro de aplicações (*Application Framework*), as bibliotecas (*Libraries*), o *Android RunTime* e o *kernel do Linux*.

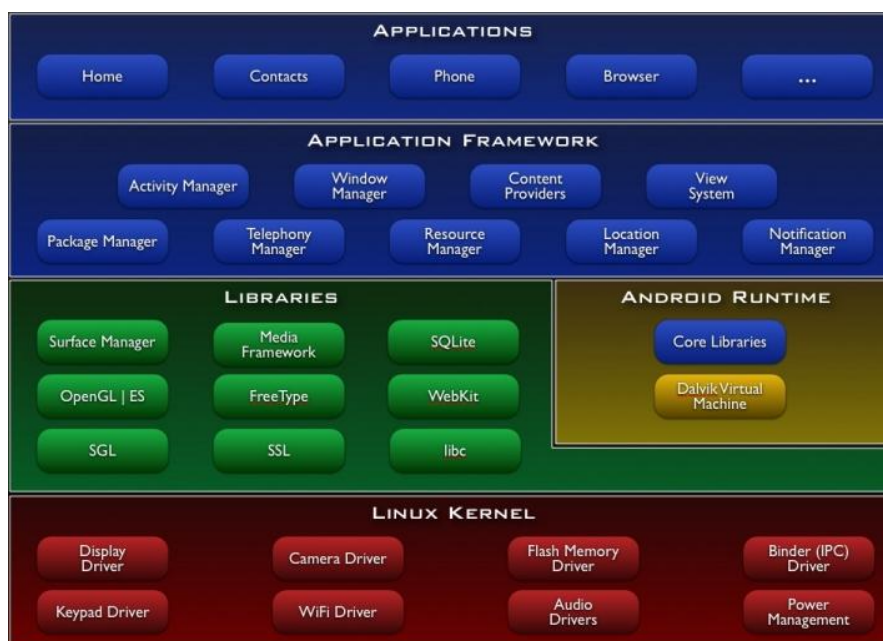


Figura II.3 - Arquitetura da Plataforma Android ³

³ (AndroidSystemArch, 2009)

Na **estrutura de aplicações** são identificadas as aplicações nativas do sistema *Android*, como é possível visualizar na Figura II.4.



Figura II.4 - Aplicações nativas no *Android*

Nesta estrutura são incluídas aplicações, tais como: cliente de *email*, programar *SMS*, calendário, mapas, *browser*, contactos, etc. Todo este género de aplicações foi desenvolvido em *JAVA* e é possível aceder aos funções destas aplicações através da *API* disponibilizada.

Na estrutura do **quadro de aplicações** (Figura II.5) estão contidas as componentes que podem ser utilizadas para desenvolver aplicações no sistema *Android*.



Figura II.5 - Quadro de Aplicações no *Android*

O *Android* possui esta estrutura de forma a simplificar a reutilização dos componentes. Todas as aplicações consistem num conjunto de sistemas e serviços que incluem o seguinte:

- **Gestor de Actividades (*Activity Manager*)**, permite controlar e gerir o ciclo de vida de uma aplicação.
- **Sistemas de Vistas (*View System*)**, consiste em reutilizar menus já definidos, como também listas, botões e caixas de texto.
- **Fornecedores de Conteúdo (*Content Provider*)**, consiste em aceder a conteúdos de outras aplicações, como por exemplo os contactos.
- **Gestor de Recursos (*Resource Manager*)**, permite o acesso aos textos ou ficheiros do *layout*.

- **Gestor de Eventos (*Notification Manager*)**, permite criar notificações de alerta ao utilizador.

Bibliotecas - As bibliotecas do sistema *Android* permitem aos programadores utilizarem funcionalidades já criadas. As principais funcionalidades são: o quadro de multimédia (suporta a gravação e reprodução de áudio e vídeo); o gestor de superfície (permite o acesso ao ecrã e o cria em *2D* ou *3D*); o *WebKit* (navegador embebido que facilita a comunicação com as vistas); e *SGL*, *FreeType* e *SQLite* (uma base de dados relacional de dimensões pequenas, disponíveis a todas as aplicações).

Android *RunTime* - durante a execução de aplicações neste sistema, é necessário utilizar as bibliotecas centrais e o *Dalvik* (Máquina virtual). Uma aplicação *Android* corre o seu próprio processo, sendo uma instância da máquina virtual *Dalvik*, a qual foi criada para que cada dispositivo possa correr múltiplas VM (*Virtual Machines*) de forma eficiente.

Kernel do Linux - o *Android* usa o *Linux* na versão 2.6 para serviços fundamentais do sistema, tais como: segurança, gestão de memória, gestão de processos, utilização de rede e drivers. O *kernel* do *Linux* também funciona como uma camada de abstração entre o *hardware* do dispositivo e o resto do conjunto de *software*.

II.6. TECNOLOGIAS

A proliferação dos *smartphones* com capacidades de posicionamento, combinado com a melhoria nas interfaces do utilizador e um acesso rápido a aplicações personalizadas, resultaram em um novo interesse em serviços baseados na localização. Em 2014, é esperado que os serviços baseados na localização atinjam o seu potencial máximo, onde se espera que as receitas deste serviço exceda os 10 bilhões de dólares americanos (Nurmi, 2010).

II.6.1.GPS

Whipple, Arensman, & Boler (2009) afirmam que o Sistema de Posicionamento Global, GPS, é um sistema de navegação por satélite implementado pelo Departamento de Defesa dos EUA e mantido pela força área dos EUA. O GPS é um sistema de navegação que fornece a localização mais precisa através de um recetor de GPS comparando com os outros serviços de localização, GSM e Wi-Fi.

Este serviço foi disponibilizado aos civis em 1996 para fins de navegação e, neste momento, suporta um número ilimitado de utilizadores em qualquer parte do mundo. Apenas a partir de 2004, a indústria dos telemóveis começou a efetuar testes de forma a incorporar os recetores de GPS em dispositivos móveis, de forma a apoiar o serviço de emergência (112). Atualmente, existem telemóveis que ainda não possuem esta tecnologia.

Segundo Kumar, Qadeer, & Gupta (2009), nos atuais sistemas de monitorização é utilizada a tecnologia GPS de forma a armazenar a sua localização diária. Para ser possível utilizar esta informação nos sistemas operativos móveis, os *smartphones* possuem a tecnologia de localização baseada na rede GPS, a qual determina a localização corrente do dispositivo.

Atualmente existem sistemas de monitorização em que, através de um relógio normal, é possível saber a informação da localização de uma criança; um exemplo deste sistema é o *Loku8u GPS Child Locator* (Figura II.6).

Figura II.6 - Loku8u GPS Child Locator ⁴

II.6.2. Bluetooth

Yusof, Rusli, & Yusof (2006) referem que a tecnologia *Bluetooth* é uma tecnologia eficiente e de baixo custo, utilizada para ligações de curto alcance, entre equipamentos eletrónicos (computadores, telemóveis, etc.), como podemos visualizar na Figura II.7.



Figura II.7 - Exemplo de uma ligação Bluetooth

Uma das vantagens da utilização desta tecnologia será a monitorização de uma criança através da distância a que ela está do seu cuidador, isto é, quando o telemóvel dessa criança perder a ligação *Bluetooth* com o seu cuidador, será emitida uma notificação.

Segundo Arsand (2007), existem aplicações que utilizam esta tecnologia para obter informações relevantes de um ser humano, como por exemplo valores de glucose no sangue.

⁴ Figura retirada do site <http://www.brickhousesecurity.com/child-locator.html>

II.6.3. WIFI

Através da tecnologia *WIFI* é possível obter a localização do telemóvel em ambientes fechados ou abertos, enquanto que a tecnologia *GPS* não o permite em espaços fechados (Chon & Cha, 2011).

Bem como a tecnologia *GPS*, esta tecnologia também não está inserida em muitos telemóveis. Um outro problema desta tecnologia é que, em certas cidades mundiais, não existe cobertura razoável *WIFI* para obter informação de localização (Ibrahim, 2010).

Um dos benefícios desta plataforma é a possibilidade de aceder à Internet e, desta maneira, poder efetuar a recolha de informação armazenada, como também poder introduzir informação numa base de dados e, depois, ser possível ser acedida num computador ou num *smartphone*.

II.6.4. GSM

Na atualidade, a maioria dos *smartphones* suportam a tecnologia *WIFI*, *GSM* e *GPS*. Por outro lado, os recetores *GPS* e *Wifi Rádio* requerem bastante bateria, fator que torna os serviços baseados na localização pouco atraentes para o utilizador. Por outro lado, o *GSM* não apresenta este problema e, dessa forma, torna a localização através do *GSM* mais vantajosa do ponto de vista de poupança de bateria.

As soluções presentes no mercado para a obtenção da localização geográfica, através da rede *GSM*, sofrem problemas de precisão de posicionamento e, desta forma, é necessário conter mapas detalhados com informações sobre a intensidade do sinal nessa zona (Nurmi, 2010).

A nível de precisão, a tecnologia mais precisa é o *GPS* com um erro de precisão entre a 5 a 15 metros. Por outro lado, a tecnologia *Wi-Fi*, apresenta um erro de precisão até 30 metros, enquanto que o erro no caso *GSM* pode ser de 50 metros a 30 quilómetros. (Schwarzkopf, 2011).

II.7. TRABALHOS RELACIONADOS

Para a elaboração desta secção torna-se necessário efetuar uma pesquisa nos mercados da *Android* e *Apple*. Foram escolhidas doze aplicações nestes dois mercados: seis no mercado da *Android* (Google, 2012b) e seis na *Itunes Store* (Apple, 2011) em que estas possuíam uma maior taxa de satisfação pela parte dos utilizadores. Os termos de pesquisa mais utilizados foram: *GPS*, *Health*, *Surveillance*, *Eldery People*. Para efetuar a análise de aplicações foi verificado três tipos de funcionalidades: ajuda, medicação e dados pessoais, visto que são estas as funcionalidades mais importantes numa aplicação de monitorização para idosos e crianças.

II.7.1. Aplicações em Android

Tell My Geo (Google, 2012b) é uma aplicação desenvolvida de forma a ajudar os cuidadores de uma pessoa com *Alzheimer* ou com problemas mentais. As funcionalidades inseridas nesta aplicação são: “Onde estou?”, “Enviar localização” e “Pedir Ajuda”. Na funcionalidade “Enviar Localização” é possível definir um período de envio de localização (15, 30 e 60 minutos). Além destes tipos de funcionalidades, também existe a funcionalidade “Historial Médico”, a qual contém informação crítica que pode ser relevante para um hospital ou um centro de saúde.

My Medical Info (Google, 2012b) tem como funcionalidade armazenar informações médicas de várias pessoas quer para ocasiões de emergência quer para a utilização diária. Inserido nas informações médicas temos informações como: nome da pessoa, contacto, nome do médico que a acompanha, alergias, medicação (dose diária), seguro de saúde, histórico (vacinas, lesões, cirurgias), peso, tipo de sangue, entre outros. É possível efetuar a proteção destes dados através da inserção de uma palavra passe, como também partilhá-los através de *email* ou até imprimir para depois mostrar ao médico. Também é possível efetuar o *backup*/restaurar toda a informação.

Big Dialer (Google, 2012b) é uma aplicação especializada para a população sénior. Como o nome indica, o teclado numérico demonstrado no ecrã é de dimensões grandes e uma das vantagens é possuir marcação rápida.

AndLife (Google, 2012b) deteta acidentes e quedas. Quando detetado, é enviado automaticamente um *email* ou *SMS*, já predefinido pelo utilizador da aplicação. A mensagem inclui a data da queda, horário e uma imagem do *Google Maps* com a

localização. Além de enviar informações de queda, é mostrado um alerta no ecrã do telemóvel do utilizador. É possível adicionar informações relevantes sobre o utilizador ao alerta demonstrado no ecrã como: tipo sanguíneo, nome, doenças, etc.

WebMD (Google, 2012b) contém a funcionalidade de verificação de sintomas. O utilizador escolhe a parte do corpo que lhe está a doer, introduz os sintomas e o sistema informa-o das razões desse sintoma. Informa também sobre medicamentos e tratamentos; ajuda em primeiros socorros e, também, localização de locais de saúde, tais como hospital, farmácia ou clínicas.

Help me (Google, 2012b) é uma aplicação que, numa situação de emergência, poderá salvar a vida ao utilizador. Depois de inseridas as informações relevantes sobre o utilizador, como o tipo de sangue, o contacto de um familiar, alergias, doenças ou informações adicionais, estas são armazenadas na base de dados e, quando o utilizador iniciar novamente, são demonstradas as informações no ecrã, como se verifica na figura II.8.



Figura II.8 - Ecrã de Ajuda da aplicação Help me!

Tabela II.1 - Análise a aplicações residentes no *Google Play*

| Aplicação | | Funcionalidades | | |
|-----------------|----------|-----------------|----------------|----------------|
| Nome | Preço | Ajuda | Registo Médico | Dados Pessoais |
| Tell My Geo | 6.69€ | ✓ | ✓ | ✓ |
| My Medical Info | 1,47€ | ✗ | ✓ | ✓ |
| BigDialer | 1,49€ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Andlife | Gratuito | ✓ | ✗ | ✓ |
| WebMD | Gratuito | ✗ | ✓ | ✗ |
| Help me! | Gratuito | ✗ | ✗ | ✗ |

Depois de efetuar esta análise, constata-se que não existe uma aplicação que cumpra na totalidade os principais requisitos para facilitar a vida diária da população sénior e júnior. A única aplicação que se enquadra nos requisitos aceitáveis é a aplicação *Tell My Geo*. Esta aplicação contém as funcionalidades de monitorização bem como um registo pessoal e médico. A principal desvantagem verificada nesta aplicação é o preço, uma vez que se revela excessivo para uma aplicação deste género. Nas restantes aplicações apresentadas na Tabela II.1 é possível verificar que apenas cumprem um dos requisitos fundamentais.

II.7.2. Aplicações em iPhone

Pill Reminder Pro (Apple, 2011) é uma aplicação que lembra o utilizador quando deve tomar a sua medicação; além disso, tem informação sobre o medicamento (dosagem e frequência).

First Responder Application (Apple, 2011) envia uma mensagem pré-programada de ajuda para três pessoas, com informação sobre a localização obtida através do *GPS*, caso o utilizador clique "*Help me*". Contém também um botão de acesso rápido ao 112, como podemos visualizar na Figura II.9.



Figura II.9 -First Responder Application

Personal CareGiver (Apple, 2011) tem como principal objetivo fazer a gestão da medicação tomada pelo utilizador. Esta aplicação ajuda a controlar a saúde do utilizador através de lembretes que informam a hora que deve tomar o medicamento, como também lembra ao utilizador a necessidade de comprar mais medicamentos.

KidStatz (Apple, 2011) fornece uma maneira rápida e fácil de armazenar informações precisas e detalhadas sobre uma criança. Esta aplicação foi concebida para a ocorrência de raptos ou quando a criança se perder, onde os pais têm as informações necessárias para comunicar com as instituições de segurança pública.

IrXHelper (Apple, 2011) efetua a gestão de medicação. Através da inserção da medicação, a aplicação informa o utilizador quando deverá ser feita uma nova compra de medicação. O utilizador tem a possibilidade de configurar se quer receber este aviso uma semana antes ou noutro período, antes de acabar os medicamentos. Além destas funcionalidades, o utilizador pode gerir toda a medicação da sua família (figura II.10). Através deste sistema, torna-se mais simples informar uma unidade hospitalar sobre quais os medicamentos que o familiar está a tomar.

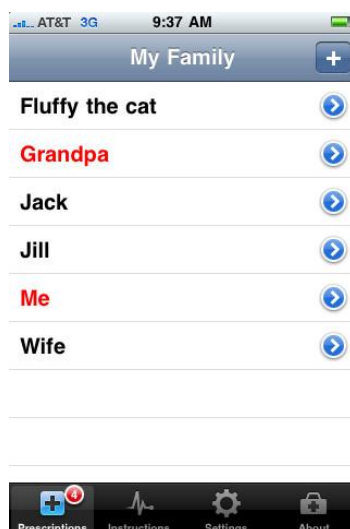


Figura II.10 - Informação sobre a família

Tabela II.2 - Análise de aplicações residentes no *Itunes Store*

| Aplicação | | Funcionalidades | | |
|-----------------------------|----------|-----------------|----------------|----------------|
| Nome | Preço | Ajuda | Registo Médico | Dados Pessoais |
| Pill Reminder Pro | 0,79€ | ✘ | ✓ | ✘ |
| First Responder Application | 1,59€ | ✓ | ✘ | ✘ |
| WebMD | Gratuito | ✘ | ✓ | ✘ |
| Personal CareGiver | Gratuito | ✘ | ✓ | ✘ |
| KidStatz | 0,79€ | ✘ | ✓ | ✓ |
| IRxHelper | 1,59€ | ✘ | ✓ | ✘ |

Depois de efetuar esta análise acerca das aplicações móveis com a plataforma *iOs*, é possível confirmar que não existe nenhuma aplicação que cumpra os requisitos desejáveis e necessários para facilitar a vida diária a um utilizador pertencente à população júnior ou à população sénior.

Ao contrário das aplicações analisadas na plataforma *Android*, não existe nenhuma aplicação que se enquadre nos requisitos, então, pretendidos.

II.8. CONCLUSÃO

Devido à escassez de recursos e de disponibilidade pessoal, existe um aumento da necessidade de monitorização tanto da população júnior como sénior. E desse modo é conduzido ao desenvolvimento de aplicações móveis por empresas especializadas nesta área que tentam combater a solidão da população sénior e proporcionar um sentimento de segurança à população júnior. Verifica-se também que é necessário criar uma aplicação robusta, que contenha as necessidades de monitorização diárias destas duas faixas etárias. Por outro lado, devido à recetividade da população em relação aos *smartphones* em geral, e pelo seu crescimento exponencial, com cada vez mais funcionalidades valiosas, os *smartphones* tornam-se potenciais ferramentas de monitorização e ajuda, permitindo ir de encontro às necessidades da população júnior e sénior.

Como verificado neste capítulo, foi efetuada uma análise das aplicações atuais no mercado nas duas plataformas mais utilizadas, e, desta forma, foi apurado que existem várias aplicações desenvolvidas para colmatar uma necessidade específica de um destes grupos etário: a população sénior ou júnior. No entanto, não existe uma aplicação completa e que reúna as principais necessidades de ambos os grupos etários.

III. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

III.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda os passos efetuados para o desenvolvimento do sistema *FollowThem*, aplicação móvel e aplicação *Web*, tais como: método de pesquisa, requisitos do sistema, casos de utilização, diagrama de atividades e os protótipos.

O subcapítulo *Método de Pesquisa* descreve o método utilizado para identificar as necessidades dos principais intervenientes do sistema e verificar a necessidade da existência de um sistema deste tipo no mercado.

No subcapítulo referente aos *Requisitos da aplicação* faz-se referência aos requisitos necessários para a elaboração deste sistema, como também aos requisitos para um bom funcionamento do mesmo.

No subcapítulo *Casos de uso* e *Diagrama de atividades* é evidenciada a ligação entre os intervenientes do sistema, assim como as funcionalidades do mesmo.

Por fim, o subcapítulo *Protótipos* apresenta, de uma forma simples, como irá ficar a aplicação móvel.

III.2. MÉTODO DE PESQUISA

A tarefa de levantamentos de requisitos é uma das fases mais importantes no desenvolvimento de *software* (Silva & Videira, 2001). É nesta fase que verificamos as necessidades dos utilizadores relacionadas com um certo tema. No caso deste projeto esta fase consistiu na identificação de quais as funcionalidades importantes num telemóvel, mais especificamente numa aplicação de monitorização e ajuda para idosos e crianças.

Antes de desenvolver a sistema *FollowThem*, foi efetuado um estudo que consistiu em duas fases de pesquisa: questionário *online* e testes com utilizadores.

A primeira fase consistiu em aplicar um questionário *online* a três tipos de utilizadores: crianças, com idade compreendida entre os 8 e os 13 anos; idosos, com idade superior a 64 anos; e cuidadores, com idade entre os 18 e os 64 anos, que poderiam ser os responsáveis pelos dois tipos de utilizadores anteriormente referidos.

A razão principal para aplicar o questionário às crianças e aos idosos foi para tentar identificar as funcionalidades relevantes e desejadas numa aplicação móvel de monitorização e ajuda. Relativamente aos cuidadores, o objetivo visava determinar como gostariam de monitorizar as pessoas que estavam sob a sua responsabilidade (pai, mãe, filho, filha ou outra pessoa dentro das faixas etárias já referidas), englobando também as funcionalidades necessárias num sistema deste género para estas pessoas, de modo a facilitar a sua vida diária.

A segunda fase foi executada depois do desenvolvimento do sistema *FollowThem*. Esta teve o intuito de avaliar a satisfação dos utilizadores relativamente à utilização deste sistema. No caso de ser encontrado algum erro de usabilidade, a aplicação seria sujeita a alterações ou melhorias. Este estudo de usabilidade envolveu o mesmo tipo de utilizadores que a primeira fase; no entanto, será apresentado no sexto capítulo desta dissertação - *Testes e Resultados*.

III.2.1. Questionário Online

Entre os meses de Janeiro e Março de 2012, esteve disponível o questionário *online*. Este questionário foi elaborado utilizando a ferramenta *Google Docs - Forms*.

O objetivo deste questionário era identificar as funcionalidades importantes numa aplicação móvel de ajuda e monitorização e foi direcionado a três tipos de pessoas:

crianças, idosos e cuidadores. Foi obtido um número satisfatório na adesão ao questionário, como será abaixo apresentado.

Segue-se, então, os resultados obtidos destes questionários, que serão apresentados em dois sectores distintos: crianças/idosos e cuidadores, uma vez que as perguntas foram distintas.

III.2.1.1. Crianças/Idosos

Este questionário foi realizado por 42 pessoas entre os 8 e 13 anos de idade e 18 pessoas com idade superior a 65 anos.

Inicialmente, os entrevistados foram questionados sobre a sua idade, se possuem um telemóvel, e em caso afirmativo, qual o tipo de telemóvel. Da mesma forma, foram solicitados a responder, usando uma escala de medida (em que 1 corresponde a pouco importante e 5 corresponde a muito importante), sobre as funcionalidades que habitualmente usam ou gostariam de usar num telemóvel, utilizando como exemplo algumas funcionalidades expostas no questionário. Foi solicitado também para classificarem o nível de importância de poderem ligar para determinados serviços numa situação de emergência. Para concluir, foi requerido aos entrevistados que enunciassem o número médio de chamadas que efetuam diariamente. Segue-se o questionário.

