



## Aplicação para gestão de transtornos psicóticos

**MARTA CRISTINA CARVALHO PINTO**

Outubro de 2019

# **Aplicação para gestão de transtornos psicóticos**

**Marta Cristina Carvalho Pinto**

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Informática, Área de Especialização em  
Sistemas Computacionais**

**Orientador: Constantino Martins**

**Coorientador: Ana Almeida**

Porto, Outubro 2019

# Resumo

Segundo a *World Health Organization* as doenças mentais “compreendem uma ampla gama de problemas com sintomas diferentes. No entanto, geralmente são caracterizados por alguma combinação de pensamentos, emoções, comportamentos e relações anormais.” (Organization, s.d.).

Nos últimos anos as doenças mentais tornaram-se na principal causa de incapacidade para realização de tarefas diárias. Em todo o mundo 12% das doenças são do foro mental, sendo que este valor sobe para os 23% nos países desenvolvidos.

Em Portugal mais de um quinto dos portugueses sofre de perturbação psiquiátrica, ou seja 22,9%, tornando assim o nosso país o segundo com maior prevalência de doenças mentais a nível europeu. Sendo que nos números nacionais as doenças mentais representam 11,8% da carga global das doenças, estando acima da taxa diagnóstica por doenças oncológicas.

Na presente dissertação foi efetuado um estudo sobre a utilização da tecnologia na ajuda aos cuidados a doentes com perturbações mentais, incidindo particularmente na perturbação de ansiedade, sendo esta a base para a aplicação desenvolvida. Esta aplicação está mais focada para os jovens onde poderão encontrar algumas funcionalidades auxiliares no quotidiano. Para além dos doentes também os profissionais de saúde podem usar esta aplicação podendo aceder aos resultados dos seus respetivos pacientes.

Na fase final a aplicação foi testada por jovens com diagnóstico de perturbação de ansiedade e pelos profissionais responsáveis. O feedback recolhido foi positivo, pelos dois grupos.

**Palavras-chave:** perturbações de ansiedade, sistemas de recomendação



# Abstract

According to the World Health Organization mental diseases “comprise a board range of problems, with different symptoms. However, they are generally characterized by some combination of abnormal thoughts, emotions, behavior and abnormal relationships” (Organization, s.d.).

In the last few years mental diseases has become the leading cause of inability to perform daily tasks. Worldwide 12% of illnesses are mentally ill, and this rises to 23% in developed countries.

In Portugal more than one fifth of Portuguese suffer from psychiatric disorders, or 22.9%, making our country the second most prevalent mental illness in Europe. In the national figures, mental diseases represent 11.8% of the global burden of diseases, being above the diagnostic rate for oncological diseases.

In the present dissertation, a study was conducted on the use of technology to help care for patients with mental disorders, focusing particularly on anxiety disorder, which is the basis for the developed application. This application is more focused on young people where they can find some auxiliary features in daily life. In addition to patients also health professionals can use this application to access the results of their patients.

In the final phase the application was tested by young people diagnosed with anxiety disorder and by the professionals in charge. The feedback collected was positive by both groups.

**Keywords:** anxiety disorders, recommendation systems



# Agradecimentos

Começo por agradecer aos meus pais porque sem eles não seria possível ter chegado até aqui.

Ao meu namorado agradeço por ser incansável comigo, por me compreender e me apoiar em tudo.

Agradeço aos meus orientadores do ISEP, ao professor Constantino Martins, à professora Ana Almeida e ao professor Nuno Fonseca por toda a sua disponibilidade para me ajudar desde o início do projeto. Agradeço também aos professores da Escola Superior de Saúde António Marques e Raquel Almeida por todo o apoio e disponibilidade.

Por fim queria agradecer a todas a pessoas que conheci no ISEP, desde docentes a colegas, por me terem acompanhado neste percurso enquanto aluna deste notável instituto, pois sem eles esta caminhada não teria sido a mesma.

A todos, muito obrigada!



# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>15</b>
1.1	Apresentação do Problema .....	15
1.2	Objetivo .....	16
1.3	Abordagem .....	16
1.4	Organização da dissertação .....	17
<b>2</b>	<b>Estado da Arte</b> .....	<b>18</b>
2.1	Doenças Mentais .....	18
2.2	Ansiedade .....	20
2.2.1	Ansiedade nas crianças/ jovens .....	21
2.3	O uso de aplicações móveis na saúde mental .....	22
2.3.1	SmartCAT .....	23
2.3.2	A eficácia de um tratamento cognitivo-comportamental baseada na Internet Intervenção para transtornos de ansiedade infantil .....	24
2.4	Aplicações semelhantes .....	24
2.5	Tecnologias utilizadas .....	27
2.5.1	Android .....	28
2.5.2	iOS .....	28
2.5.3	Xamarin Forms .....	28
2.5.4	Firebase .....	30
2.5.5	Bitbucket e GIT .....	31
<b>3</b>	<b>Análise de Negócio</b> .....	<b>33</b>
3.1	Processo de Negócio .....	33
3.2	Modelo Canvas .....	35
<b>4</b>	<b>Design da Aplicação</b> .....	<b>36</b>
4.1	Atores .....	36
4.2	Requisitos .....	36
4.2.1	Requisitos Não Funcionais .....	36
4.2.2	Requisitos Funcionais .....	37
4.3	Diagrama de casos de uso .....	38
4.4	Modelo de Domínio .....	39
4.5	Vista Lógica .....	40
4.6	Vista de implantação .....	41
4.7	Vista do processo .....	43

4.8	Vista de Implementação .....	44
<b>5</b>	<b>Implementação.....</b>	<b>46</b>
5.1	Metodologia.....	46
5.2	Padrões utilizados .....	46
5.3	Serviços implementados .....	50
5.3.1	Registo de utilizadores e login.....	50
5.3.2	Ver conversas e enviar/receber mensagens .....	52
5.3.3	Enviar pedido de ajuda ao médico .....	53
5.3.4	Responder ao questionário .....	54
5.3.5	Ver histórico de resultados.....	55
5.3.6	Exercícios de relaxamento .....	57
5.3.7	Ver histórico de resultados dos doentes .....	57
<b>6</b>	<b>Avaliação .....</b>	<b>59</b>
6.1	Testes de software .....	59
6.1.1	Testes unitários .....	59
6.1.2	Testes funcionais .....	61
6.1.3	Testes de aceitação .....	62
6.2	Avaliação da aplicação.....	64
6.2.1	Metodologia da avaliação.....	64
<b>7</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>68</b>
7.1	Resultados do projeto.....	68
7.2	Objetivos realizados.....	69
7.3	Limitações e trabalho futuro .....	69
7.4	Espírito crítico .....	70

# Lista de Figuras

Figura 1 - Doenças mentais na Europa (Maia, 2018). .....	19
Figura 2 - Estrutura geral.....	29
Figura 3 - Estrutura de pastas dos projetos iOS e Android .....	30
Figura 4 - Arquitetura do Firebase e Arquitetura tradicional (Stevenson, 2018).....	31
Figura 5 - Modelo <i>New Concept Development Model</i> (Koen, et al.) .....	33
Figura 6 - Diagrama de casos de uso .....	38
Figura 7 - Modelo de Domínio (UML) .....	40
Figura 8 - Vista lógica .....	40
Figura 9 – Vista de implantação .....	42
Figura 10 - Vista implantação alternativa .....	43
Figura 11 - Diagrama de atividades.....	44
Figura 12 - Tarefas Bitbucket .....	45
Figura 13 - Padrão MVVM.....	47
Figura 14 - <i>View</i> de registo de utilizadores .....	48
Figura 15 - <i>ViewModel</i> registo utilizadores .....	49
Figura 16 - Modelo de dados utilizador .....	49
Figura 17 - Diagrama de sequência da funcionalidade de registo .....	50
Figura 18 - Algoritmo de encriptação de password .....	50
Figura 19 - Diagrama de sequência da funcionalidade de login.....	51
Figura 20 - <i>Home page</i> médico e doente .....	51
Figura 21 - Diagrama de sequência da funcionalidade de envio de mensagens.....	52
Figura 22 - Página da lista de conversas e mensagens.....	53
Figura 23 - Diagrama de sequência da funcionalidade de responder ao questionário.....	54
Figura 24 - Página do questionário .....	55
Figura 25 - Diagrama de sequência da funcionalidade de ver histórico de resultados.....	56
Figura 26 - Página de resultados .....	56
Figura 27 - Página de exercício de relaxamento .....	57
Figura 28 - Página de históricos de resultados dos doentes .....	58
Figura 29 - Teste unitário frase de resultado .....	60
Figura 30 - Teste unitário da lista de destinatários.....	61

# Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tabela de comparação de funcionalidades.....	26
Tabela 2 - Requisitos não funcionais .....	37
Tabela 3 - Testes de aceitação .....	62
Tabela 4 - Escala para perguntas do inquérito de usabilidade .....	65
Tabela 5 - Escala para perguntas do inquérito de fiabilidade.....	66
Tabela 6 - Escala para perguntas do inquérito de adaptabilidade.....	66

# Lista de Equações

Equação 1 - Formula para calculo da percentagem da opinião total das respostas.....	64
Equação 2 - Exemplo da fórmula para calculo da percentagem.....	65

# Acrónimos e Símbolos

## Lista de Acrónimos

API – Application Programming Interface

TCC – Terapia Comportamental Cognitiva



# 1 Introdução

Neste capítulo será apresentado o projeto inerente à presente dissertação, dando a conhecer os objetivos e a abordagem. Por último será abordada a estrutura da investigação.

## 1.1 Apresentação do Problema

Este projeto consiste na criação de uma aplicação *mobile* que permita facilitar a autogestão de jovens com problemas de ansiedade.

A presente dissertação contém a apresentação de um protótipo da aplicação desenvolvida, tendo por objetivo auxiliar os jovens diagnosticados com perturbação de ansiedade.

A vantagem desta aplicação é a combinação das funcionalidades fortes das outras aplicações já existentes no mercado, combinando as suas funcionalidades e permitindo também a obtenção de ajuda em tempo real.

Será desenvolvida uma aplicação *mobile* no lugar de uma aplicação *web* porque esta permite utilizar mais funcionalidades nativas do *smartphone* e o acesso à mesma pelos respetivos utilizadores revela-se mais simples.

Esta aplicação permitirá a análise do nível de ansiedade do utilizador. Também será possível que o utilizador visualize o seu histórico de níveis de ansiedade. A aplicação terá também um módulo de exercícios que permitirá ao utilizador aceder a técnicas para reduzir os respetivos níveis de ansiedade e um módulo de SOS que facilitará o envio de um alerta automático para o profissional de saúde pertinente. Para além do perfil do doente existirá também um perfil de

médico onde este poderá consultar os resultados dos seus pacientes, bem como enviar e receber mensagens dos mesmos.

## **1.2 Objetivo**

Esta dissertação tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma aplicação de auxílio a jovens diagnosticados com perturbações de ansiedade na sua autogestão diária. Para concretizar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Levantamento de informação através de questionários que darão informação sobre o estado de ansiedade;
2. Criação de histórico para consulta de estados anteriores;
3. Módulo de exercícios que fornece ajuda ao utilizador em tempo real;
4. Módulo de SOS que envia alertas ao médico;
5. Módulo de mensagens para comunicação com o médico;

## **1.3 Abordagem**

A metodologia adotada para este trabalho foi:

1. Pesquisa de literatura sobre soluções de apoio a doentes mentais;
2. Pesquisa de conceitos sobre as doenças mentais;
3. Análise de aplicações semelhantes já existentes no mercado;
4. Levantamento dos requisitos da aplicação;
5. Desenvolvimento do design e da arquitetura para que esta possa eficazmente corresponder aos requisitos propostos;
6. Testes habituais no desenvolvimento de um software:
  - a. Testes unitários;
  - b. Testes de integração;
  - c. Testes de aceitação;
  - d. Testes funcionais;
7. Para a avaliação do sistema desenvolvido serão utilizados diferentes inquéritos de satisfação aos diferentes utilizadores da aplicação, de modo a poder avaliar os seguintes fatores:

- a. Usabilidade;
- b. Funcionalidade;
- c. Estética;
- d. Informação;

Os dados recolhidos refletem o grau de satisfação dos diferentes utilizadores em relação às funcionalidades disponibilizadas pela aplicação.

## **1.4 Organização da dissertação**

Este documento encontra-se organizado da seguinte forma: no presente capítulo é apresentado o projeto, quais os seus objetivos e qual a abordagem proposta da solução do mesmo.

No segundo capítulo será apresentado o estado da arte. Será efetuada uma contextualização com os conceitos aprendidos e estudados durante o projeto. Neste capítulo serão também apresentadas as tecnologias que irão ser utilizadas no desenvolvimento do projeto.

No terceiro capítulo será apresentada a análise de valor da ferramenta desenvolvida. Neste capítulo são apresentados o processo de negócio e o Modelo Canvas.

No quarto capítulo será descrito o *design* da solução implementada, tendo como base os conceitos definidos no presente documento e os requisitos da aplicação.

O quinto capítulo retratará a solução implementada assim como os exemplos de aplicação que se efetuaram.

No sexto capítulo serão apresentados os testes realizados, os resultados obtidos através de questionários a utilizadores e o método de avaliação a usar.

O último capítulo destina-se às conclusões inerentes à aplicação desenvolvida, as dificuldades ultrapassadas ao longo do projeto, as limitações, o trabalho futuro, e por fim, uma apreciação global do projeto.

## 2 Estado da Arte

Neste capítulo serão abordados conceitos e técnicas relevantes sobre o uso de aplicações móveis na ajuda a pessoas com perturbações mentais, serão também apresentadas as doenças com maior prevalência em Portugal. Após isso serão apresentadas aplicações que foram analisadas por conterem funcionalidades semelhantes à aplicação descrita nesta dissertação.

No final serão também apresentadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação apresentada.

### 2.1 Doenças Mentais

Segundo a Organização Mundial de Saúde as doenças mentais são “caracterizadas por alguma combinação de pensamentos anormais, emoções, comportamento e relacionamentos com os outros” (World Health Organization, s.d.).

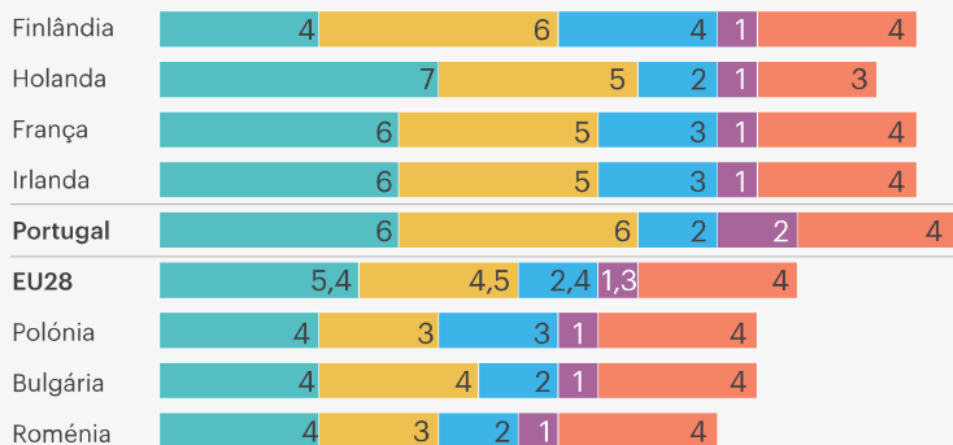
As perturbações mentais estão relacionadas com o sofrimento, incapacidade causada por transtornos mentais, neurológicos ou abuso de substâncias. As doenças do foro mental podem afetar qualquer pessoa, quer seja o independentemente do género, idade, estatuto social, etc., apesar disso três quartos das perturbações mentais iniciam na infância/ adolescência.