1. Informação básica

- 1.1. Por favor identifique a sua idade
- 1.2. Possui telemóvel?
 - 1.2.1. Se respondeu Sim, que tipo de telemóvel possui?

2. Funcionalidades que acha relevante um telemóvel possuir. (1 para pouco importante - 5 para muito importante)

- 2.1. Efetuar Chamadas
- 2.2. Saber a sua localização
- 2.3. Introduzir informação pessoal (medicamentos, centro de saúde, cartões de identificação, data de nascimento)
- 2.4. Enviar mensagens

3. Imagine que está numa situação de Emergência. (1 para serviço pouco importante - 5 para serviço muito importante)

- 3.1. Contactar Família
- 3.2. 112

3.3. Polícia

3.4. Bombeiros

4. Informações adicionais

4.1. Diariamente, para quantos contactos costuma ligar?

III.2.1.2. Requisitos – Crianças / Idosos

a) Crianças

A percentagem de crianças inquiridas, classificadas pela respetiva idade, foi a seguinte:

- 8: 26%
- 9: 29%
- 10: 23%
- 11: 12%
- 12: 12%
- 13: 10%

Verificou-se que, do total de 42 crianças, 30 possuem telemóvel, na sua maioria *smartphone*.

As funcionalidades mais importantes identificadas foram: conhecer a sua própria localização (69%), efetuar uma chamada (52%) e a introdução de informação pessoal - medicamentos, centro de saúde, cartões de identificação, data de nascimento - (40%).

Numa situação de emergência, os entrevistados, em primeiro lugar contactariam o 112 (79%), em segundo lugar a família (67%), em terceiro lugar os bombeiros (52%) e, por último, a polícia (50%). Por fim, constata-se que a maioria das crianças efetua chamadas para um a dois números diariamente.

b) Idosos

No que diz respeito aos idosos, a percentagem de idosos inquiridos, classificadas pela respetiva idade, foi a seguinte:

- 65-69: 17%;
- 70-74: 28%;

- 75-79: 28%;
- 80-84: 11%;
- Mais de 85: 17%.

Apenas 12 dos 18 entrevistados têm telemóvel, mas a grande maioria são telemóveis básicos (por exemplo, *Nokia 3310*).

As funcionalidades mais importantes para esta faixa etária são: efetuar uma chamada (72%), saber a sua localização (55%), e a introdução de informação pessoal - medicamentos, centro de saúde, cartões de identificação e data de nascimento - (39%).

Numa situação de emergência, a informação registada foi que, em primeiro lugar, contactariam a família (78%), em segundo lugar o 112 (61%), em terceiro lugar os bombeiros (22%) e, por último, a polícia (11%). Por fim, também se observou que a maioria da população sénior efetua chamadas para dois a quatro números diariamente.

III.2.1.3.Cuidadores

Este questionário foi respondido por 120 pessoas, com idades entre os 18 e os 64 anos.

Inicialmente, os entrevistados foram questionados sobre a sua idade, sexo, e sobre a importância da existência de uma aplicação móvel para monitorização de idosos ou crianças. Posteriormente, foram questionados sobre as funcionalidades relevantes de uma aplicação com o intuito de monitorizar crianças e idosos.

Para determinar essas funcionalidades, procedeu-se à sua mensuração (em que 1 representa pouco importante; 3 corresponde a uma importância média e 5 representa muito importante). Para ajudar os inquiridos, sugeriu-se algumas funcionalidades como: chamada, localização, restrição de SMS, botão SOS, deteção de queda e deteção de proximidade. Em seguida, os entrevistados foram questionados sobre outros aspetos importantes neste tipo de aplicações. As últimas questões referem-se ao modo como gostariam de ser informados numa situação de emergência e de como gostariam de introduzir os dados do utilizador para a aplicação (no telemóvel ou num *website*).

O questionário aplicado apresenta-se de seguida.

1. Informação básica

- 1.1. Por favor identifique a que grupo etário pertence.
- 1.2. Por favor identifique o seu género.

- 1.3. Por favor identifique a relevância da existência de uma aplicação para telemóvel que permita monitorizar e ajudar crianças/idosos?

2. **Funcionalidades importante numa aplicação de monitorização** (1 para pouco importante - 5 para muito importante)
 - 2.1. Efetuar chamadas para contactos familiares
 - 2.2. Efetuar chamadas para serviços de emergência
 - 2.3. Efetuar chamadas para um contacto que não esteja inserido na aplicação
 - 2.4. O possuidor da aplicação ter conhecimento da sua localização atual
 - 2.5. O cuidador, neste caso você, saber onde o possuidor esteve nas últimas horas.
 - 2.6. O possuidor da aplicação apenas ser notificado das mensagens enviadas pelos familiares.
 - 2.7. Sistema de pedido de ajuda (SOS)
 - 2.8. Sistema de deteção de queda
 - 2.9. Sistema de proximidade
 - 2.10. Num sistema deste género, que funcionalidades acha que poderia ser acrescentado?

3. **Numa situação de emergência que tipo de informação gostaria de receber?** (1 para pouco importante - 5 para muito importante)
 - 3.1. Mensagem
 - 3.2. Chamada
 - 3.3. Receber localização atual via SMS
 - 3.4. Para inserir dados sobre a pessoa a ser monitorizada preferia fazê-lo: (*Website, Telemóvel, Ambos*)

III.2.1.4.Requisitos – Cuidadores

A percentagem de pessoas inquiridas, classificadas pela respetiva idade, foi a seguinte:

- 18-25: 40%;
- 26-35: 20%;
- 36-45: 23%;
- 46-55: 16%;
- 56-64: 2%.

No que respeita ao género, obteve-se 52% no sexo masculino e 48% no sexo feminino. 97% dos entrevistados acham que é importante desenvolver uma aplicação de monitorização. Através dos resultados obtidos, constata-se que é importante a existência de uma aplicação de monitorização para idosos e crianças.

As principais funcionalidades eleitas pelos entrevistados são as seguintes:

1. Pedido de ajuda;
2. Efetuar uma chamada aos serviços de emergência;
3. Efetuar uma chamada aos contatos familiares;
4. Deteção de queda;
5. O possuidor da aplicação ter a possibilidade de saber onde está localizado;
6. Deteção de proximidade;
7. O cuidador deve ter a possibilidade de saber onde esteve o possuidor da aplicação nas últimas horas;
8. Restrição de mensagens SMS;
9. Efetuar uma chamada para qualquer pessoa;

Na questão 2.10, visto que era uma pergunta de resposta aberta, obteve-se as seguintes respostas: exibir o texto em tamanho grande; guardar informações médicas; notificação se a criança ou o idoso não está num perímetro previamente definido.

Em caso de emergência (questão 3), os entrevistados gostariam de ser notificados, em primeiro lugar, através de SMS, que possuía a localização atual. Relativamente à inserção de dados sobre a pessoa a ser monitorizada, 66% respondeu que prefere introduzir os dados no telemóvel e também no *website*, contra 34% divididos por 13% no *website* e 21% no telemóvel.

III.3. REQUISITOS DA APLICAÇÃO

III.3.1. Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais são requisitos que detêm funções ou serviços que um *software* deve ou pode ser capaz de executar ou fornecer (Silva & Videira, 2001).

Tendo em conta esta definição, foram identificados os seguintes requisitos funcionais.

III.3.1.1. Aplicação Móvel

Relativamente à aplicação móvel, foram identificados os seguintes requisitos funcionais:

1. Apenas o cuidador pode aceder às definições da aplicação.
2. É necessário realizar a autenticação para aceder às definições da aplicação.
3. Apenas o cuidador pode adicionar e alterar uma fotografia na secção *Contactar Família*.
4. Apenas o cuidador pode adicionar e alterar o contacto telefónico de um contacto na secção *Contactar Família*.
5. Apenas o cuidador pode adicionar e alterar o registo médico do utilizador da aplicação.
6. Apenas o cuidador pode adicionar e alterar os dados pessoais do utilizador da aplicação.
7. Apenas o cuidador pode adicionar e alterar os contactos telefónicos dos serviços de emergência.
8. Apenas o cuidador pode seleccionar a ordem dos contactos que serão contactados numa situação de emergência.
9. Apenas o cuidador pode definir o intervalo de envio da localização do utilizador da aplicação.
10. A periodicidade da sincronização da localização do possuidor da aplicação não pode ser superior a cinco horas nem inferior a um minuto.
11. Apenas o cuidador pode sincronizar os dados com o servidor de dados.
12. Permitir ao utilizador enviar um pedido de SOS.

13. Permitir ao utilizador visualizar os seus dados médicos.
14. Permitir ao utilizador visualizar os seus dados pessoais.
15. Permitir ao utilizador visualizar a sua localização atual.
16. Permitir ao utilizador visualizar e contactar os seus contactos familiares.
17. Permitir ao utilizador visualizar e contactar os serviços de emergência.
18. Permitir ao utilizador contactar um número não presente nos contactos familiares.
19. Permitir ao utilizador enviar imediatamente um pedido de ajuda numa situação de impacto.
20. Permitir ao utilizador cancelar o pedido de ajuda numa situação de impacto.

III.3.1.2. Aplicação Web

Relativamente à aplicação *Web*, foram identificados os seguintes requisitos funcionais:

1. A aplicação deve incluir um procedimento de autorização de utilizadores.
2. Permitir ao cuidador visualizar todos os seus subordinados.
3. Permitir ao cuidador visualizar e alterar os dados pessoais de qualquer subordinado.
4. Permitir ao cuidador visualizar e alterar os dados médicos de qualquer subordinado.
5. Permitir ao cuidador visualizar e alterar os contactos de qualquer subordinado.
6. Permitir ao cuidador visualizar o histórico das localizações dos seus subordinados.

III.3.2.Requisitos não Funcionais

Os requisitos não funcionais são requisitos que declaram restrições ou atributos de qualidade para um *software* e/ou para o processo de desenvolvimento deste sistema (Silva & Videira, 2001).

Tendo em conta a definição, foram identificados os seguintes requisitos não funcionais.

III.3.2.1.Aplicação móvel

Relativamente à aplicação móvel, foram identificados os seguintes requisitos não funcionais:

1. O utilizador deve aprender a navegar na aplicação em menos de 5 minutos.

2. O utilizador deve efetuar um pedido de ajuda em menos de 1 minuto.
3. A aplicação deve possuir autenticação.
4. A aplicação deve possuir um registo de conta.
5. A aplicação deve estar a funcionar 24h por dia.
6. A aplicação deve ter as fontes de texto de tamanho legível.
7. A aplicação deve ajustar-se a qualquer dispositivo móvel, com a plataforma *Android*.
8. A aplicação deverá permitir receber informações dos vários sensores integrados no telemóvel.
9. A aplicação deverá efetuar a sincronização de informação em menos de 5 minutos.
10. A aplicação deve suportar a autenticação pelo cuidador.
11. A aplicação deve utilizar o mínimo de recursos disponíveis.
12. A aplicação deve possuir cores variadas e objetos grandes para facilitar a interação dos idosos e das crianças.
13. A aplicação necessita de possuir uma base de dados *online*.

III.3.2.2. Aplicação Web

Relativamente à aplicação *Web*, foram identificados os seguintes requisitos não funcionais:

1. A aplicação deverá possuir autenticação.
2. A aplicação deverá possuir um método de recuperação de palavra passe.
3. A aplicação deverá possuir um registo de conta.
4. A aplicação necessita de uma base de dados *SQL*.
5. A aplicação deverá ser possível ser acedido em qualquer *browser*.
6. A aplicação deverá possuir um servidor *Apache*.
7. A aplicação deverá ser possível ter 200 utilizadores ao mesmo tempo.

III.4. CASOS DE USO

III.4.1. Atores

Os atores representam os papéis desempenhados pelos utilizadores ou entidades externas que interagem com o sistema em desenvolvimento, permitindo desta forma facilitar a interpretação das interações que são efetuadas por estes intervenientes (OMG, 2007).

Para este projeto foram identificados os seguintes atores:

- **Utilizador:** utilizador principal que utiliza a aplicação (poderá ser um idoso ou uma criança).
- **Sistema:** é responsável por mostrar todos os dados do utilizador; permite efetuar chamadas, identificar a localização do utilizador, entre outros.
- **Cuidador:** é este que possui autorização para a introdução e a alteração de todas as informações do utilizador principal do sistema. Também tem a possibilidade de visualizar as informações deste mesmo utilizador.

III.4.2. Casos de Uso

Os casos de uso são um meio para especificar as funcionalidades de um sistema. Normalmente, são utilizados para capturar os requisitos de um sistema, isto é, o que o sistema faz. Este tipo de ferramenta tem grande impacto e utilização visto que possibilita visualizar todas as funcionalidades que o utilizador poderá realizar no sistema (OMG, 2007).

Na tabela seguinte (Tabela III.1) são apresentados os casos de uso identificados. Pode se verificar a interação entre os diferentes atores e as principais tarefas que estes podem realizar.

Tabela III.1 - Casos de uso

| <i>Ator</i> | <i>Casos de Uso</i> |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Criança/Idoso | 1. Pedir Ajuda; 2. Efetuar uma chamada; 3. Visualizar localização; 4. Visualizar dados médicos; 5. Visualizar dados pessoais; 6. Pedir ajuda após deteção de queda; |
| Sistema | 7. Detetar queda; 8. Detetar proximidade; |
| Cuidador | 9. Criar conta; |
| | 10. Fazer autenticação na aplicação móvel; |
| | 11. Fazer autenticação na aplicação <i>Web</i> ; |
| | 12. Configurar conta na aplicação móvel; |
| | 13. Configurar conta na aplicação <i>Web</i> ; |
| | 14. Visualizar localizações |
| | 15. Verificar proximidade; |

Tendo em conta a tabela anterior, foi criado o seguinte diagrama de casos de uso (Figura III.1).

Neste diagrama verificam-se os diferentes atores que vão interagir com o sistema e as funcionalidades que cada tipo de ator pode utilizar.

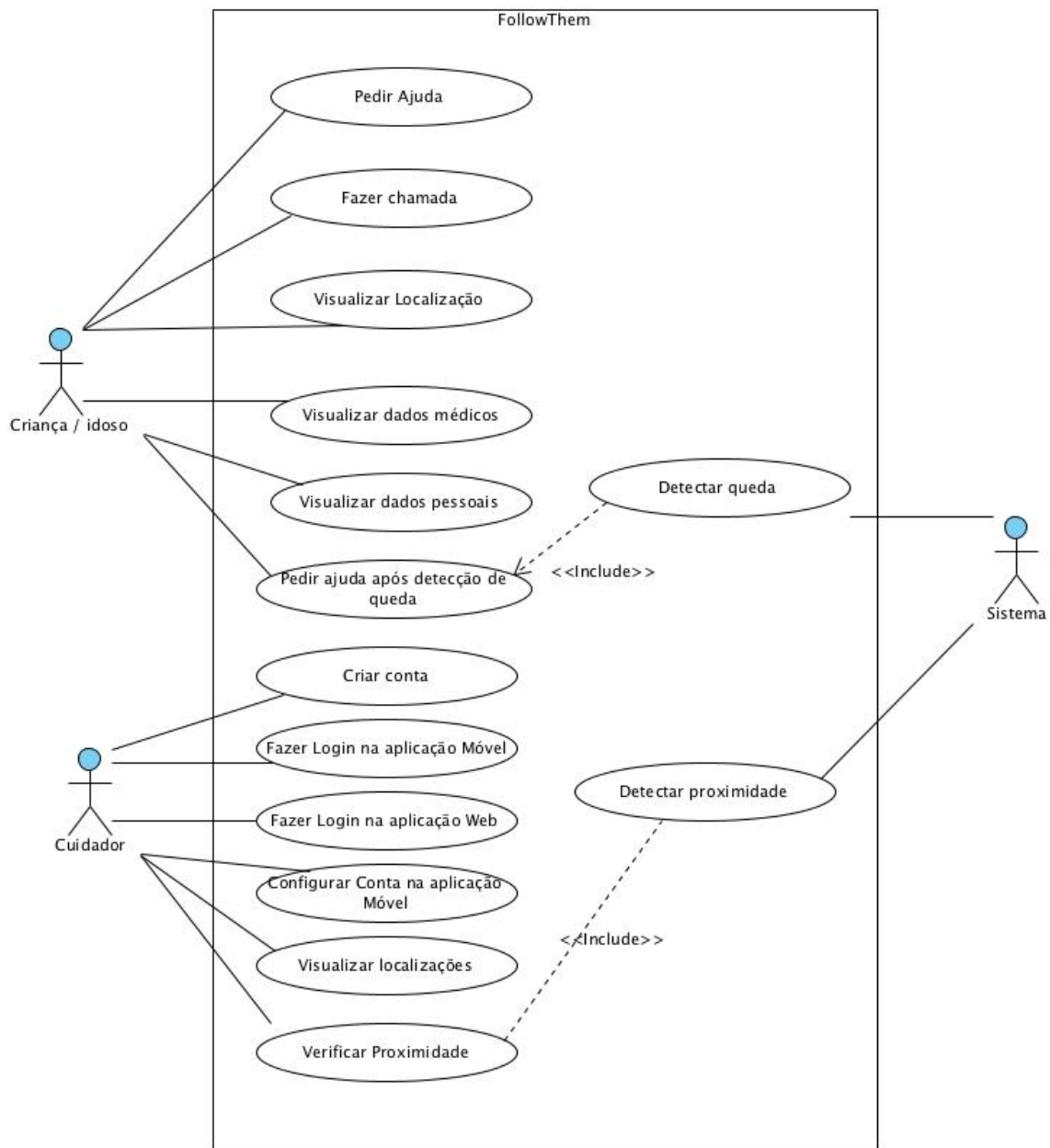


Figura III.1 - Diagrama de casos de uso

III.5. DIAGRAMA DE ATIVIDADE

Nesta secção serão detalhados os casos de uso mais importantes da aplicação *FollowThem* e será apresentado o diagrama de atividades de cada caso de uso numa tentativa de melhor descrever e, conseqüentemente, de melhor compreender o sistema.

Caso de uso 1: Efetuar chamada

1. O utilizador selecciona a opção *Fazer Chamada* do menu principal;
2. O sistema apresenta as opções de contacto;
3. O utilizador selecciona a opção pretendida;
4. O sistema apresenta os contactos disponíveis;
5. O utilizador selecciona o contacto desejado;
6. O sistema efetua a chamada.

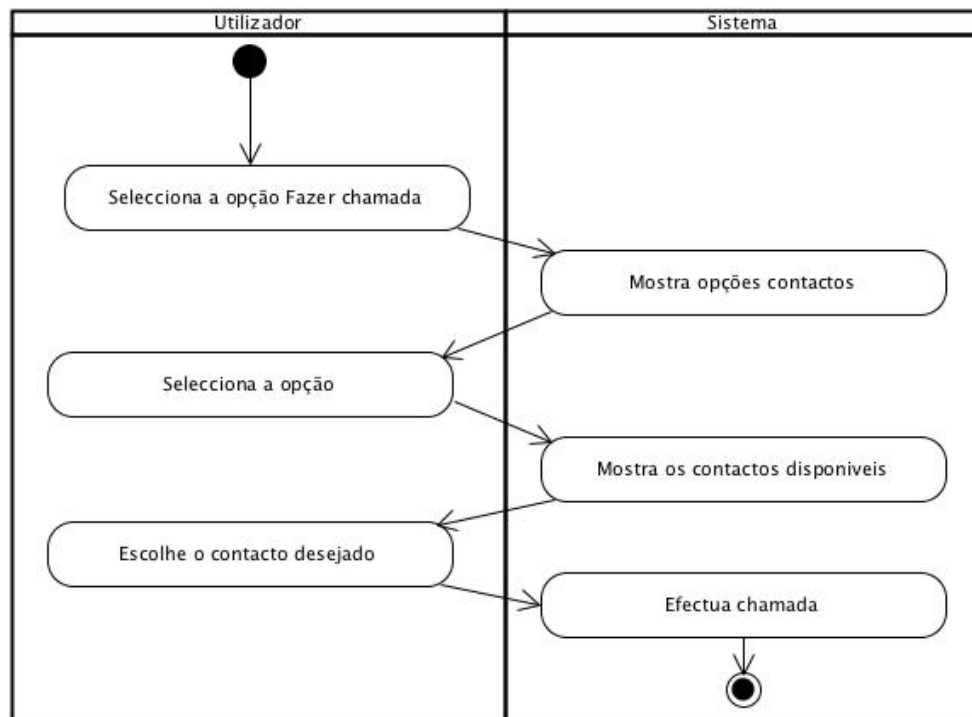


Figura III.2 – Diagrama de Atividade *Efetuar chamada*

Caso de uso 2: Pedir Ajuda

1. O utilizador selecciona a opção *Pedir Ajuda* do menu principal;
2. O sistema mostra os contactos disponíveis para pedir ajuda (112, Família, Policia, Bombeiros);
3. No caso de não haver nenhuma interação entre o utilizador e o sistema num período de 30 segundos, o sistema efetua uma chamada de ajuda para um contacto familiar;
4. No caso de haver interação entre o utilizador e o sistema, o utilizador escolhe o contacto que deseja pedir ajuda;
5. O sistema efetua chamada para o contacto desejado.

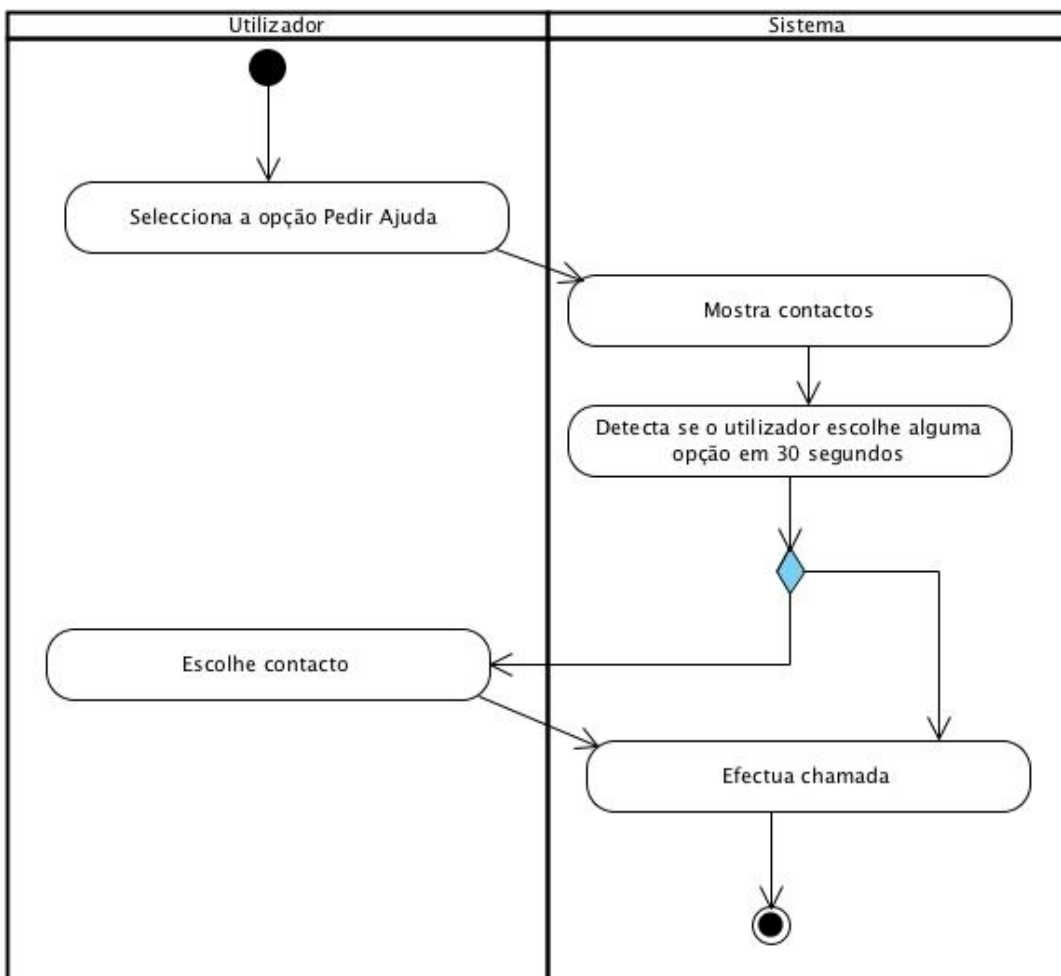


Figura III.3 – Diagrama de Atividade *Pedir Ajuda*

Caso de uso 3: Visualizar localização

1. O utilizador selecciona a opção *Visualizar localização* do menu principal;
2. O sistema apresenta a localização atual onde o utilizador se situa utilizando o melhor provedor de localização disponível (*GPS, Wi-Fi* ou *GSM*);

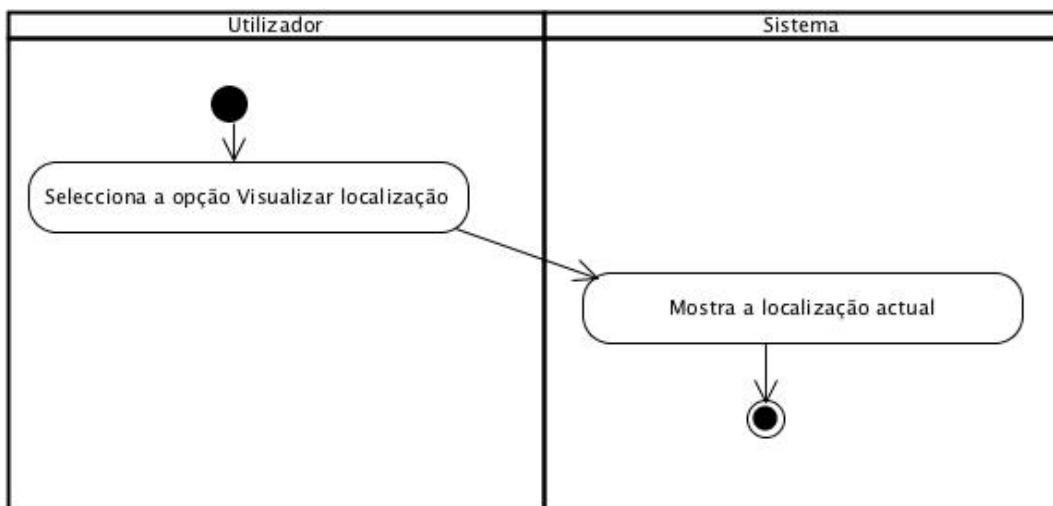


Figura III.4 – Diagrama de Atividade *Visualizar localização*

Caso de uso 4: Visualizar dados médicos

1. O utilizador selecciona a opção *A minha saúde* do menu principal;
2. O sistema apresenta a informação médica do utilizador.

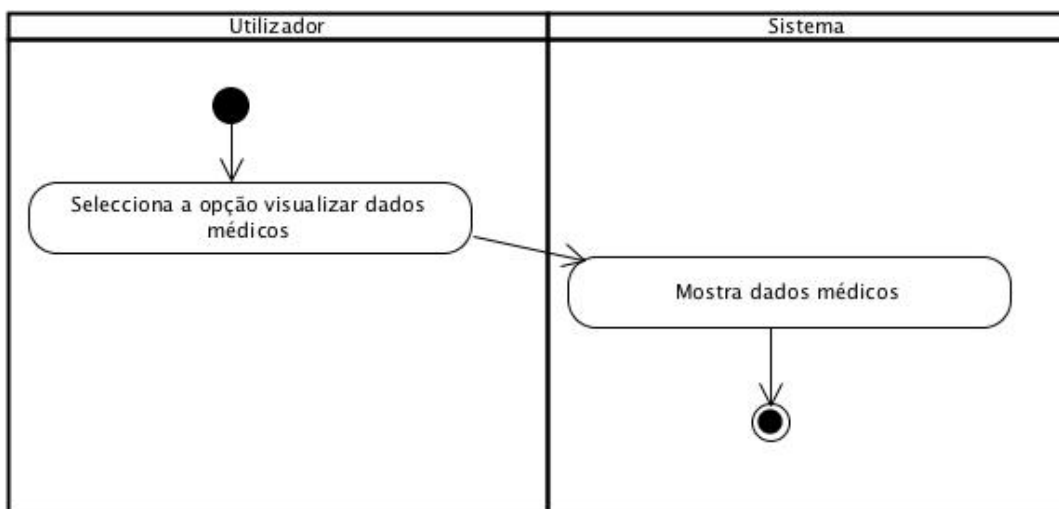


Figura III.5 – Diagrama de Atividade *Visualizar dados médicos*

Caso de uso 5: Visualizar dados pessoais

1. O utilizador selecciona a opção *Os meus dados* do menu principal;
2. O sistema apresenta a informação pessoal do utilizador;

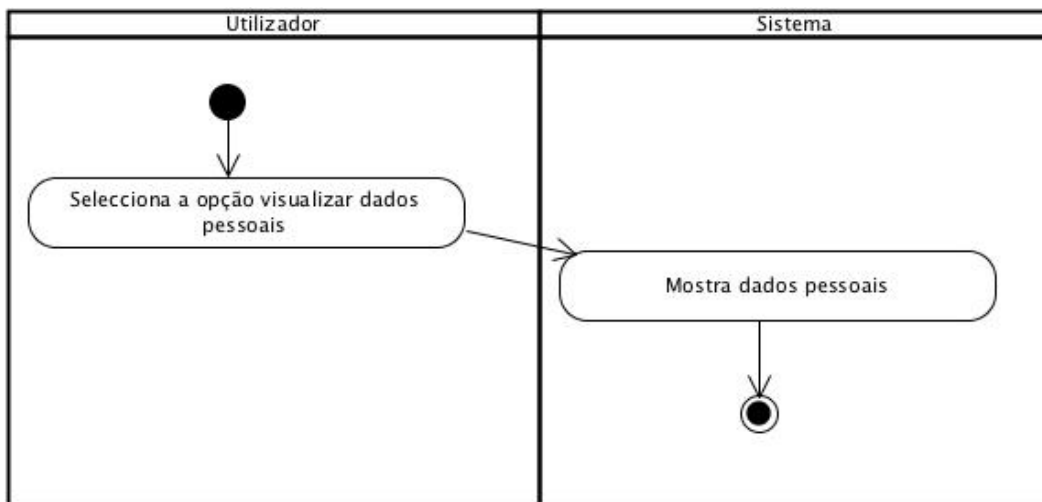


Figura III.6 – Diagrama de Atividade *Visualizar dados pessoais*

Caso de uso 6: Detetar queda

1. O sistema deteta impacto;
2. O sistema verifica se este impacto foi uma queda;
3. Caso o sistema verifique que este impacto foi uma queda, emite um aviso sonoro e mostra texto informativo e ecrã intermitente;
4. No caso de não haver nenhuma interação entre o utilizador e o sistema, esta efetua um pedido de ajuda o qual engloba uma mensagem com as coordenadas geográficas onde ocorreu a queda e uma chamada para o contacto familiar;
5. No caso de haver interação entre o utilizador e o sistema, o utilizador escolhe a opção pretendida que neste caso será *Pedir ajuda* ou *Cancelar deteção*.

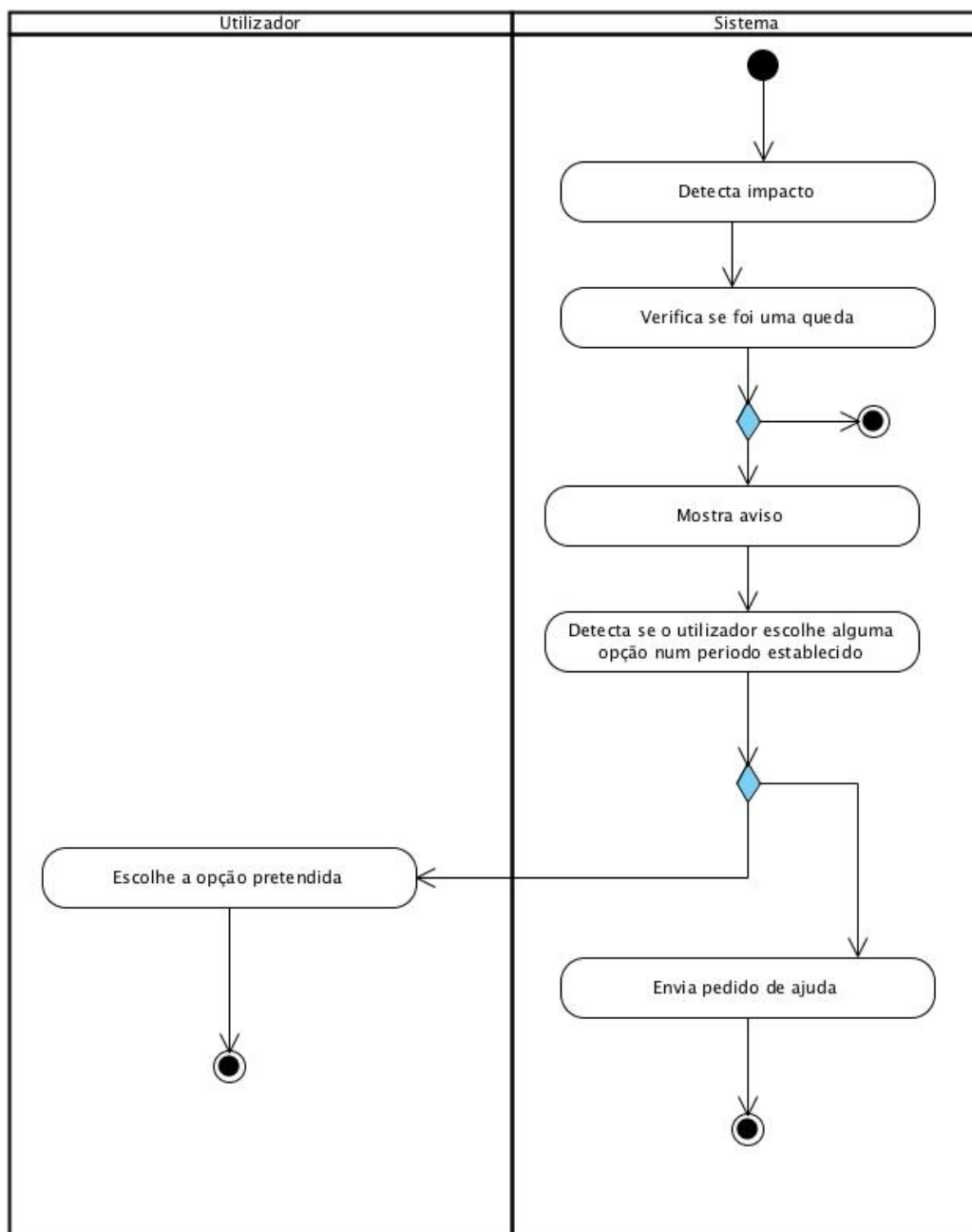


Figura III.7 – Diagrama de Atividade *Detetar queda*

Caso de uso 7: Detetar Proximidade

1. O utilizador, cuidador, seleciona a opção *Detetar proximidade* do menu de opções;
2. O sistema verifica se é possível detetar esta proximidade, isto é, se o serviço *Bluetooth* está ativo e se o dispositivo escolhido está ao alcance do telemóvel;
3. Caso o sistema, verifique que é possível detetar esta proximidade, mostra o alcance do dispositivo escolhido (perto, médio, longe).

4. Caso o sistema verifique que não é possível detetar esta proximidade, mostra uma mensagem de erro ao utilizador.

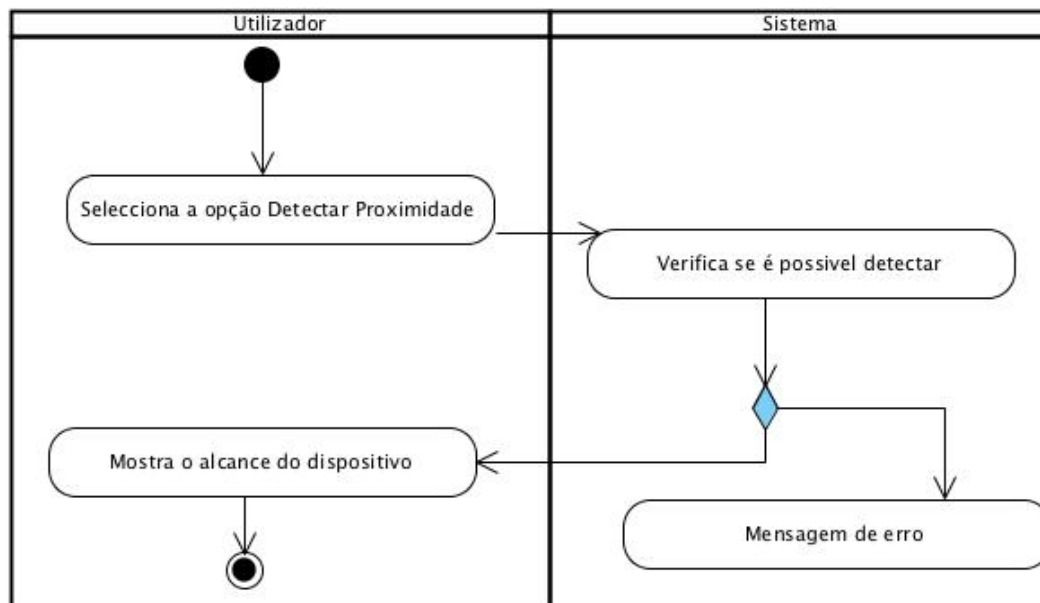


Figura III.8 - Diagrama de Atividade *Detetar Proximidade*

III.6. PROTÓTIPOS

Os protótipos são elaborados pelos *designers* na fase inicial de desenho de um sistema (Soegaard, 2004). Após esta conceção, os utilizadores manifestam a sua opinião através de críticas, numa tentativa de melhorar o desenho inicial.

De acordo com esta definição, foi obtido inicialmente o que os utilizadores desejariam numa aplicação deste tipo (consultar questionário *online* - Secção III.2) e, posteriormente, procedeu-se à criação de protótipos, utilizando a ferramenta *Balsamiq Mockups*. Estes protótipos foram desenhados de forma a preencher os princípios e padrões de *design* (Google, 2012c) para a criação de uma aplicação para o sistema *Android*, desenvolvidos pela empresa *Google*.

As figuras III.9 até III.22 apresentam os protótipos mais relevantes da aplicação móvel. Nesta secção não foi efetuada nenhuma explanação relativamente aos protótipos visto terem sofrido algumas alterações ao longo do desenvolvimento deste projeto e devido ao facto de se proceder a uma explicação no capítulo seguinte. Os restantes protótipos criados podem ser consultados no *Anexo A*, onde estarão também presentes os protótipos da área de configuração e no *Anexo B*, os protótipos da aplicação *Web - Área do Cuidador*.

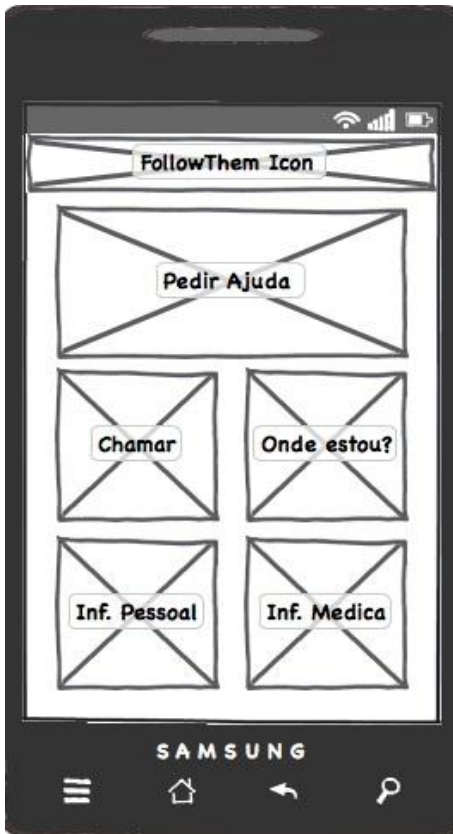


Figura III.9 - Ecrã principal

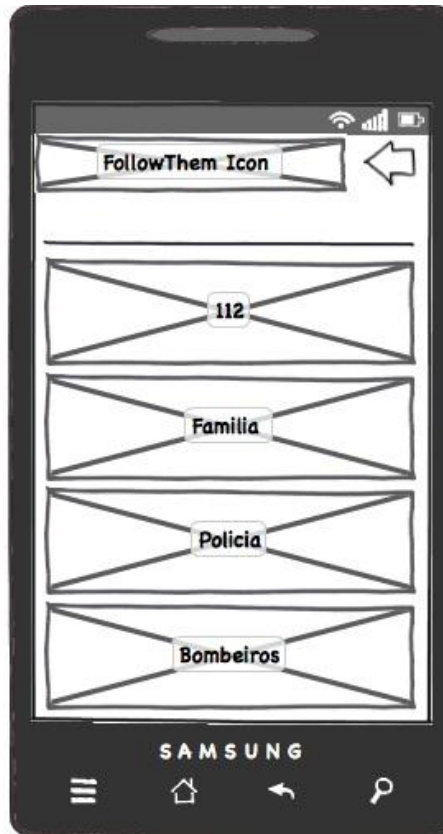


Figura III.10 - Ecrã "Pedir Ajuda"



Figura III.11- Ecrã "Chamar"



Figura III.12- Ecrã "Serviços de Emergência"



Figura III.13 - Ecrã “Teclado Numérico”



Figura III.14 - Ecrã “A minha localização”



Figura III.15 - Ecrã “Os meus dados”



Figura III.16 - Ecrã “Informação do utilizador”



Figura III.17 - Ecrã “Informação dos cartões pessoais do utilizador”

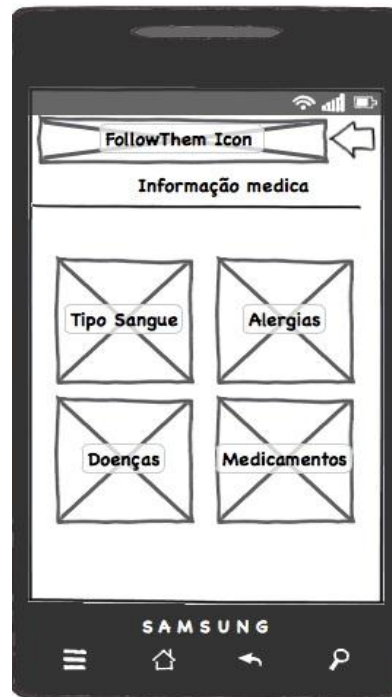


Figura III.18 - Ecrã “Informação médica”



Figura III.19 - Ecrã “Medicamentos”



Figura III.20 - Ecrã “Detecção de queda”

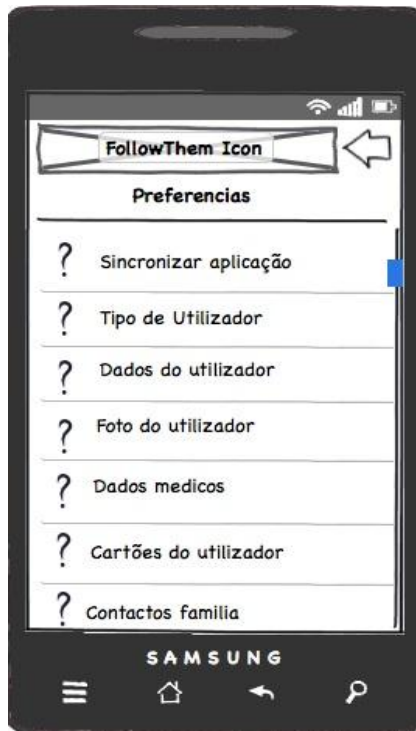


Figura III.21- Ecrã "Preferências"



Figura III.22- Ecrã "Deteção de proximidade"

III.7. CONCLUSÃO

Neste capítulo foi possível descrever as funcionalidades do sistema *FollowThem*: a aplicação móvel e a aplicação *Web*. Através das respostas dos questionários *online* fornecidas pelos futuros intervenientes do sistema, obtiveram-se as principais funcionalidades. Portanto as funcionalidades deste sistema vão de encontro às necessidades da comunidade questionada.

Também foi descrito, de uma forma geral, como é que funcionará o sistema *FollowThem*.

Após a conclusão dos vários passos inerentes ao desenvolvimento da aplicação, procedeu-se à fase de implementação do projeto. Esta fase será descrita de forma detalhada no próximo capítulo.

IV. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

IV.1. INTRODUÇÃO

Findas as fases de pesquisa, requisitos e desenho do sistema, segue-se a fase de implementação.

No presente capítulo são abordados os aspetos referentes à implementação do sistema, tais como: arquitetura, módulos, modelo relacional e o sistema *FollowThem*.

Inicialmente, é efetuada uma explanação da arquitetura utilizada como também dos componentes inseridos nesta arquitetura. Posteriormente, é descrito o modelo relacional do sistema, o qual permite visualizar quais são os dados importantes para o seu funcionamento. Na última secção, é apresentado o sistema *FollowThem*, seguindo-se a explicação sucinta das suas funcionalidades juntamente com a apresentação de imagens reais do sistema.