Existem vários tipos de perturbações mentais, as mais leves apenas afetam de forma pouco significativa a vida quotidiana dos doentes, como é por exemplo os casos mais simples de depressão e as perturbações de ansiedade. Ao contrário destas existem perturbações que afetam gravemente a vida do doente. São exemplo disso a esquizofrenia, a perturbação bipolar e os casos mais graves de depressão.

## Portugal é o quinto país da UE onde mais pessoas sofrem de distúrbios mentais\*

Em %

■ Ansiedade  
 ■ Depressão  
 ■ Uso de álcool e drogas  
■ Distúrbios bipolares e esquizofrenia  
 ■ Outros



\*Estimativas referem-se a 2016. Valores arredondados

Fonte: *Health at a Glance 2018*, OCDE

PÚBLICO

Figura 1 - Doenças mentais na Europa (Maia, 2018).

Portugal é o quinto país da União Europeia com maior prevalência de perturbações mentais, Figura 1. Segundo o relatório *Health at a Glance 2018* cerca de 18,4% da população portuguesa sofre de doenças mentais, sendo que as mais frequentes são a depressão e a ansiedade, cada uma destas doenças afeta 6% da população nacional. Seguem-se os problemas relacionados com o consumo de álcool e drogas com 2% da população e a doença bipolar e esquizofrenia igualmente com 2% da população.

Segundo o Plano Nacional de Saúde Mental (Programa Nacional para a Saúde Mental, 2017) publicado pelo ministério da saúde português em 2017 o número de doentes registados nos cuidados primários de saúde tem vindo a aumentar desde 2011, o que significa que os cuidados primários portugueses estão mais sensibilizados para o diagnóstico destas doenças. Por outro lado, o número de internamentos hospitalares diminuiu o que pode indicar uma diminuição na acessibilidade aos serviços especializados.

A taxa de mortalidade com cause psicopatológica de saúde mental em Portugal são baixos, explicada quase que integralmente pelo número de suicídios, cerca de 3.1% em 2015. Este verifica-se com maior incidência em pessoas com doenças mentais graves, que são maioritariamente controláveis e que fazem parte das mortes potencialmente evitáveis, desde que o diagnóstico da doença de base seja realizado em tempo útil e acompanhado eficazmente.

No campo do apoio aos doentes mentais existem associações de apoio a doentes e familiares, que ajudam por exemplo na reabilitação, na ocupação. Também o governo português através da segurança social tem um programa de apoio a pessoas com doenças mentais, com o objetivo de promover a reabilitação, a autonomia e a integração sociofamiliar e profissional.

## **2.2 Ansiedade**

A ansiedade (Holland, 2018) é uma resposta natural do corpo a situações stressantes para a pessoa, é um sentimento de medo ou apreensão do que está para vir. Mas se os sentimentos de ansiedade são extremos e interferem na vida diária pode então ser um transtorno de ansiedade.

Os transtornos de ansiedade são a forma mais comum de um transtorno emocional, esta doença pode afetar qualquer pessoa em qualquer idade, sendo que as mulheres são as mais propensas a sofrerem da perturbação.

Em relação às causas desta doença estas ainda não estão bem definidas, mas é possível que uma combinação de fatores genéticos, ambientais e a química do cérebro estejam na origem dos transtornos de ansiedade.

A ansiedade é um transtorno com tratamento, dependendo do grau de gravidade da doença pode ser preciso o auxílio de tratamento médico, já em casos menos graves a mudança do estilo de vida pode ajudar a lidar com os sintomas.