IV.2. ARQUITETURA

A arquitetura do sistema *FollowThem* é constituída pelos componentes que irão assegurar o seu funcionamento, como: servidor de dados, aplicação móvel, *website*, servidor de mapas e GPS. (Figura IV.1)

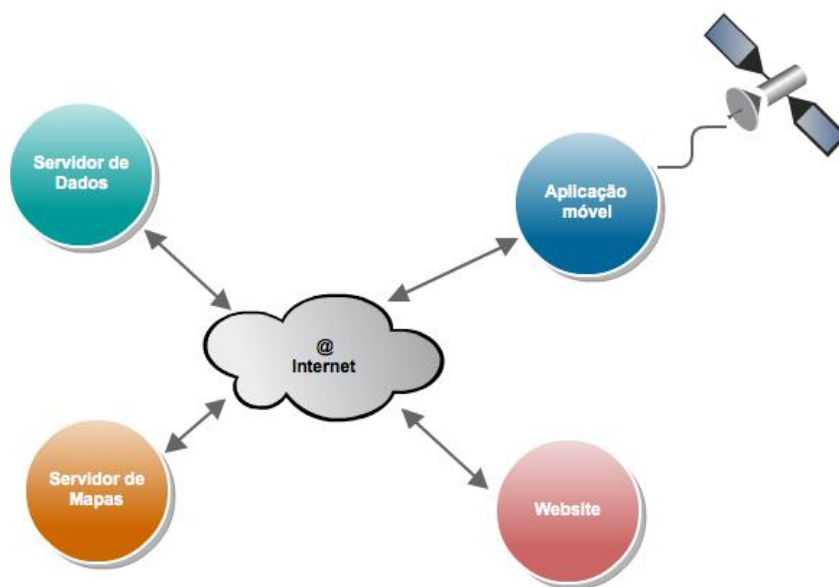


Figura IV.1 - Arquitetura *FollowThem*

A **Aplicação móvel** é o principal componente do sistema de que os utilizadores irão beneficiar, incluindo funcionalidades como: efetuar chamadas, pedir ajuda, saber onde estão, entre outras. Esta aplicação implementa todas as principais funcionalidades que se espera numa aplicação de monitorização e ajuda. Sendo assim, as principais funcionalidades que se poderão encontrar na aplicação são:

- **SOS:** Permite aos utilizadores efetuar um pedido de ajuda consoante a gravidade da situação, isto é, poderão efetuar este pedido a um familiar, ao 112, aos bombeiros ou à polícia.
- **Chamar:** Permite efetuar chamadas para qualquer contacto desejado.
- **Onde estou?:** Permite visualizar a localização atual no mapa, como também a respetiva morada.

- **A minha saúde:** É listada informação relevante sobre a saúde do utilizador do telemóvel, como o tipo de sangue, os medicamentos que costuma tomar, as suas alergias, etc.
- **Os meus dados:** Lista as informações básicas do utilizador, como o nome, a data de nascimento, a fotografia e os números dos cartões pessoais (*BI*, segurança social, etc.).
- **Deteção de queda:** O sistema deteta se ocorreu uma queda e, caso tal se verifique, alerta ao utilizador sobre essa deteção. Caso não ocorra interação pela parte do utilizador (é provável que o utilizador não esteja em condições de interagir com o telemóvel), é enviado um *SMS* para os familiares com as coordenadas de localização, sendo também é efetuada uma chamada para o primeiro contacto familiar.
- **Deteção de proximidade:** Permite verificar o alcance entre o dispositivo do utilizador e o dispositivo conectado.
- **Sincronização:** Esta funcionalidade permite sincronizar os dados do utilizador assim como o envio programado da localização atual do utilizador para o servidor de dados.

O *Website* é o componente que irá possibilitar ao cuidador a visualização e administração das informações dos utilizadores associados à conta do cuidador. Além destas funcionalidades, permite também ao cuidador visualizar as localizações do seu utilizador nas últimas horas.

O **Servidor de dados** é o componente que possibilita a sincronização dos dados dos utilizadores como também o envio da sua localização.

O **Servidor de Mapas** é o componente que possibilita ao utilizador da aplicação móvel visualizar a sua localização como também a funcionalidade de visualizar o historial de localizações mais recentes no *Website*.

IV.3. MÓDULOS

No decorrer da aplicação foram desenvolvidos os seguintes módulos funcionais: Acesso a Dados, Autenticação e Localização.

O que foi referido sobre a aplicação no capítulo *Desenvolvimento do Sistema*, quer a própria arquitetura, apresentada nas secções anteriores, poderão ser adaptados a outros sistemas operativos móveis. No entanto, neste trabalho foi decidido implementar a aplicação móvel para o sistema *Android*, mais precisamente o *SDK* na sua versão de 2.2, *API Level 8*. Foi escolhido este sistema devido ao facto de o autor deste projeto já possuir um equipamento com o sistema *Android*, sendo mais fácil quer a implementação quer a realização de testes. A escolha do sistema *Android* também se deveu à existência de diversos *softwares* necessários para o desenvolvimento como também ser o sistema móvel com maior percentagem de utilizadores no Mundo.

IV.3.1. Acesso a dados

O acesso aos dados armazenados no servidor de dados é efetuado através de diferentes *URLs*, onde são executados pequenos programas escritos (*scripts*) em linguagem *PHP* (The *PHP Group*, 2001), que possuem funções e parâmetros. As funções têm como ação efetuar perguntas ao servidor de dados, com o intuito de obter ou atualizar informação, como: atualizar conta, registar aplicação, inserir localização, obter dados do utilizador, autenticar utilizador, entre outros (Figura IV.2). Os parâmetros estão interligados com as funções, isto é, é possível, através dos parâmetros, alterar alguma informação relacionada com o utilizador na base de dados.

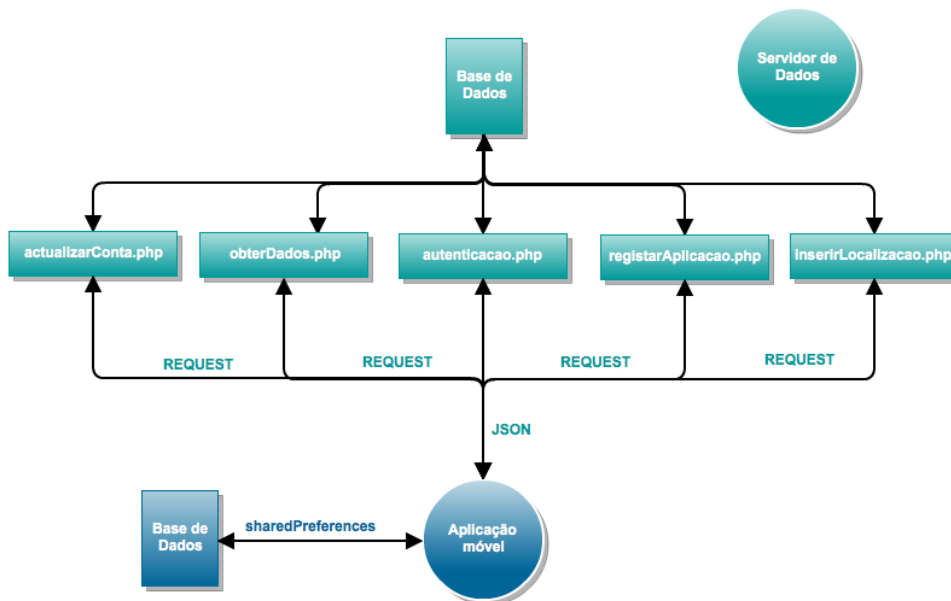


Figura IV.2 - Acesso a dados via aplicação móvel

Os componentes **Aplicação móvel** e **Aplicação Web** acedem ao servidor de dados a partir de *URLs*. Para ser possível efetuar esta comunicação, foi utilizado o protocolo *HTTP*, sendo os parâmetros enviados através do método de pedido *REQUEST*. Após o processamento deste pedido, os conteúdos são enviados em formato *JSON*⁵. Este formato é utilizado visto ser compatível tanto com a linguagem *PHP* como com a linguagem *JAVA*.

Relacionado com o acesso aos dados e a inserção de dados a partir dos dispositivos móveis, por vezes surgem alguns problemas como o acesso à Internet, uma vez que, sem este acesso, o funcionamento ideal da aplicação móvel é dificultado. Para contornar este problema, toda a informação essencial para o funcionamento razoável da aplicação está armazenada numa base de dados no telemóvel, onde poderá ser visualizada sem existir o acesso à Internet. As informações salvaguardadas são os *dados pessoais*, *dados médicos* e *contactos*, visto que estas informações poderão ser importantes em qualquer momento.

IV.3.2. Autenticação

O procedimento de autenticação é obrigatório para todos os utilizadores que pretendam aceder à área do cuidador, como também à configuração da aplicação móvel. Esta autenticação é necessária para obter informações do utilizador, nomeadamente o seu *id* que será utilizado para armazenar informações na base de dados.

Para validar o acesso ao *Website* e à aplicação móvel, o *username* e *password* são submetidos pelo cuidador no formulário de acesso. Para proceder a esta validação é enviado o

⁵ www.json.org

username e *password* para o servidor de dados, de forma a verificar se há existência do *username* e da *password* introduzidos. Se a validação for efetuada com sucesso, é devolvido o *id* do utilizador; caso contrário, é remetida ao utilizador uma mensagem de erro especificando o seu motivo.

Este processo de autenticação é utilizado tanto no *website* como na aplicação móvel. No caso da aplicação móvel, este processo é unicamente efetuado na primeira utilização (Figura IV.3).

O processo de autenticação é apenas realizado na primeira utilização visto que é possível armazenar os dados de autenticação na classe *SharedPreferences*, fornecida pelo *Android* através da biblioteca *Preference*. Sempre que a aplicação é iniciada, é verificada a existência destes dados. Se já existirem estes dados, será exibido o menu principal; senão, será solicitado ao utilizador a introdução do *username* e *password*.

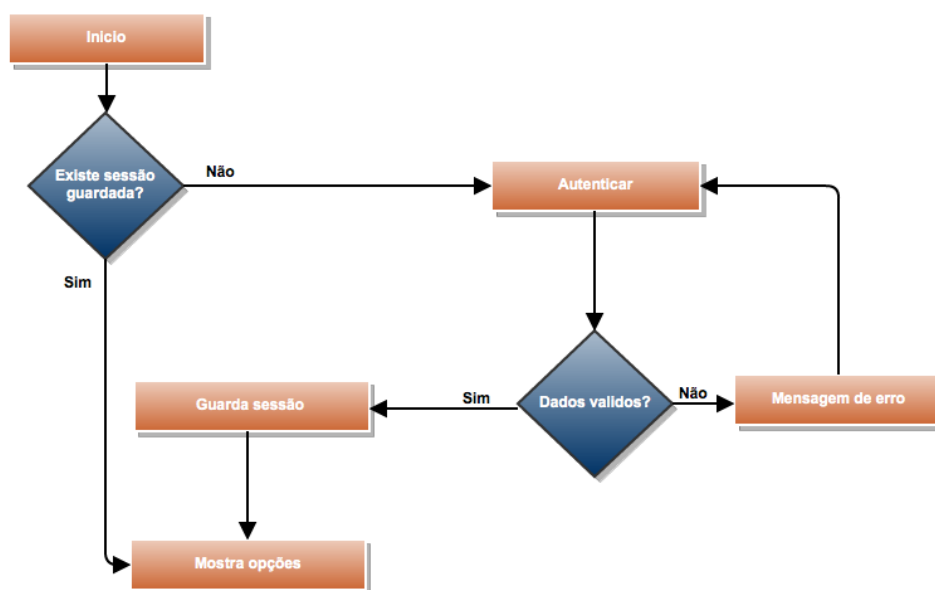


Figura IV.3 - Fluxograma de autenticação no sistema *FollowThem*

IV.3.3.Localização

Para determinar a localização atual do utilizador da aplicação móvel foram escolhidos três fornecedores de localização: *GPS*, *Wifi* e *GSM*, devido ao facto de estes se encontrarem disponíveis em qualquer *smartphone*. Desta forma, foi utilizada a biblioteca *Location*⁶ do *Android*, que nos disponibiliza funcionalidades que possibilitam a determinação da localização atual do utilizador, assim como obter a respetiva latitude e longitude.

⁶ <http://developer.android.com/guide/topics/location/index.html>

Para obter a localização é essencial definir quais são os critérios que serão utilizados nos provedores de localização. No sistema *Android*, estes critérios são definidos utilizando a classe *Criteria*⁷, em que com estes podemos definir o grau de precisão desejado para a obtenção da localização. Após estes critérios serem definidos, é efetuado o pedido para a obtenção da localização através da classe *LocationManager*⁸.

Através da Figura IV.4, constata-se que, inicialmente, é verificado quais são os provedores de localização ativos. Devido ao provedor *GPS* ser o que permite obter maior precisão, em primeiro lugar, é verificado se o *GPS* está ativo. Caso esteja ativo, é apurado se é possível obter a localização atual. Numa situação contrária (por exemplo, em ambientes fechados), o sistema verifica se os provedores *Wifi* e *GSM* estão disponíveis. Caso estejam, verifica-se a possibilidade de obter a localização. Caso nenhum dos provedores estiverem ativos ou não seja possível obter localização é apresentada uma mensagem de erro ao utilizador.

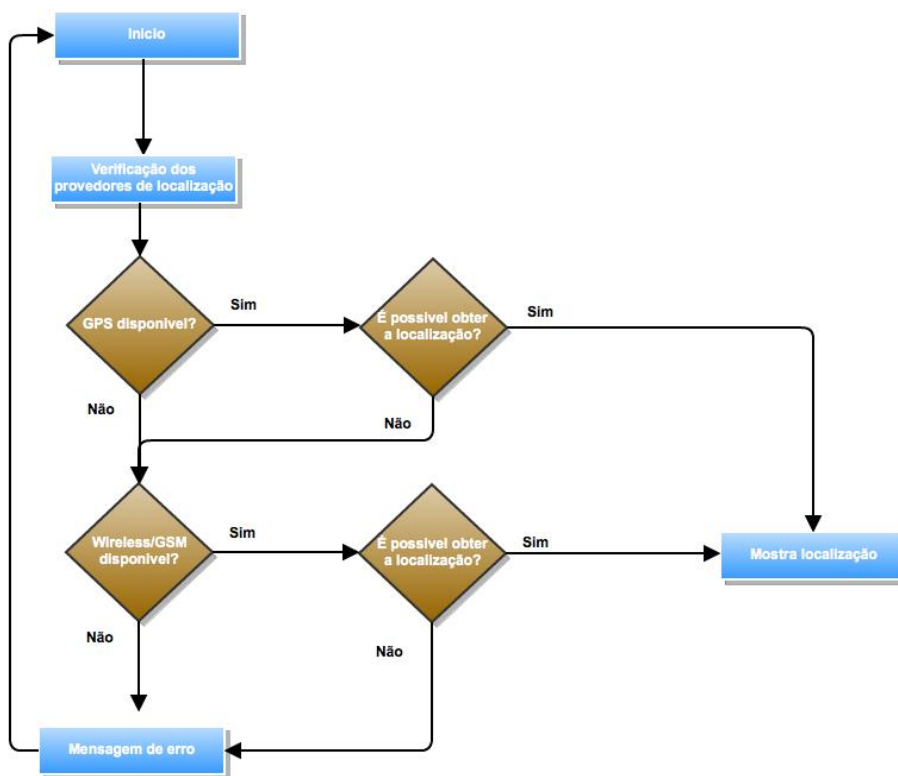


Figura IV.4 - Diagrama da aquisição da localização

⁷ <http://developer.android.com/reference/android/location/Criteria.html>

⁸ <http://developer.android.com/reference/android/location/LocationManager.html>

IV.4. MODELO RELACIONAL

O modelo relacional é composto pelas entidades fundamentais para o funcionamento do sistema *FollowThem - Sistema de Monitorização e ajuda para crianças e idosos*. Assim sendo, este modelo (Figura IV.5) é constituído por todas as entidades necessárias e específicas para o bom funcionamento do sistema, bem como pelos seus atributos. O modelo também apresenta as relações existentes entre as várias entidades.

Ao longo de toda a construção e desenvolvimento do projeto foram surgindo alterações com vista a cumprir, de forma mais eficiente, as funcionalidades definidas inicialmente.

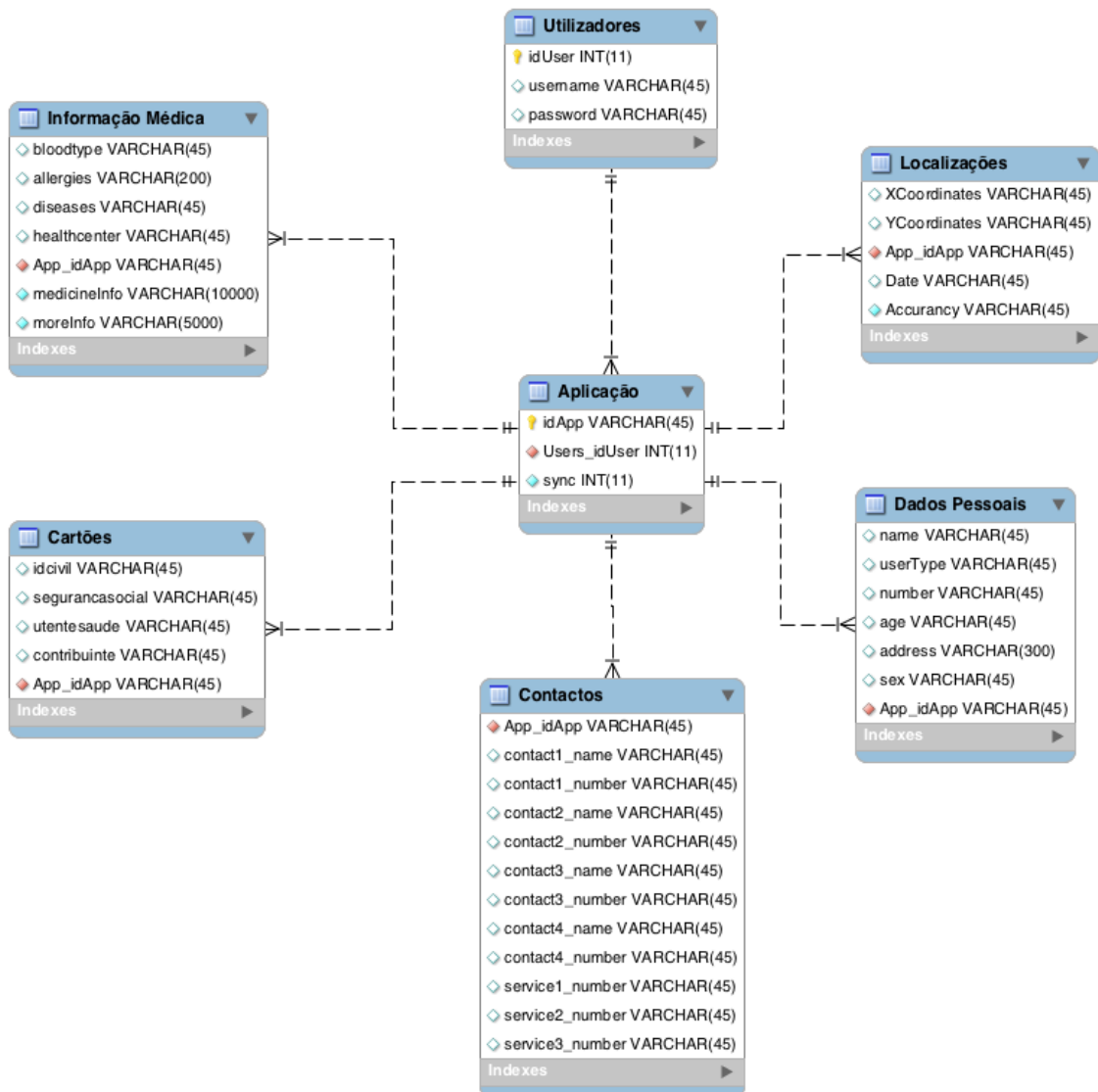


Figura IV.5 – Modelo Relacional

Como é possível observar na Figura IV.5, o modelo de dados é composto pelas seguintes entidades:

- **Aplicação:** Nesta entidade é guardada informação das aplicações registadas no sistema. Os campos desta entidade são: o número de identificação de cada telemóvel - *idApp*; o número de identificação do utilizador registado na aplicação - *User_idUser*; e o campo *sync*, que possibilita verificar se existe alguma atualização a efetuar.
- **Utilizadores:** Contém informação básica do utilizador que permite fazer a autenticação, como: o email do utilizador - *username*; palavra passe - *password*; e chave primária - *idUser*- número de identificação do utilizador.
- **Cartões:** Detém a informação dos cartões pessoais do possuidor da aplicação.
- **Informação Pessoal:** Contém a informação pessoal do possuidor da aplicação, como: nome - *name*; data de nascimento - *age*; tipo de utilizador - *userType*; entre outros.
- **Informação Médica:** Guarda a informação relativamente à saúde do possuidor da aplicação, como: tipo de sangue, medicamentos, alergias e doenças.
- **Localizações:** Esta entidade é utilizada para armazenar as localizações geográficas do possuidor da aplicação, como também permite a sua consulta por parte do cuidador.
- **Contactos:** É armazenada toda a informação relativa aos contactos familiares e aos contactos de emergência da aplicação, definidas pelo cuidador.

IV.5. FOLLOWTHEM

Para ir de encontro à análise anteriormente efetuada, foi desenvolvido o sistema *FollowThem* – *Aplicação de monitorização para crianças e idosos*.

Todos os requisitos anteriormente expostos neste trabalho foram concebidos com sucesso. Foi elaborado o logótipo do sistema (Figura IV.6) para o público associar uma imagem a este sistema móvel e, desta forma, haver mais visibilidade na sociedade. As funcionalidades a serem apresentadas neste capítulo estão sujeitas a serem alteradas ou acrescentadas, a qualquer momento, de forma a respeitar a regra de reutilização.



Figura IV.6 - Logótipo do sistema *FollowThem*

Para o desenvolvimento do sistema *FollowThem* tornou-se necessário adquirir conhecimentos em diversas tecnologias.

No desenvolvimento da aplicação foi utilizada a linguagem *JAVA* e *Android SDK*. Para o armazenamento dos dados na aplicação foi utilizada a classe do *Android - sharedPreferences*. Para a elaboração das interfaces e do logótipo foram utilizadas as ferramentas *Adobe Photoshop CS4* e *Adobe Illustrator CS4*.

Para a criação e gestão da base de dados no servidor foi utilizada a ferramenta *MySQLWorkbench*. Relativamente à comunicação entre a aplicação móvel e o servidor de dados, foram utilizadas as linguagens *MYSQL* e *PHP*, nas quais foram elaborados pequenos *scripts* que permitiram aceder a todas as informações relevantes para o funcionamento do sistema.

No desenvolvimento da aplicação *Web* foi necessário utilizar várias linguagens. A linguagem *CSS* que permite a formatação do conteúdo da página *Web*; *JQUERY* que possibilita a interação do *site* (criação de efeitos visuais bem como de páginas destinadas a cada utilizador) e a linguagem *HTML*, componente necessária para a elaboração de uma página *Web* e *PHP*, que permite a aquisição da informação relacionada com a conta do utilizador.

Nesta secção será apresentado o sistema *FollowThem* dividido em três componentes: aplicação móvel, área de cuidador e área informativa assim como as respetivas imagens.

IV.5.1. Aplicação móvel

A aplicação móvel assume relevância primordial entre as restantes componentes existentes deste sistema (área de cuidador e área informativa). A sua elaboração esteve na origem da necessidade de implementar diversas funcionalidades indispensáveis para a monitorização de crianças e idosos, até então inexistentes numa só aplicação.

Assim sendo, prossegue-se à apresentação da aplicação móvel dividida em duas secções: área de configuração e área principal.

IV.5.1.1. Área de configuração

No momento que se inicia a aplicação pela primeira vez, é apresentada a vista de configuração (Figura IV.7), onde é necessário pressionar o botão *Seguinte* para prosseguir com a configuração.

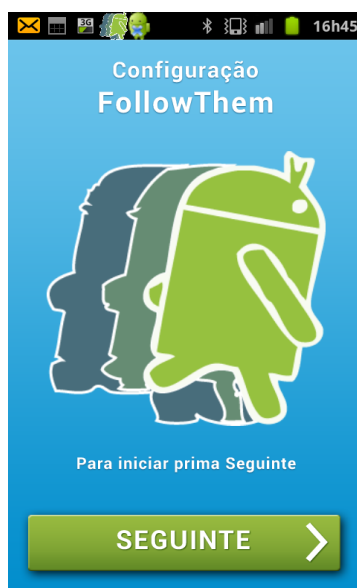


Figura IV.7 - Vista inicial da área de configuração

Depois do cuidador pressionar o botão *Seguinte* é mostrada a vista de autenticação (Figura IV.8) em que, para iniciar a configuração, é necessário possuir um registo no sistema. Caso já exista uma conta, é necessário, apenas, o cuidador introduzir o seu *email* e palavra passe e pressionar *Seguinte*; senão, o cuidador pressiona o botão “Nova conta” e insere o seu *email* como também a palavra passe que pretenda (Figura IV.9). De forma a prevenir a ocorrência de um erro no registo, foram criados dois campos *Palavra Passe*, que têm de ser iguais.



Figura IV.8 - Vista de autenticação

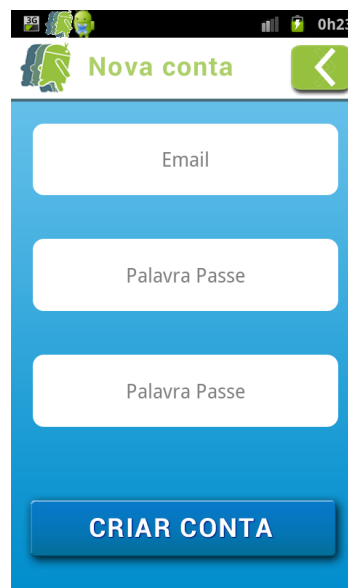


Figura IV.9 - Criação de nova conta

Depois de efetuada a autenticação com os dados introduzidos pelo cuidador, o sistema verifica se já existe informação associada a esta conta, isto é, se o cuidador já introduziu anteriormente informação sobre alguma pessoa a seu cargo. Caso tal se verifique, é apresentado o nome das pessoas associadas a esta conta, como exemplifica a Figura IV.10. Existe, ainda, a possibilidade da criação de um novo utilizador, *Novo Utilizador*.

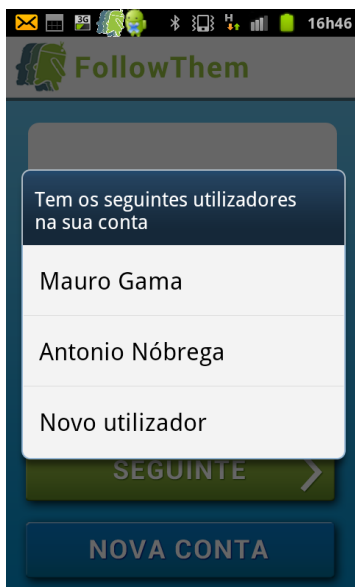


Figura IV.10 - Contas associadas

Consoante a opção seleccionada, o cuidador é remetido para um ecrã diferente.



Figura IV.11 - Escolha tipo de utilizador



Figura IV.12 - Alterar foto do utilizador

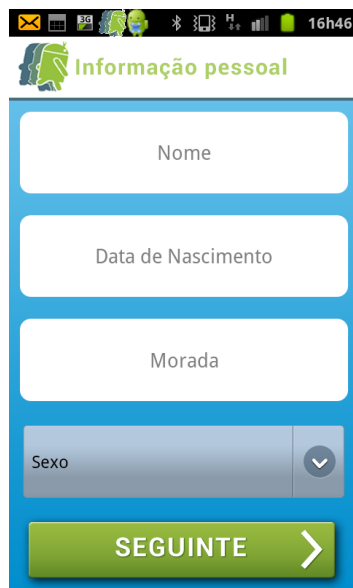


Figura IV.13 - Vista informação pessoal

Caso escolha um utilizador já existente (ex.: Mauro Gama), é enviado para o final da configuração; numa situação inversa, é iniciado o processo de configuração. Na escolha de um novo utilizador, inicialmente, é requerido ao cuidador a escolha do tipo de utilizador que vai usufruir da aplicação: idoso ou criança (Figura IV.11). Seguidamente, é solicitado, ao cuidador, a introdução da fotografia do utilizador da aplicação (Figura IV.12). Apenas é possível continuar a configuração caso seja escolhida uma fotografia do utilizador. Para escolher a fotografia, existem duas opções: *Tirar fotografia* e *Usar galeria de fotos*. Depois de escolhida a fotografia, é necessário a introdução dos dados pessoais do utilizador da

aplicação como: nome, data de nascimento, morada e sexo. Se o utilizador for uma criança é acrescentado o campo *Escola* ao ecrã (Figura IV.13).

Depois de introduzidos todos os campos na vista *Informação pessoal* e pressionado o botão *Seguinte*, é exibida a vista *Informação médica*, na qual o cuidador deverá introduzir os medicamentos, tipo de sangue, doenças e centro de saúde. É, ainda, possível a introdução de informações adicionais, referentes ao utilizador (Figura IV.14).



Figura IV.14 - Vista informação médica

Depois de inserida a informação médica, é solicitado ao cuidador a introdução dos números dos cartões pessoais (Figura IV.15). Nesta secção, o cuidador deverá introduzir todos os campos apresentados e apenas é permitida a inclusão de números. Após o preenchimento de todos os campos, prossegue-se para a próxima vista.



Figura IV.15 - Vista cartões pessoais

As vistas apresentadas de seguida são relacionadas com os contactos *Emergência e Família*.

No momento em que o cuidador visualiza a vista contactos familiares (Figura IV.16), necessita, para poder prosseguir, de introduzir, no mínimo dois contactos; senão, ao pressionar o botão *Seguinte* é exibida uma mensagem de erro.

Quando o cuidador clica no botão *Adicionar contacto*, é direccionado para os contactos do telemóvel e, nesse momento, escolhe o contacto desejado. É possível alterar a foto do contacto usando a *Galeria de Fotos* ou *Tirar Fotografia*, como também remover o contacto pressionando na fotografia escolhida. Ao escolher o contacto desejado, é mostrada a fotografia e o nome do contacto (Figura IV.17).

Depois de escolhidos os contactos desejados, o cuidador clica no botão *Seguinte* e é demonstrada a vista *Serviços de Emergência* (Figura IV.18), na qual o cuidador tem de introduzir apenas o número de contacto dos bombeiros e o número de contacto da polícia, pressionando a respetiva imagem. Só após ter sido introduzido o número destes dois serviços, é possível seguir para a próxima vista.



Figura IV.16 – Vista de contactos familiares

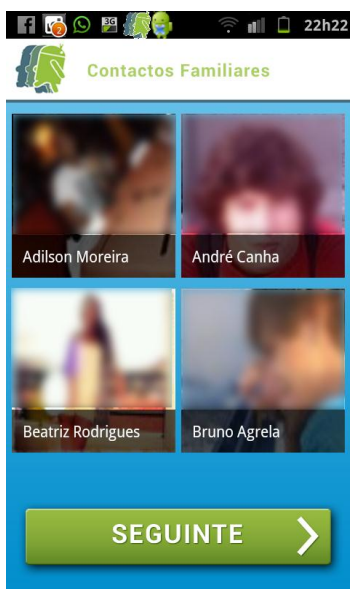


Figura IV.17 – Contactos escolhidos

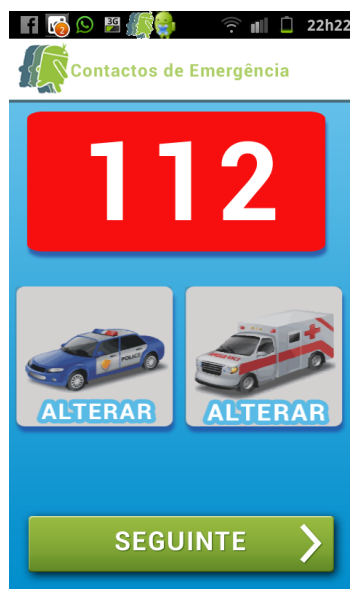


Figura IV.18 – Vista Serviços de Emergência

Depois de pressionado o botão *Seguinte*, é informado ao cuidador que a configuração foi efetuada com sucesso (Figura IV.19). Nesta vista, o cuidador tem duas opções: *Preferências Avançadas* e *Iniciar*.



Figura IV.19 - Vista de conclusão da configuração

Nas *Preferências Avançadas* existem as seguintes opções:

- Ativar/desativar o envio da localização para o servidor de dados;
- Definir o período da atualização da localização (de 30 em 30 minutos; de 1 em 1 hora; de 2 em 2 horas; de 3 em 3 horas ou de 6 em 6 horas);
- Ativar/desativar a deteção de queda; definir o período de espera para pedir ajuda após deteção de queda (entre 15 a 60 segundos);
- Modificar o idioma da aplicação (português ou inglês);
- Definir o primeiro contacto de emergência a contactar, como também o primeiro contacto para o envio de SMS com as coordenadas de localização numa situação de queda.

Ao pressionar o botão *Iniciar Aplicação*, todos os dados introduzidos são submetidos ao servidor de dados, sendo também armazenados no telemóvel. Depois de efetuada a sincronização, é mostrada a área principal que será apresentada na secção seguinte.

IV.5.1.2. Área Principal

Depois de configurada a aplicação e nas utilizações futuras será apresentada esta área. Esta área foi desenhada de forma a permitir ao possuidor da aplicação navegar de forma fácil e rápida. O principal interveniente nesta área será um idoso ou uma criança.

No ecrã principal da aplicação (Figura IV.20), o utilizador terá as seguintes opções: *SOS*, *Chamar*, *Onde estou?*, *A minha saúde* e *Os meus dados*.

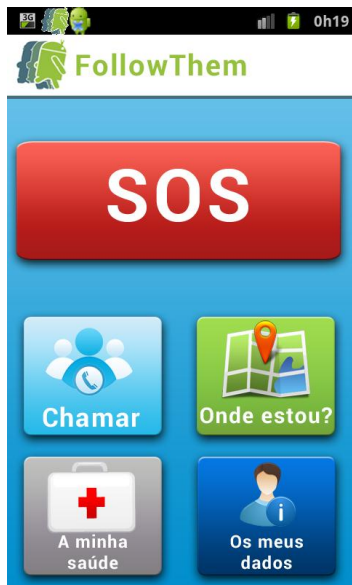


Figura IV.20 - Ecrã principal

A opção *SOS* (Figura IV.21) foi criada com o propósito de, numa situação de emergência, o utilizador a pressionar e pedir ajuda a diversas entidades. As entidades presentes nesta opção são: *112*, *Família* (efetua a chamada para o primeiro contacto presente na lista de contactos familiares), *Polícia* e *Bombeiros*. O texto *A pedir ajuda 26 s*, como é observável na figura IV.21, significa que, se o utilizador não pressionar nos próximos 26 segundos em nenhuma entidade ou não pressionar o botão *voltar atrás* * (presente no canto superior direito do ecrã), a aplicação irá efetuar automaticamente uma chamada para o primeiro contacto familiar, enviando também um SMS para os restantes contactos presentes na lista.



Figura IV.21 - Vista SOS

Na opção *Chamar* são apresentadas três opções ao utilizador, que as poderá escolher consoante a sua necessidade. As opções são as seguintes: *Contactar família*, *Serviços de*

Emergência e Teclado Numérico. Caso o tipo de utilizador seja idoso, todas as chamadas são efetuadas em altifalante (Figura IV.22).



Figura IV.22- Vista Chamar

No caso de o utilizador pressionar *Contactar Família*, são listados todos os contactos inseridos pelo seu cuidador (Figura IV.23).

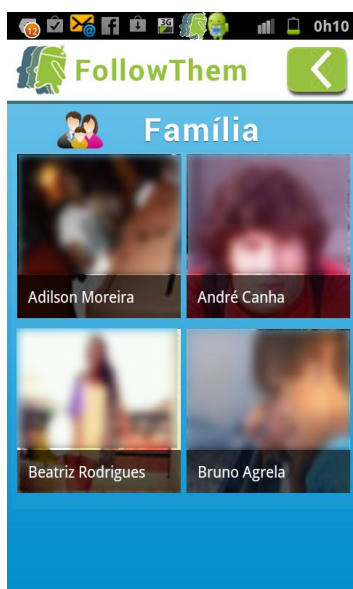


Figura IV.23 – Vista Contactar Familiar



Figura IV.24 – Vista Serviços de Emergência

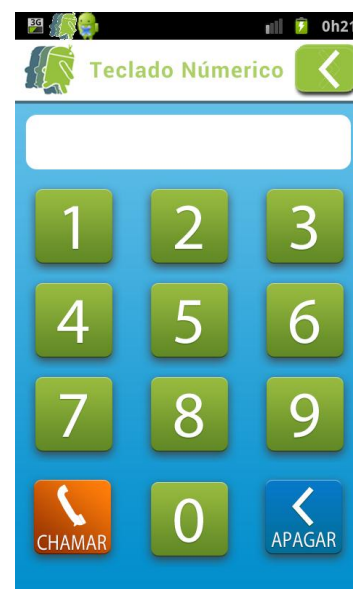


Figura IV.25 – Vista Teclado Numérico

Caso o utilizador necessite de contactar, por exemplo, o 112 basta pressionar o botão *Serviços de Emergência*. Nesta vista (Figura IV.24) também são apresentados mais dois serviços de emergência: polícia e bombeiros. Se o utilizador necessitar de contactar um número que não esteja presente nas outras duas opções, existe a opção *Teclado Numérico*

(Figura IV.25), na qual precisa apenas de introduzir o número que deseja contactar e, seguidamente, pressionar o botão *Chamar*. O teclado numérico foi concebido tendo em conta que na aplicação residente dos *smartphones*, as teclas são de tamanho reduzido e após se ter constatado que a população sénior possui dificuldades no manuseamento desta funcionalidade.

Na opção *Onde estou?* (Figura IV.26), o utilizador obtém a sua localização e morada atual e com esta informação é possível, em caso de perda, informar aos seus familiares a sua localização exata, permitindo assim aos familiares dirigirem-se ao local. Como explicado na secção IV.3.3, do presente capítulo, o sistema tenta obter a localização através do melhor provedor de localização disponível.



Figura IV.26 - Vista *Onde estou?*

Como últimas opções, no ecrã principal existe: Os meus dados (Figura IV.27) e A minha saúde (Figura IV.28). Estas duas últimas opções foram criadas com o propósito de numa situação de emergência, ou situação similar, tanto o possuidor da aplicação como outro interveniente tenha a possibilidade de obter informações relativas sobre o utilizador como a morada, o contacto familiar, o tipo de sangue, entre outras.

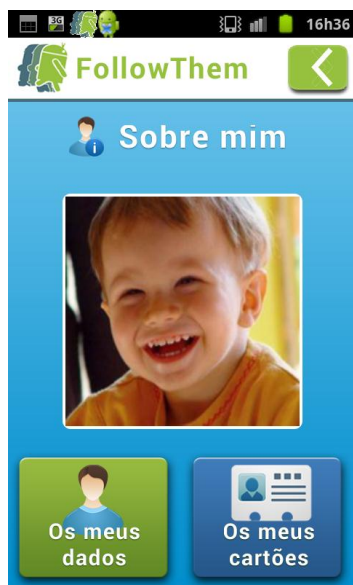


Figura IV.27 – Vista Os meus dados



Figura IV.28 – Vista A minha saúde

Anteriormente, foram expostas todas as funcionalidades disponíveis para o principal interveniente da aplicação. Porém, foram elaboradas outras funcionalidades que permitem ao cuidador configurar a conta, não só na área de cuidador como também na aplicação. Outra funcionalidade presente para o cuidador é *Deteção de proximidade*.

Na plataforma *Android* é consentida a criação do menu de opções. Esta opção é apenas exibida quando o cuidador necessitar e a escolher, com vista a tornar o ecrã mais amplo. Neste trabalho foi pertinente criar esta opção uma vez que apenas o cuidador é o único responsável por usufruir das funcionalidades *Área de cuidador* e *Deteção de Proximidade*. No momento em que o cuidador necessite de alterar alguma informação relativamente ao possuidor da aplicação ou alterar alguma função da aplicação, basta pressionar a opção *Área de Cuidador*. Ao seleccioná-la, é solicitado ao cuidador a palavra passe da sua conta do sistema *FollowThem* (Figura IV.29).

Esta autenticação foi criada de forma a prevenir a alteração dos dados por qualquer pessoa. Na inexistência desta autenticação, o possuidor da aplicação poderia desativar a opção de envio da localização, impedindo, assim, ao seu cuidador o acesso à informação da sua prévia localização. Ao efetuar a autenticação são mostradas várias opções em que o utilizador poderá alterar a aplicação (Figura IV.30), como o tipo de utilizador, os dados do utilizador, a foto do utilizador, a informação médica, os cartões, os contactos familiares, os serviços de emergência, as preferências avançadas e sincronizar a conta com o servidor de dados.

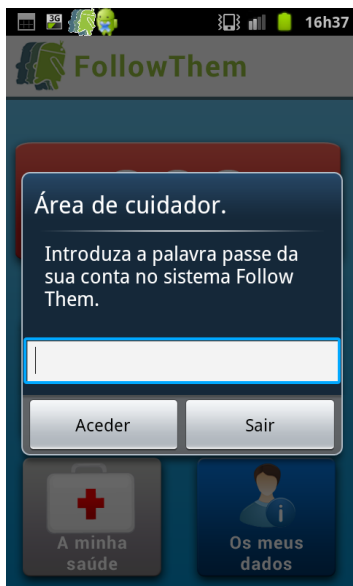


Figura IV.29 –Autenticação da área de cuidador



Figura IV.30 – Vista Área de Cuidador

Na opção *Deteção de proximidade*, o sistema visualiza se a tecnologia *Bluetooth* está ativada. Se estiver, são disponibilizadas duas opções ao cuidador: *Monitorizar* e *Pesquisar dispositivos*, como também o último equipamento *Bluetooth* utilizado (Figura IV.31). Caso contrário, é pedida ao utilizador a ativação desta tecnologia. Ao pressionar o botão *Monitorizar*, prossegue-se com a monitorização que verifica o alcance do dispositivo, podendo ser perto, médio ou longe (Figura IV.32). Caso seja necessário alterar o dispositivo, basta pressionar *Pesquisar dispositivos*, sendo mostrado todos os equipamentos ao alcance do telemóvel (Figura IV.33).



Figura IV.31 –Deteção de proximidade



Figura IV.32 – Monitorizar

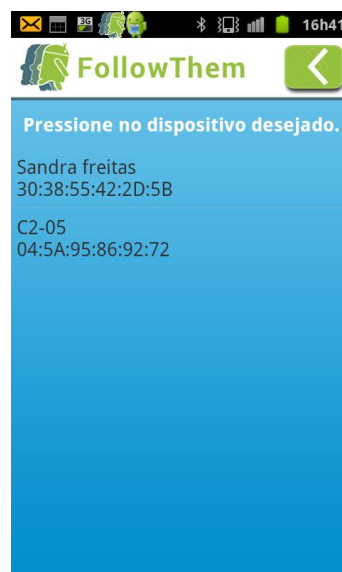


Figura IV.33 – Pesquisar dispositivos

A aplicação móvel também possui um serviço em que verifica todas as mensagens recebidas no telemóvel do utilizador. Este serviço verifica se as mensagens recebidas foram enviados pelos contactos armazenados na opção Contactos Familiares. Caso esta verificação seja verificada é apresentado ao utilizador a foto e o nome do contacto familiar, a mensagem enviada e duas opções que possibilitam ao utilizador responder a mensagem ou efetuar uma chamada (Figura IV.34).



Figura IV.34 - Vista Receção de SMS

IV.5.2. Website - Área de Cuidador

A área de cuidador é o segundo componente mais significativo deste sistema visto que possibilita ao cuidador gerir a sua conta, bem como todos os utilizadores associados à sua conta. Esta área também possui dois idiomas: português e inglês. No entanto, qualquer dos componentes do sistema *FollowThem* pode, a qualquer momento, ser configurado para suportar mais idiomas.

Ao entrar na área do cuidador, na primeira interação com o sistema, é oferecida ao visitante a possibilidade de criar uma nova conta. Caso possua conta, tem a possibilidade de efetuar a autenticação (Figura IV.35), como também de recuperar a sua conta introduzindo o seu *email*, sendo depois recebida a palavra passe.

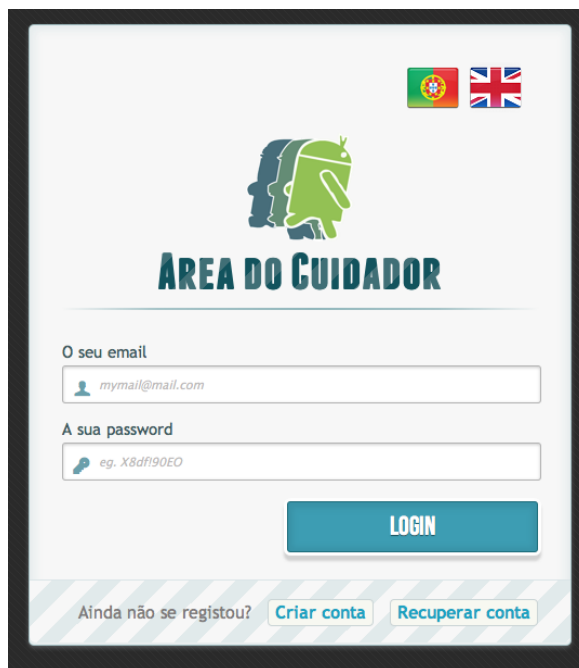


Figura IV.35 - Área do cuidador

Depois de efetuada a autenticação, é apresentado a todos os utilizadores associados a conta do utilizador. Nesta página é apresentada informação básica sobre os utilizadores, como o nome e o tipo de utilizador. Com esta informação é dada a possibilidade ao cuidador de escolher o utilizador que deseja aceder. Para aceder a esta informação, o utilizador necessita apenas de pressionar o botão *Entrar* e, nesse momento, é direcionado para todos os dados relativos ao utilizador escolhido.

Depois de escolhido o utilizador desejado, são mostradas várias opções relativas à alteração e visualização das informações pessoais, como também a opção de visualização das localizações do utilizador nos últimos tempos, no canto esquerdo da página *Web* (Figura IV.36).

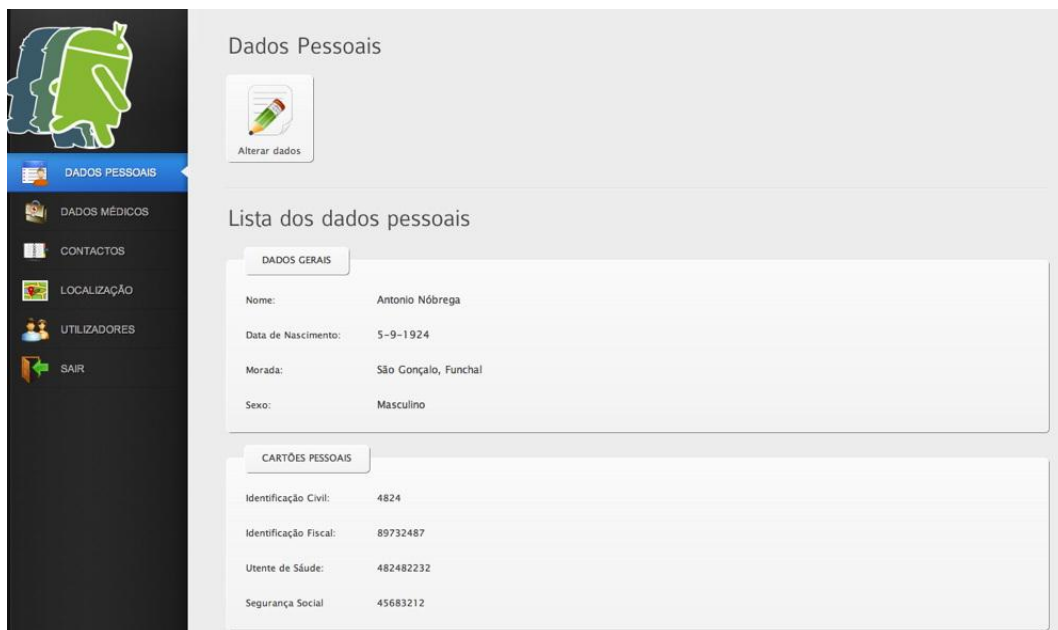


Figura IV.36 - Visualização da localização do utilizador

Como se observa na Figura IV.36, no lado esquerdo temos as opções: *Dados Pessoais*, *Dados médicos*, *Contactos*, *Localização*, *Utilizadores* e *Sair* da conta. As três primeiras opções possuem um botão *Alterar Dados* que permite ao utilizador alterar a informação desejada. Na opção *Localização* é demonstrado ao utilizador as localizações dos utilizadores, anexadas com informações como a data e a sua precisão, assim como um botão que permite visualizar a localização num mapa (Figura IV.37). Na opção *Utilizadores* o utilizador é direcionado para os utilizadores associados à sua conta. Por fim, o botão *Sair* permite ao utilizador terminar a sua sessão e, seguidamente, é redirecionado para a página de autenticação (Figura IV.35).



Figura IV.37 - Localização no mapa

IV.5.3.Website – Área informativa

A área informativa (Figura IV.36) foi criada com intuito de os visitantes saberem um pouco sobre as funcionalidades do sistema *FollowThem*, como também de terem a possibilidade de descarregarem a aplicação para o seu telemóvel. Outra razão para a criação desta área foi de haver, futuramente, a possibilidade de comercialização da aplicação.



Figura IV.38 - Área Informativa

Nesta área, como podemos visualizar na figura IV.38, o utilizador tem as seguintes opções:

- **Página Inicial:** Nesta página é mostrado ao utilizador uma breve introdução sobre o que é o sistema, como também são expostas algumas funcionalidades sobre o sistema através do *slider*.
- **O que é *FollowThem*:** Nesta secção do *website* é explicado mais detalhadamente o que é o sistema e a razão da sua criação. De seguida, são apresentadas todas as funcionalidades presentes na aplicação móvel.
- **Aplicação:** São mostradas algumas imagens do sistema *FollowThem* juntamente com uma pequena descrição. Também é possível efetuar o *download* da aplicação para o telemóvel (Figura IV.39).

- **Contacto:** Nesta opção é possível, a qualquer visitante, expor dúvidas ou sugestões sobre a aplicação.
- **Área do cuidador:** É nesta secção que o visitante poderá registar a sua conta, como também um utilizador já registado no sistema pode usá-la para aceder à sua conta (Figura IV.35).

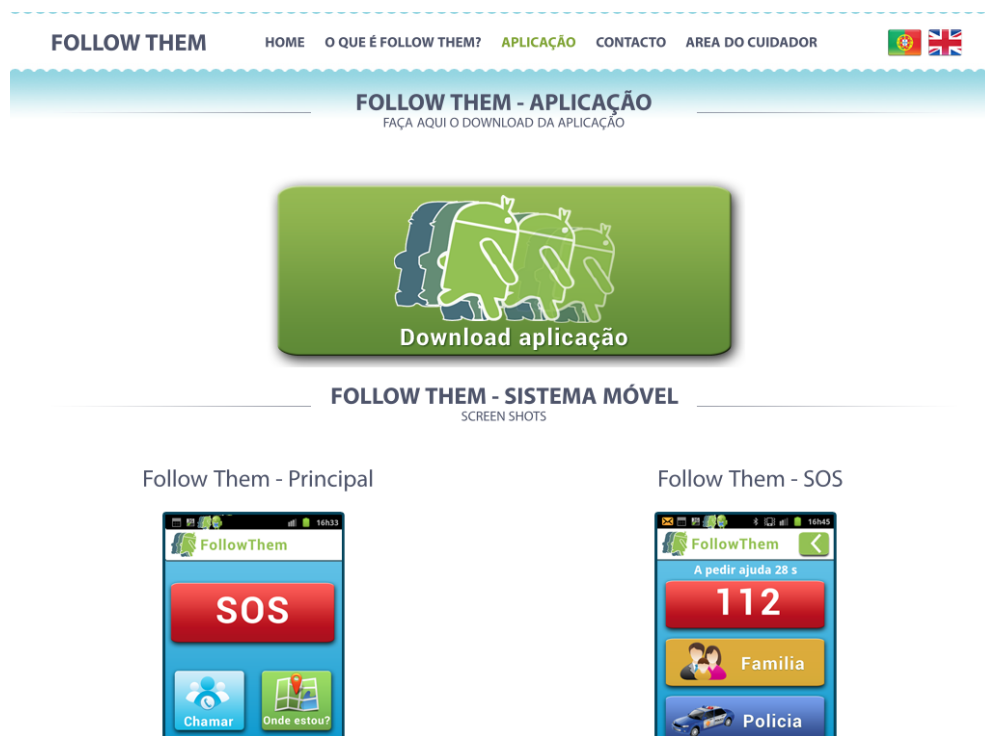


Figura IV.39 - Opção Aplicação

Atualmente, é possível visitar a área informativa através do endereço:

- <http://followthem.maurogama.com>

IV.6. CONCLUSÃO

Neste capítulo foi exposta a parte do trabalho que exigiu mais esforço e empenho, uma vez que se fez necessário efetuar um estudo mais aprofundado das linguagens de programação utilizadas. De modo a atingir o conhecimento essencial, foi imprescindível a visualização de tutoriais bem como proceder à elaboração de testes, disponíveis em livros e *websites* especializados nestas áreas, de forma a respeitar todos os requisitos solicitados e permitir um bom funcionamento do sistema.

De realçar que as funcionalidades obtidas, através do método de pesquisa, foram implementadas e testadas na totalidade.

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível criar uma aplicação robusta, fiável e de fácil utilização que permitirá aos futuros utilizadores sentirem-se mais autónomos. É, ainda, deixada em aberto a contingência de, em qualquer circunstância, ampliar esta aplicação móvel com a introdução de outras funcionalidades.

Depois de concluída a fase de implementação da aplicação, deu-se início à fase de testes com os três principais intervenientes do sistema, assunto a ser abordado no capítulo seguinte.

V. TESTES E RESULTADOS

V.1. INTRODUÇÃO

Antes da finalização da fase de implementação deste trabalho foi iniciada a fase de testes. Esta fase torna-se essencial para o desenvolvimento de qualquer sistema, visto que, através dos testes, é possível identificar anomalias presentes no sistema e, posteriormente, solucioná-las.

Para reduzir os erros a nível de usabilidade, recorreu-se à consulta das dez heurísticas de usabilidade, estabelecidas por *Jakob Nielsen* (2005).

Prosegue-se com a apresentação dos testes efetuados, das tarefas que os utilizadores concretizaram, como também dos resultados obtidos.

Neste sentido, o presente capítulo orienta-se para a fase de testes efetuados a todos os componentes desenvolvidos no âmbito deste trabalho.

V.2. TESTES COM UTILIZADORES

Para iniciar a fase de testes do sistema foi necessário adquirir o serviço de *internet* no telemóvel fornecido pela TMN, *IT Super Plus*, uma vez que os locais onde foram elaborados os testes não estavam cobertos por rede *Wi-Fi* nem era possível adquirir sinal *GPS*, visto que os mesmos eram fechados.

De forma a evitar problemas na usabilidade do sistema, por parte dos utilizadores, foram respeitadas as dez heurísticas de usabilidade criadas por *Jakob Nielsen* (2005). Segue-se, então, uma breve explicação das heurísticas:

1. **Visibilidade do estado do sistema:** o sistema foi criado de forma a dar *feedback* apropriado aos utilizadores (criança, idoso ou cuidador) sobre o que se está a passar no momento.
2. **Correspondência entre o sistema e o mundo real:** O sistema deverá falar a linguagem do seu utilizador, isto é, não deverá utilizar termos técnicos, como: “Não é possível efetuar uma chamada visto que a rede *GSM* está *offline*” mas sim “Não é possível efetuar uma chamada visto que não tem cobertura suficiente de rede”.
3. **Controlo pelo utilizador e liberdade:** O sistema deverá possibilitar ao utilizador escolher uma opção por engano e voltar atrás.
4. **Consistência e padrões:** O sistema deverá ser consistente (em termos de cores e ícones), permitindo assim ao utilizador não errar na opção desejada.
5. **Prevenção de erros:** O sistema deverá prevenir ao máximo que ocorram erros.
6. **Reconhecer e não decorar:** Os utilizadores não deverão necessitar de decorar, mas sim de reconhecer. As informações devem estar sempre visíveis e de fácil acesso.
7. **Flexibilidade e eficiência de utilização:** O sistema deverá ser de fácil utilização, tanto para um utilizador experiente como não experiente.
8. **Estética e *design* minimalista:** O sistema apenas deverá conter as informações relevantes para a sua correta utilização e não informação desnecessária.

9. **Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:** Numa situação de erro no sistema, a informação apresentada deverá ser clara como também deverá informar a solução para esse problema.
10. **Ajuda e documentação:** O sistema deverá conter algum tipo de documentação de forma a dar ajuda ao utilizador. Esta documentação deverá ser concreta e de fácil leitura.

Os testes realizados tinham como objetivo testar a usabilidade do sistema através do desempenho dos utilizadores a navegar em diferentes menus, o reconhecimento do *design*, assim como do seu desempenho no acesso e introdução de dados no servidor de dados. Foram efetuados testes em dois componentes do sistema *FollowThem*: aplicação móvel e área de cuidador.

Para a execução dos testes, a nível tecnológico, na aplicação móvel, foi utilizado o telemóvel *Samsung Galaxy S1 (Anexo C)*, onde foi instalada a aplicação desenvolvida. Por sua vez, para os testes na área de cuidador, foi utilizado um computador portátil *Macbook Pro*, com um ecrã de 15" (*Anexo D*).

Para os utilizadores das faixas etárias supramencionadas testarem a aplicação móvel foi necessário contactar várias escolas básicas e vários lares de dia, na Região Autónoma da Madeira. Após este contacto, obteve-se a resposta positiva de duas escolas e de um lar de idosos.

Os testes efetuados à faixa etária infantil decorreram na Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-Escolar Eng.º Luís Santos, em crianças com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos; e na Escola Básica Dos 2º E 3º Ciclos dos Louros, em crianças com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos. Registou-se um total de 27 crianças, nas duas instituições.

Os testes efetuados à faixa sénior foram realizados na Santa Casa da Misericórdia de Santa Cruz, com 10 idosos, com idades compreendidas entre os 65 e os 87 anos.

Para testar o componente área de cuidador e área de configuração foram realizados testes a 6 utilizadores, com idades compreendidas entre os 25 e os 45 anos.

Após a preparação do equipamento para a realização dos testes, foi necessário a criação de um guia de testes, a serem realizados sobre o sistema *FollowThem*. Na secção seguinte prossegue-se à descrição dos guias desenvolvidos.

V.3. GUIA DE TESTES

Antes de dar início aos testes, procedeu-se a uma breve explicação sobre em que consistia o trabalho e quais as suas principais funcionalidades. Para a realização dos testes foram definidos, previamente, quais as tarefas que seriam realizadas pelos utilizadores. De seguida, apresenta-se as tarefas requisitadas aos utilizadores, divididos em duas secções: criança/idoso e cuidador.

V.3.1.Criança/Idoso

Foi solicitado a estas duas faixas etárias que executassem as seguintes tarefas:

1. Iniciar a aplicação
2. Descobrir onde é que está neste momento, utilizando a aplicação.
3. Efetuar uma chamada para o contacto familiar Lina Brito.
4. Ao receber uma mensagem de um contacto familiar, contactá-lo telefonicamente.
5. Informar o seu número de identificação civil através da aplicação.
6. Efetuar uma chamada para o número "92 xxx xxx".
7. Efetuar uma chamada para os bombeiros.
8. Imagine que está numa situação de emergência e necessita de contactar o 112.

V.3.2. Cuidador

Neste tipo de utilizador foi pedido que completassem tarefas distintas, consoante o componente em utilização: aplicação móvel e área do cuidador.

No componente aplicação móvel, foi solicitado que completassem as seguintes tarefas:

1. Criar uma conta.
2. Fazer a autenticação e configurar uma conta com os dados pessoais de uma pessoa idosa.

3. Ativar a funcionalidade de detecção de queda.
4. Alterar a foto do futuro utilizador da aplicação.
5. Remover um contacto dos contactos familiares.

No componente área do cuidador, foi solicitado que completassem as seguintes tarefas:

1. Fazer a autenticação com o email: tester@maurogama.com e password "123456".
2. Selecionar o segundo utilizador: "Mauro Gama".
3. Alterar a data de nascimento para 10-12-1950
4. Inserir medicamentos
5. Visualizar a última localização do utilizador "Mauro Gama".
6. Mudar para o primeiro utilizador "António Nóbrega".

Para classificar a interação entre o utilizador e o sistema, foi classificado cada tarefa usando um sistema de classificação de 1 a 5. Esta classificação seguiu o seguinte critério:

- 1 - O utilizador não conseguiu efetuar a tarefa, mesmo com ajuda.
- 2 - O utilizador conseguiu efetuar a tarefa com ajuda.
- 3 - O utilizador conseguiu efetuar a tarefa sem ajuda, com duração superior a 3 minutos.
- 4 - O utilizador conseguiu efetuar a tarefa sem ajuda, com duração entre 2 a 3 minutos.
- 5 - O utilizador conseguiu efetuar a tarefa sem ajuda, com duração inferior a 2 minutos.

Depois de concluído os testes, foi pedido aos utilizadores que respondessem às seguintes questões:

- Achou difícil utilizar este sistema?
- Que funcionalidades acha que faltam neste sistema?
- Usava este sistema?

V.4. RESULTADOS

Nesta secção serão demonstrados os resultados obtidos dos testes com utilizadores. Os resultados foram separados em três sectores: criança, idoso e cuidador. É de realçar que a maioria dos utilizadores que realizaram os testes não possuía *smartphones*.

V.4.1. Criança

Nos testes com crianças obteve-se uma média satisfatória, mais precisamente de 4,86 em 5. Na primeira tarefa, um utilizador entrou no menu de aplicações, demonstrando experiência com sistema *Android*; não reparou no ícone do *FollowThem* existente no ecrã inicial devido à existência de muitas aplicações no telemóvel de teste, verificou-se alguma dificuldade em encontrar o ícone referente à aplicação. No entanto, os restantes utilizadores rapidamente iniciaram a aplicação através do ícone (Figura V.1) alusivo à aplicação no ecrã inicial do telemóvel.



Figura V.1 - Ícone presente no ecrã inicial do telemóvel

A segunda tarefa foi palco de alguma curiosidade, no sentido em que os utilizadores ficaram surpreendidos em como é que a aplicação sabia a sua localização. Foi proferido por um dos utilizadores: “Esta é a minha escola”.

Na terceira e quarta tarefa, os utilizadores facilmente realizaram a chamada para o contacto pedido e efetuaram a chamada com sucesso, depois de receberem a mensagem do contacto familiar.

Na quinta tarefa, identificou-se que alguns utilizadores pensaram que o número de identificação civil estava contido na opção *A minha saúde*, pois assumiram que este número só seria utilizado numa situação médica.

Nas restantes tarefas solicitadas, os utilizadores efetuaram-nas sem qualquer problema.

Através das questões colocadas depois dos testes, não se identificou nenhuma dificuldade de utilização e, quando questionados sobre funcionalidades em falta, todos os utilizadores disseram que “Está bom assim”. Na última questão, todos os intervenientes disseram que usariam a aplicação e até questionaram sobre onde é que a poderiam obter.

V.4.2. Idoso

Ao executar os testes com utilizadores houve alguma resistência por parte de alguns idosos para os executar. Foram obtidas respostas como: “Não sei mexer nisso”; “Não tenho telemóvel”; “ Isso já não é para a minha idade”. Numa amostra de 22 idosos, apenas foi possível obter 10 utilizadores.

Comparando com os resultados obtidos com as crianças, nesta faixa etária obteve-se um valor inferior, de 4,1 em 5. Este estudo obteve um valor inferior, porque este público não está habituado aos *smartphones* e oferece mais resistência à sua utilização

Apenas foi identificada uma anomalia na tarefa 7. Esta obteve o valor mais baixo com 3,8. Na concretização desta tarefa, foi identificado que os idosos não achavam relevante efetuar a chamada para os bombeiros, visto que o 112 efetua o redirecionamento para os mesmos. As restantes tarefas foram efetuadas com sucesso.

A maioria dos utilizadores disse que a próxima população sénior teria mais facilidade em utilizar este sistema, devido ao facto desta tecnologia ter surgido no momento em que as suas capacidades cognitivas diminuam.

Verificou-se, contudo, que a amostra questionada acha relevante a existência da aplicação. Também se verificou o uso satisfatório da mesma devido ao facto da aplicação possuir letras grandes, botões alusivos às ações que efetuaram, contactos com imagem, teclas grandes e funcionalidade de deteção de queda.

V.4.3.Cuidador

Nos testes efetuados na aplicação móvel, obteve-se um resultado de 4,5 em 5. Todas as tarefas foram efetuadas rapidamente e não foram encontrados uns erros significativos. Em relação às tarefas executadas no componente *Área de cuidador*, o valor obtido foi superior a 4,7. Comprovou-se que a taxa de sucesso foi maior na área de cuidador uma vez que os utilizadores estão mais familiarizados com a utilização de páginas *Web*.

Depois de concluídos os testes, obteve-se uma sugestão por parte de um utilizador, que sugeria a inserção de um botão de voltar para a lista das localizações, na secção onde é apresentado o mapa com a localização escolhida.

V.5. CONCLUSÃO

Neste capítulo expôs-se todos os testes efetuados e, concomitantemente, a análise das tarefas executadas pelos utilizadores, nomeadamente crianças, idosos e respetivos cuidadores.

A possibilidade de efetuar os testes com os potenciais futuros utilizadores do sistema foi muito útil. Uma vez que constituem a população que irá usufruir deste sistema, os resultados dos testes realizados tornam-se mais fidedignos.

Após a análise das tarefas e das questões colocadas findos os testes, pode-se concluir que a aplicação está bem desenvolvida visto não se ter identificado nenhuma anomalia e está apto a ser utilizado pelo público-alvo desejado.

Assevera-se que os utilizadores que testaram o sistema ficaram satisfeitos, e até mesmo empolgados, com o desempenho da aplicação, a facilidade de utilização, o desenho da aplicação a nível gráfico e com as funcionalidades implementadas.

A realização destes testes foi uma mais-valia a nível pessoal, pelo contacto com estas pessoas de várias faixas etárias, e a nível científico, pela sua contribuição para o sucesso deste projeto. Também se torna uma mais-valia pois dá a conhecer à população o trabalho que se desenvolve nesta universidade, aumentando a interação com o meio onde está inserida.

VI. CONCLUSÃO

VI.1. AVALIAÇÃO DO TRABALHO EFETUADO

No desenvolvimento deste relatório, pretendeu-se expor o trabalho realizado ao longo destes últimos meses relacionado com desenvolvimento do sistema *FollowThem – Aplicação de Monitorização para crianças e idosos*.

Através da elaboração deste trabalho foi adquirido informações importantes para a criação de um sistema de monitorização para crianças e idosos como: as necessidades destes tipos de faixas etárias numa aplicação móvel. Depois de estudado estas necessidades podemos afirmar que a maior parte das aplicações analisadas não foram criadas com o intuito de respeitá-las.

Depois do estudo efetuado e de forma a comprova-lo, foi efetuado um questionário através do método de pesquisa. Comprova-se que a maioria dos inqueridos acha relevante as necessidades expostas no capítulo Estado da Arte.

O sistema *FollowThem* consiste em três componentes: aplicação móvel, em que está comparando com as aplicações já existentes, está completa e irá servir ao seu público-alvo uma maior satisfação; aplicação *Web*, permite aos cuidadores prestarem auxílio e visualização das informações dos seus subordinados sem terem a necessidade de possuírem um telemóvel como certas aplicações no mercado; área informativa, transmite ao futuro utilizador as funcionalidades do sistema como também a possibilidade de instalar a aplicação no seu telemóvel.

O sistema foi desenvolvido com base nos requisitos adquiridos através do método de pesquisa. Estes requisitos permitiram desenvolver o sistema de forma a satisfazer todos os seus intervenientes.

É importante salientar que foi implementado todas as funcionalidades propostas, visto que as funcionalidades: Detecção de queda e Detecção de proximidade foram as mais trabalhosas, visto ser as funcionalidades chave deste sistema.

Depois da implementação das funcionalidades mencionadas no capítulo Desenho do Sistema, o sistema foi submetido a testes, pelos seus potenciais utilizadores (crianças, idosos e cuidadores) tendo sido obtidos resultados muito positivos.

Ter a possibilidade de desenvolver um projeto na área de bem-estar, mais especificamente o desenvolvimento de um sistema de monitorização para idosos e crianças, revelou-se muito gratificante tanto a nível académico como pessoal.

Ao longo do crescimento deste trabalho foram obtidos novos conhecimentos, tanto a nível tecnológico como científico. A nível pessoal verificou-se uma melhoria na capacidade de organização e responsabilidade.

A oportunidade de poder dar um contributo para a melhoria do bem-estar da população trouxe grande satisfação e, conseqüentemente, maior motivação para fazer cumprir as expectativas esperadas pelos futuros intervenientes do sistema.

É importante referir que este projeto não deverá ser dado como concluído visto que existem outras funcionalidades que poderão ser implementadas e/ou melhoradas de forma a satisfazer, mais e melhor, o bem-estar dos utilizadores.

VI.2. TRABALHO FUTURO

Tendo em conta a falta de experiência no desenvolvimento de aplicações móveis e a escassez de tempo, existem algumas funcionalidades que poderão ser acrescentadas como também melhoradas. De seguida, serão apresentadas algumas funcionalidades obtidas tanto pelo método de pesquisa como também a nível pessoal.

Numa perspetiva de continuidade deste trabalho, seria interessante implementar as seguintes funcionalidades:

- Adicionar à funcionalidade *Onde estou?*, à possibilidade de criar um trajeto para vários locais de interesse do utilizador como: casa, supermercado, local de trabalho do cuidador, hospital, centro de saúde e farmácia.
- Adicionar a funcionalidade de lembretes relacionados com a medicação, no caso de o utilizador ser um idoso.
- Adicionar a funcionalidade de deteção de saída de um certo perímetro definido pelo cuidador.
- A aplicação possuir informação sonora e verbal em todas as opções inseridas no sistema.
- Minimizar o consumo de energia da aplicação móvel.
- Adicionar a funcionalidade de monitorização em tempo real, através da área do cuidador.

REFERÊNCIAS

Referências

- Apple (2011). App Store Downloads on iTunes. Obtido de <http://itunes.apple.com/us/genre/ios/id36?mt=8>
- Armstrong, N., Nugent, C. D., Moore, G., & Finlay, D. D. (2010). Developing smartphone applications for people with Alzheimer's disease. *10th IEEE International Conference on Information Technology and Applications in Biomedicine (ITAB)*, 1-5, doi: 10.1109/ITAB.2010.5687795.
- AndroidSystemArch. (2009). AndroidSystemArch - androidteam - Android Engineering Application & Consulting Services Team - Google Project Hosting. Obtido de <http://code.google.com/p/androidteam/wiki/AndroidSystemArch>
- Arsand, E. (2007). Usability of a mobile self-help tool for people with diabetes: the easy health diary. *IEEE International Conference on Automation Science and Engineering, CASE 2007*, pp.863-868, doi: 10.1109/COASE.2007.4341807.
- Barkhuus, L., & Dey, A. (2003). Is Context-Aware Computing Taking Control away from the User? Three Levels of Interactivity Examined. *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 2864, UbiComp 2003: Ubiquitous Computing, 149-156.
- Cheng, J. (2010). The design of intelligent mobile tourism service system. *International Computer Symposium (ICS)*, 813-817, doi: 10.1109/COMPSYM.2010.5685401.
- Chikaraishi, T., Minato, T., & Ishiguro, H. (2008). Development of an android system integrated with sensor networks. *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, 326-333. Ieee. doi:10.1109/IROS.2008.4650899
- Chon, J., & Cha, H. (2011). LifeMap: A Smartphone-Based Context Provider for Location-Based Services. *IEEE Pervasive Computing*, 58-67.
- Colunas, M. F. M., Fernandes, J. M. A., Oliveira, I. C., Cunha, J. P. S., & Member, S. (2011). Droid Jacket: Using an Android based smartphone for Team Monitoring. *7th International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC)*, 2157-2161, doi: 10.1109/IWCMC.2011.5982868 2157-2161.
- Deponti, D., Maggiorini, D., & Palazzi, C. E. (2009). DroidGlove: An android-based application for wrist rehabilitation. *2009 International Conference on Ultra Modern Telecommunications & Workshops*, 1-7. IEEE. doi:10.1109/ICUMT.2009.5345442
- Druin, A., Bederson, B. B., & Quinn, A. (2009). Designing intergenerational mobile storytelling. *Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '09*, 325. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1551788.1551875
- Druin, A., Cavallo, D., Fabian, C., Bederson, B. B., Revelle, G., Rogers, Y., & Gray, J. (2009). Mobile technologies for the world's children. *Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA '09*, 3297. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1520340.1520473
- Ettinger, M. van. (2010). Multimedia paging for clinical alarms on mobile platforms. *Computing in Cardiology*, 2010, 57-60.

- Falaki, H., Mahajan, R., Kandula, S., Lymberopoulos, D., Govindan, R., & Estrin, D. (2010). Diversity in smartphone usage. *Proceedings of the 8th international conference on Mobile systems, applications, and services - MobiSys '10*, 179. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1814433.1814453
- Ganti, R. K., Srinivasan, S., & Gacic, A. (2010). Multisensor Fusion in Smartphones for Lifestyle Monitoring. *2010 International Conference on Body Sensor Networks*, 36-43. IEEE. doi:10.1109/BSN.2010.10
- Gao, J. (2010). Mobile Application Development for Senior Citizens. *Office*, 214-223. Obtido de <http://aisel.aisnet.org/pacis2010/65/>
- Google (2012a). Android. Obtido de www.android.com
- Google (2012b). Android Apps on Google Play. Obtido de <https://play.google.com/store>
- Google (2012c). Design | Android Developers. Obtido de <http://developer.android.com/design/index.html>
- Group, P. (2001). PHP: Hypertext Preprocessor. Obtido de <http://php.net/>
- Hayes, G. R., Hirano, S., Marcu, G., Monibi, M., Nguyen, D. H., & Yeganyan, M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and Ubiquitous Computing*, 14(7), 663-680. doi:10.1007/s00779-010-0294-8
- Heming, P., Linying, J., Liu, Y., & Kun, Y. (2010). Design and Implementation of Android Phone Surveillance System. *2010 International Forum on Information Technology and Applications*, 222-225. IEEE. doi:10.1109/IFITA.2010.198
- Ibrahim, M. (2010). CellSense: A Probabilistic RSSI-based GSM Positioning System. *Performance Evaluation*, 0-4.
- Kumar, S., Qadeer, M. A., & Gupta, A. (2009). Location based services using android (LBSOID). *2009 IEEE International Conference on Internet Multimedia Services Architecture and Applications (IMSAA)*, 1-5. IEEE. doi:10.1109/IMSAA.2009.5439442
- Kuna, M., Kolaric, H., Bojic, I., Kusek, M., & Jezic, G. (2011). Android/OSGi-based Machine-to-Machine Context-Aware System. *Proceedings of the 2011 11th International Conference on Telecommunications (ConTEL)*, 95-102.
- Lee, W. (2011). *Beginning Android TM Application Development*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Masi, B. (2007). A batalha das Plataformas Mobile. Obtido de <http://www.slideshare.net/MacMasi/a-batalha-das-blataformas>
- Mladenov, M., & Mock, M. (2009). A step counter service for Java-enabled devices using a built-in accelerometer. *Proceedings of the 1st International Workshop on Context-Aware Middleware and Services affiliated with the 4th International Conference on Communication System Software and Middleware (COMSWARE 2009) - CAMS '09*, 1. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1554233.1554235
- Nielsen, J. (2005). 10 heuristics for User Interface Design. Obtido de http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

Referências

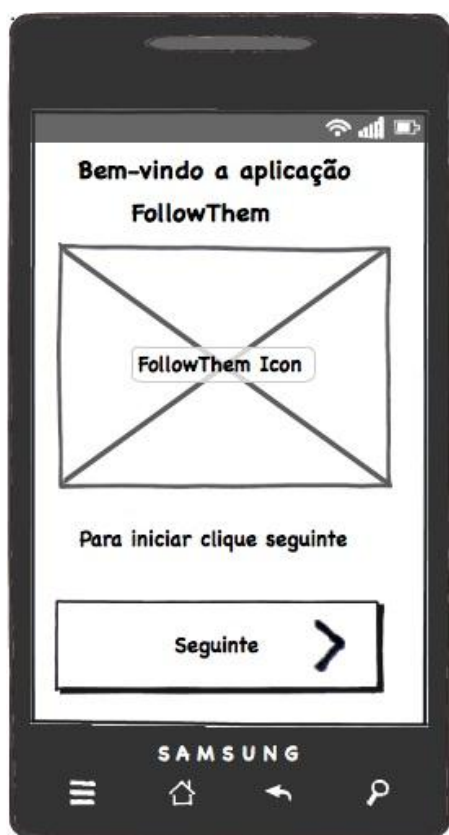
- Nurmi, P. (2010). A grid-based algorithm for on-device GSM positioning. *in Proceedings of the 12th International Conference on Ubiquitous Computing (Ubicomp)*, Copenhagen, September 2010), ACM, 2010.
- Oliver, E. (2009). A survey of platforms for mobile networks research. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review*, 12(4), 56. doi:10.1145/1508285.1508292
- OMG, O. (2007). Unified Modeling Language (OMG UML). *Superstructure, V*. Obtido em 6 de Agosto de 2012, de <http://www.omg.org/spec/UML/2.1.2/Superstructure/PDF>
- Pioggia, G., Igliazzi, R., Ferro, M., Ahluwalia, A., Muratori, F., & De Rossi, D. (2005). An android for enhancing social skills and emotion recognition in people with autism. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 13(4), 507-15. doi:10.1109/TNSRE.2005.856076
- Portal da Saúde. (2005). Portal da Saúde | O que são doenças crônicas. Obtido em 10 de Outubro de 2011, de <http://www.minsaude.pt/portal/conteudos/enciclopedia+da+saude/doencas/doencas+cronicas/doencascronicas>
- Pulli, P., Zheng, X., Antoniac, P., Hickey, S., Manninen, T., Martikainen, O., & Kuroda, T. (2007). Design and Development of Mobile Services Platform for Senior Citizens. *Proceedings of the 13th International Conference on Concurrent enterprising (ICE2007)*. Sofia Antipolis, France (pp. 4–6).
- Revelle, G., & Reardon, E. (2009). Designing and testing mobile interfaces for children. *Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '09*, 329. New York, New York, USA: ACM Press. doi:10.1145/1551788.1551876
- Reyss, A., & Balandin, S. (2010). Healthcare, medical support and consultancy applications and services for mobile devices. *2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering (SIBIRCON)*, 300-305, doi: 10.1109/SIBIRCON.2010.5555103, 300–305.
- Schilit, B., Adams, N., & Want, R. (1994). Context-aware computing applications. *Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, 85-90. IEEE Comput. Soc. Press. doi:10.1109/MCSA.1994.512740
- Schwarzkopf, K. (2011). Mobile location-based voice over internet protocol group call service. *EUROCON - International Conference on Computer as a Tool (EUROCON), 2011 IEEE* , 1-4, doi: 10.1109/EUROCON.2011.5929331
- Silva, A., & Videira, C. (2001). *UML - Metodologias e Ferramentas CASE* (p. 580). Edições Centro Atlântico.
- Soegaard, M. (2004). Mock-ups. Obtido de <http://www.interaction-design.org/encyclopedia/mock-ups.html>
- Sposaro, F., Danielson, J., & Tyson, G. (2010). iWander: An Android application for dementia patients. *Conference proceedings : Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 3875-8. doi:10.1109/IEMBS.2010.5627669
- Sulaiman, S., & Sohaimi, I. S. (2010). An investigation to obtain a simple mobile phone interface for

- older adults. Intelligent and Advanced Systems. *International Conference on Intelligent and Advanced Systems (ICIAS)*, 1-4, doi: 10.1109/ICIAS.2010.5716254
- The PHP Group. (2001). PHP: Hypertext Preprocessor. Obtido de <http://php.net/>
- Verstockt, S., Decoo, D., Van Nieuwenhuysse, D., De Pauw, F., & Van de Walle, R. (2009). Assistive smartphone for people with special needs : The Personal Social Assistant. *2009 2nd Conference on Human System Interactions*, 331-337. IEEE. doi:10.1109/HSI.2009.5091001
- Vogel, L. (2012). Android Development Tutorial. Obtido de <http://www.vogella.com/articles/Android/article.html>
- Whipple, J., Arensman, W., & Boler, M. S. (2009). A public safety application of GPS-enabled smartphones and the android operating system. *2009 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, (October), 2059-2061. IEEE. doi:10.1109/ICSMC.2009.5346390
- White, J., Thompson, C., Turner, H., Dougherty, B., & Schmidt, D. C. (2011). WreckWatch: Automatic Traffic Accident Detection and Notification with Smartphones. *Mobile Networks and Applications*, 16(3), 285-303. doi:10.1007/s11036-011-0304-8
- Who. (2011). WHO | 10 facts on ageing and the life course. Obtido em 10 de Outubro de 2011, de <http://www.who.int/features/factfiles/ageing/en/>
- Yusof, A. M., Rusli, M. E., & Yusof, Y. (2006). Kids Finder Through Bluetooth Technology. *International Conference on Digital Telecommunications (ICDT'06)*, 00(c), 12-12. IEEE. doi:10.1109/ICDT.2006.46
- Zhao, X., & Guo, Y. (2011). A system context-aware approach for battery lifetime prediction in smart phones. *Proceedings of the 2011 ACM Symposium on Applied Computing (SAC '11)*, 641-646, Taiwan.

ANEXOS

ANEXO A – APLICAÇÃO MÓVEL: ÁREA DE CONFIGURAÇÃO

Nesta secção são apresentados alguns dos Mockups criados relacionadas com a aplicação móvel – Área de Configuração.



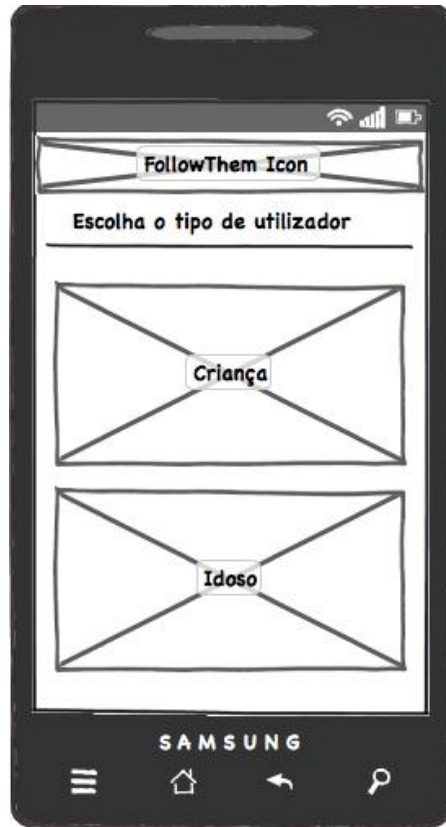
Ecrã de boas vindas



Ecrã "Área de Acesso"



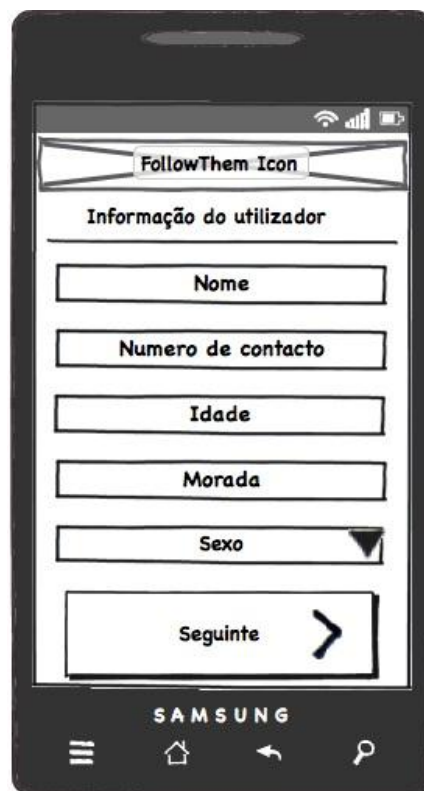
Ecrã "Criar conta"



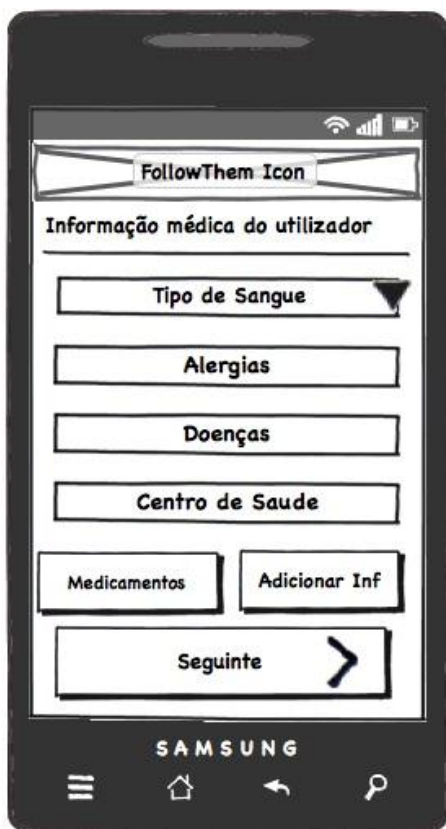
Ecrã "Tipo de utilizador"



Ecrã "Foto do Utilizador"



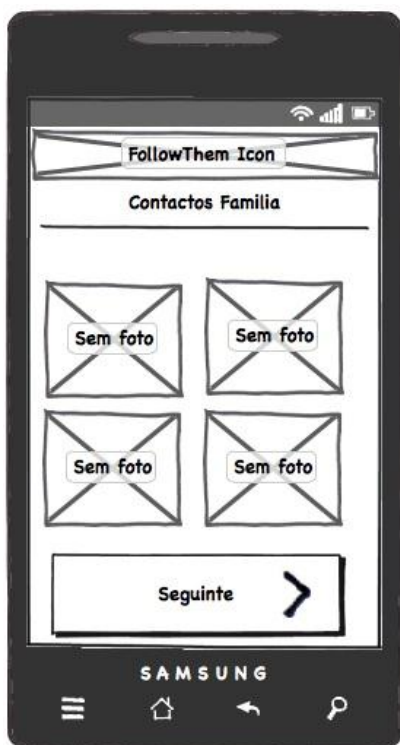
Ecrã "A Informação do utilizador"



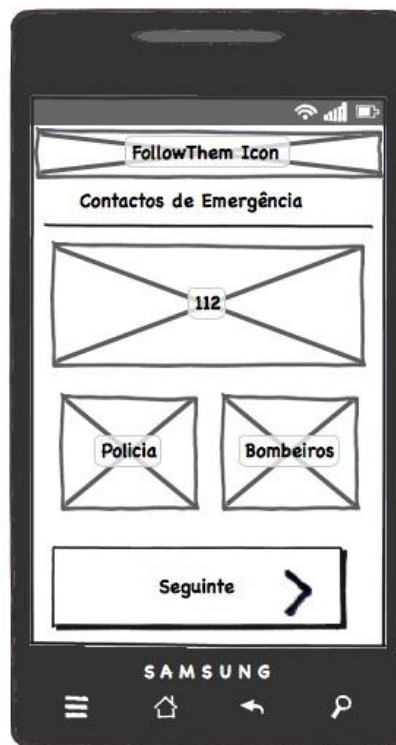
Ecrã "Informação Médica"



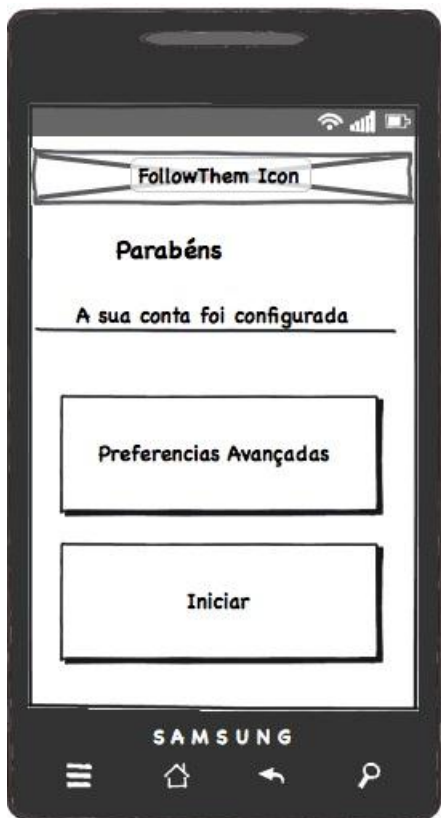
Ecrã "Adicionar medicamentos"



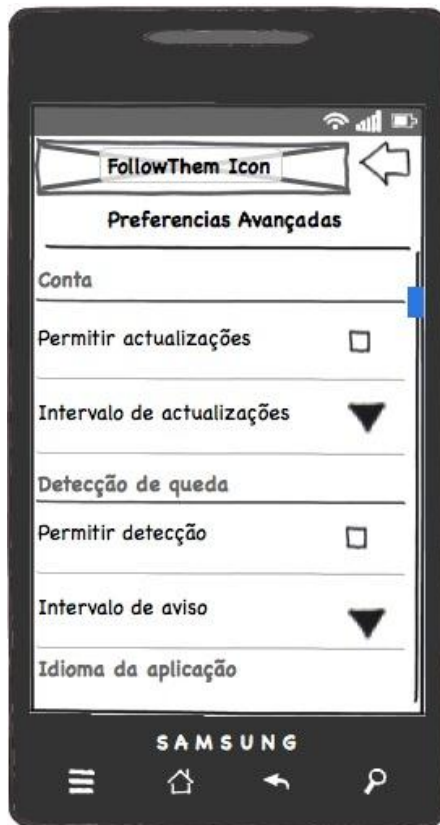
Ecrã "Contactos Familiares"



Ecrã "Contactos de Emergência"



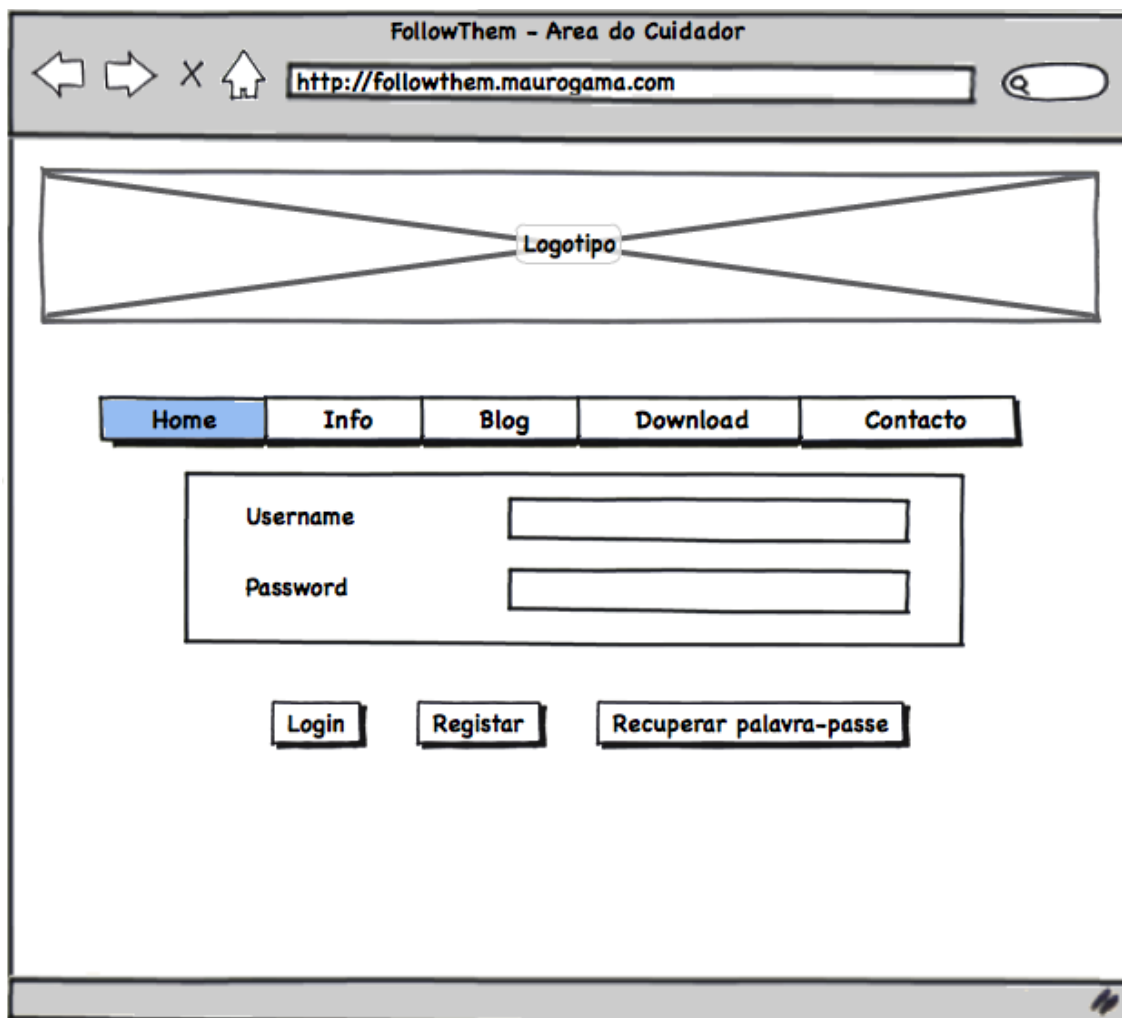
Ecrã "Conta Configurada"



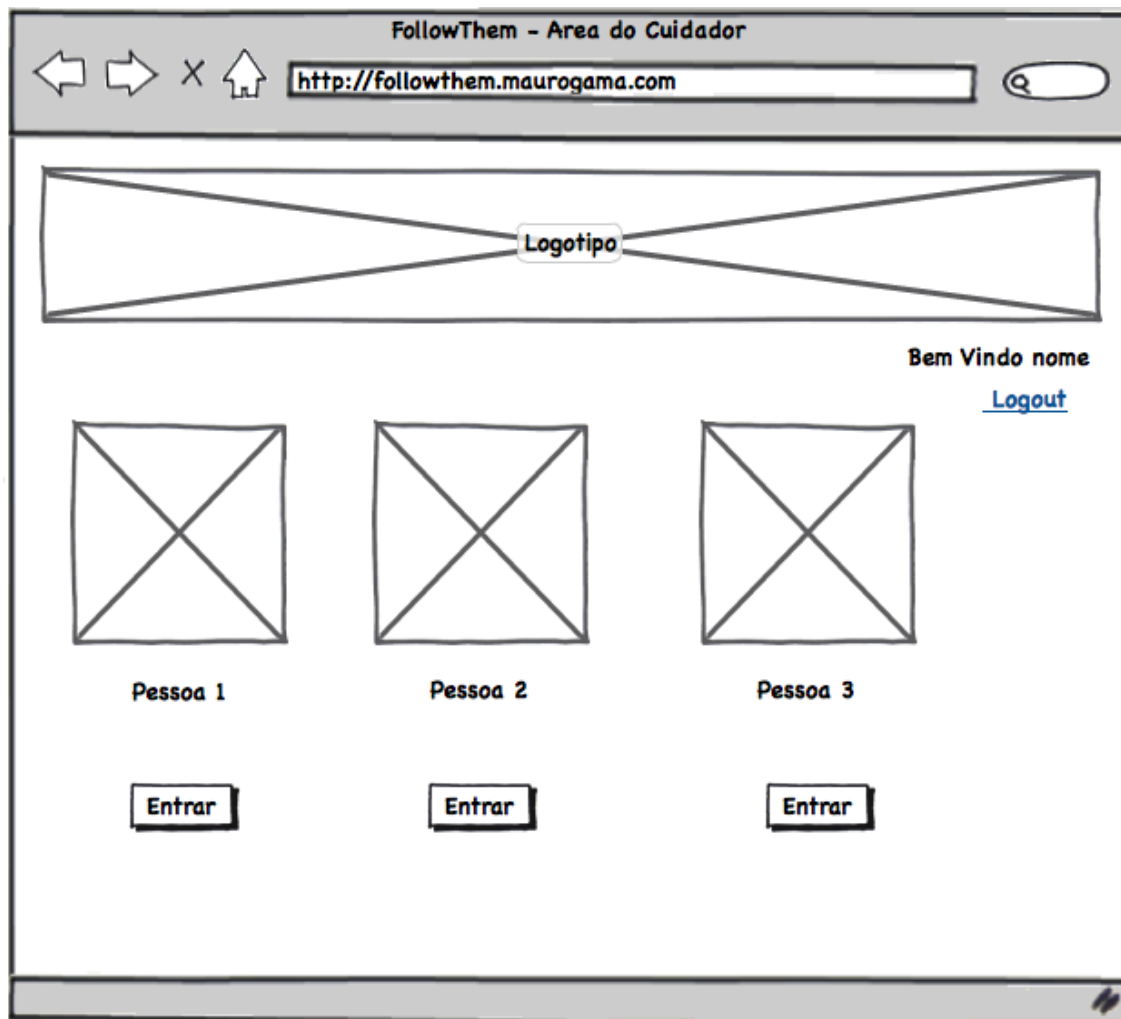
Ecrã "Preferências Avançadas"

ANEXO B – APLICAÇÃO WEB: ÁREA DE CUIDADOR

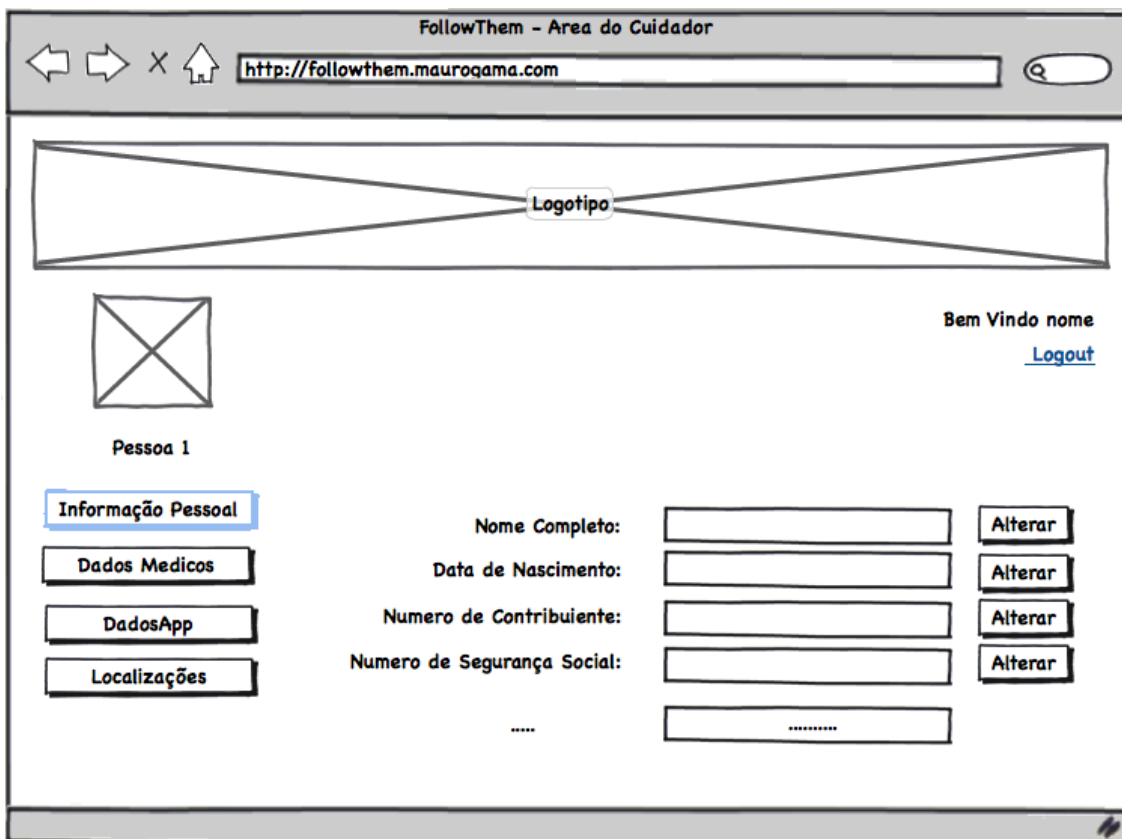
Nesta secção é apresentado alguns dos Mockups criados relacionadas com a aplicação Web
- Área de Cuidador.



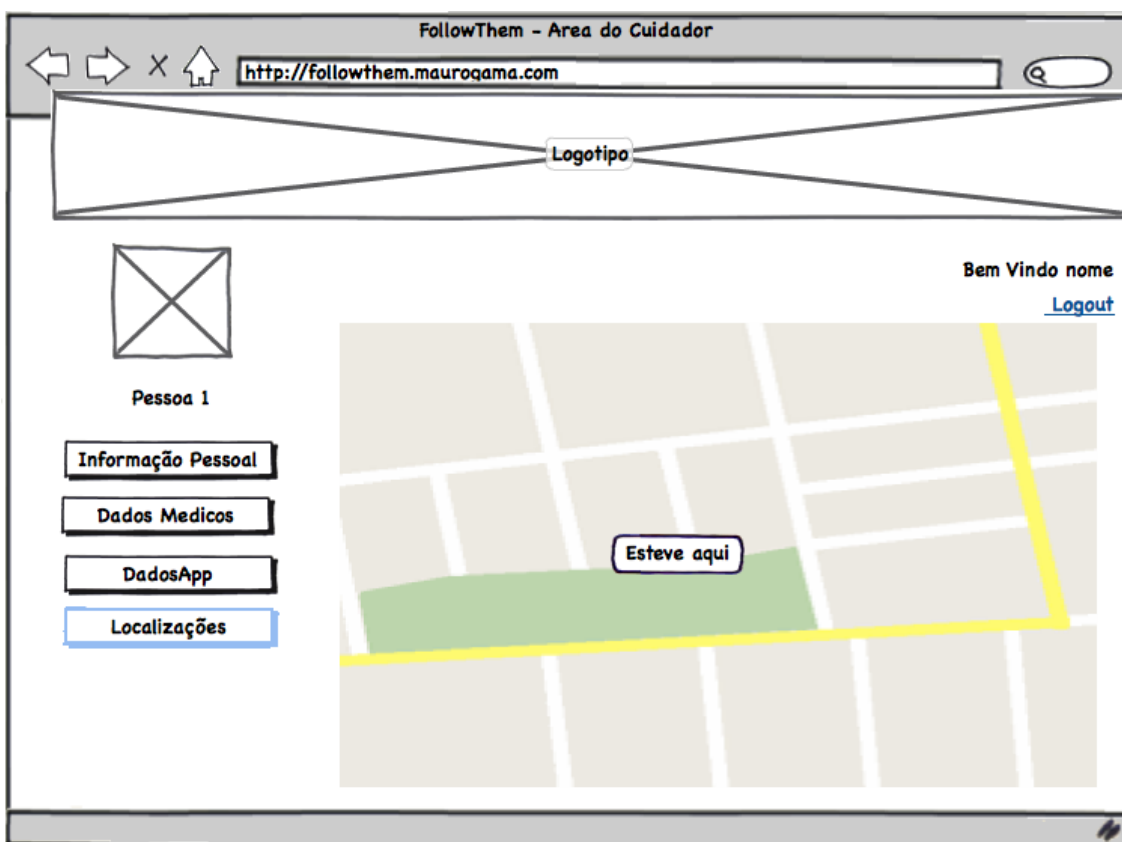
Ecrã inicial da área de cuidador.



Ecrã "Utilizadores associadas a conta do cuidador".



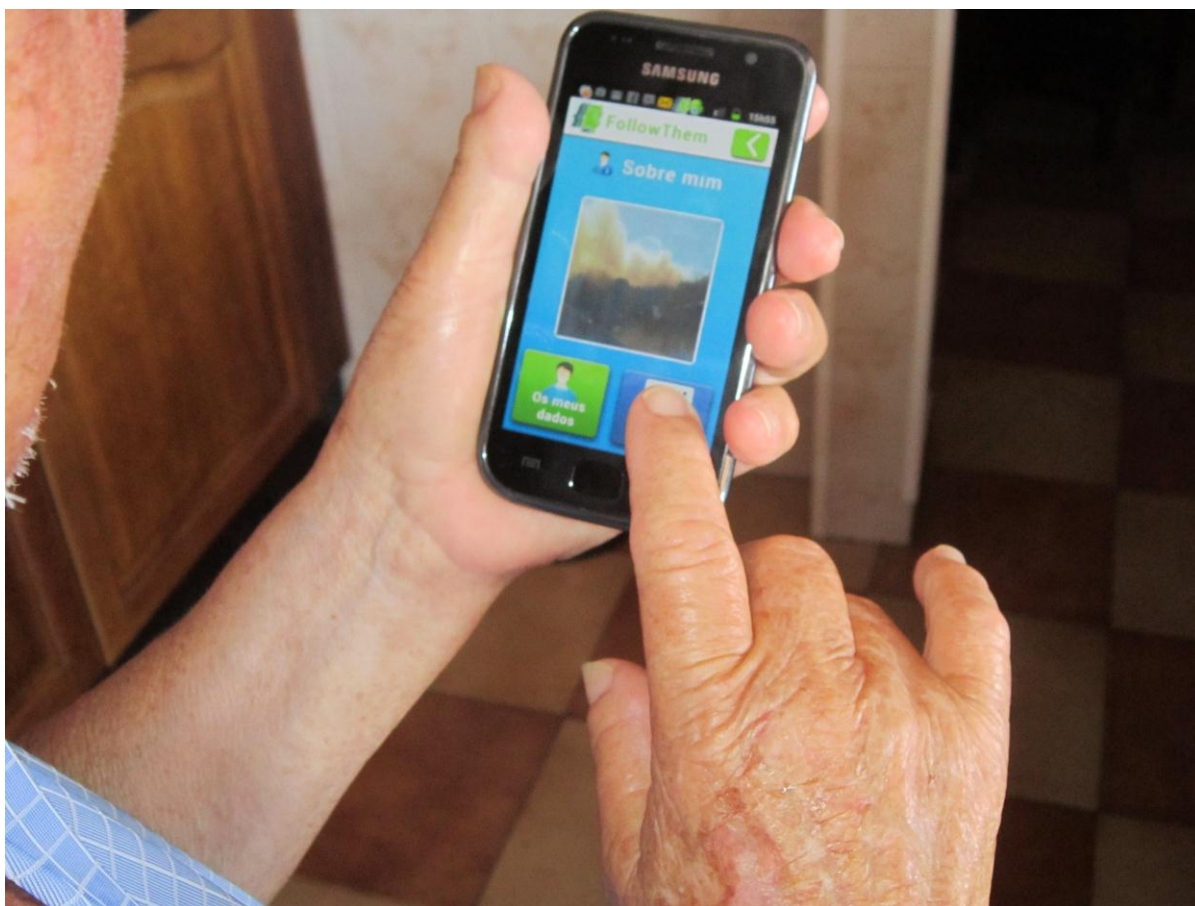
Ecrã "Dados Pessoais"



Ecrã "Localização do utilizador"

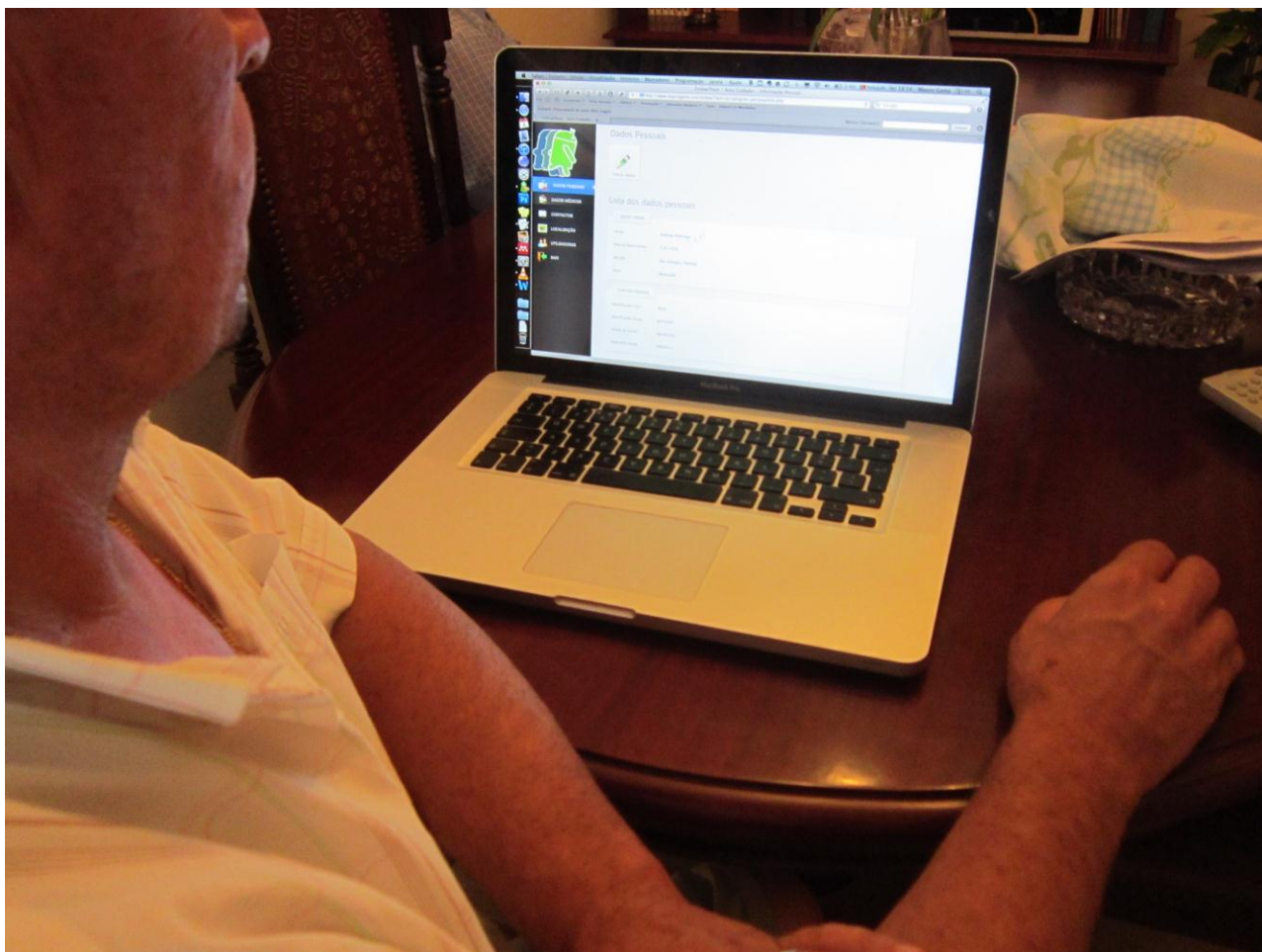
ANEXO C – TESTE NA APLICAÇÃO MÓVEL

Na imagem seguinte, podemos verificar um dos testes efetuados a um idoso.



ANEXO D – TESTE NA APLICAÇÃO WEB

Na imagem seguinte, podemos verificar um dos testes efetuados a um cuidador.



ANEXO E – EVOLUÇÃO DA APLICAÇÃO

Na imagem seguinte, podemos verificar a evolução da aplicação, em que no canto esquerdo podemos visualizar o início do projeto e no canto direito, o final do projeto.