As mudanças do estilo de vida podem ser uma forma eficaz de eliminar os sintomas da ansiedade, a maioria destas mudanças consistem no cuidado do corpo, como por exemplo ter as horas de sono adequado, praticar regularmente exercício físico, ter uma alimentação saudável. Estas mudanças podem também ser uma forma de prevenir o aparecimento de sintomas de ansiedade.

### **2.2.1 Ansiedade nas crianças/ jovens**

As perturbações de ansiedade em crianças e jovens (psicologia, s.d.) são comuns e são também uma das dificuldades mais frequentes na infância. Estas perturbações quando não tratadas devidamente podem ter um grande impacto na vida quotidiana da criança, com consequências no desenvolvimento, na aprendizagem e no estabelecimento de relações interpessoais e familiares. Quando ignorada esta perturbação na infância, na vida adulta aumenta a probabilidade de se desenvolver outro tipo de patologias.

Estudos realizados no Reino Unido e nos Estados Unidos da América indicam que entre 2% e 4% das crianças entre os 5 e os 16 anos reúnem critérios de diagnóstico para uma perturbação de ansiedade com interferência negativa no seu funcionamento geral. As crianças com perturbações de ansiedade sofrem também de um maior risco de vir a desenvolver comportamentos de risco face ao álcool na adolescência.

A ansiedade pode-se manifestar de várias formas:

- Fobias – Uma fobia é um medo exageradamente grande que não se consegue controlar.
- Ansiedade de separação – Preocupações intensas sobre ficar longe de familiares. Muitas crianças ficam ansiosas e com medo quando se separam dos pais, mesmo por um período de tempo reduzido.
- Ansiedade generalizada – Quando uma criança se sente ansiosa e preocupada de forma muito profunda e difícil de ignorar. Para estas crianças a própria ideia de ter um novo dia pela frente pode ser assustadora.
- Pânico – Durante um ataque de pânico a ansiedade é tão forte que pode parecer apoderar-se de todo o corpo. A pessoa pode sentir dificuldades em respirar, o coração a bater muito depressa e dificuldade em compreender tudo o que sente no momento.
- Stress Pós-Traumático – Medo ou stress associados a uma memória muito dolorosa. Quando ocorrem acontecimentos muito graves, como acidentes ou abusos, as emoções podem ser tão fortes e devastadoras que não desaparecem com o tempo, podendo originar perturbações de stress pós-traumático.

Existem vários fatores que podem estar na origem do aparecimento deste tipo de perturbações em crianças e adolescentes envolvendo uma relação entre fatores biológicos, ambientais e individuais. Os fatores genéticos e o temperamento da criança são fatores de predisposição que

umentam a vulnerabilidade para este tipo de patologia, dentro dos fatores ambientais entram os fatores familiares, as experiências de vida, as aprendizagens e os fatores cognitivos.

Tristeza, medo, preocupação e alterações repentinas de humor são alguns dos sintomas emocionais que se estiverem presentes durante algumas semanas, com interferência no cotidiano da criança devem ser considerados como sinal de alerta e levar a uma consequente visita a um especialista. Para além dos sintomas emocionais existem também sintomas físicos como a dificuldade em adormecer, sono agitado, arrepios, alterações na forma de respirar, etc., sintomas comportamentais como crises de choro, ataques de raiva, ausência de atividades que antes davam prazer, isolamento, etc. Também os pensamentos negativos, a perda de confiança e a frequente autocrítica são sintomas de ansiedade.

Quando esta perturbação não é devidamente tratada pode ter várias consequências entre elas destacam-se:

- Isolamento;
- Baixa autoestima;
- Depressão;
- Dificuldades escolares.

## **2.3 O uso de aplicações móveis na saúde mental**

Diversos autores focaram a sua investigação sobre o uso de aplicações móveis para doenças mentais, como é o caso do artigos escrito por Joseph Firth e John Torous (Firth & Torous, 2015), que tem como objetivo rever a literatura já publicada em relação à utilização de aplicações móveis para pessoas com esquizofrenia ou outras doenças mentais. Neste estudo foi concluído que os participantes usaram a aplicação em mais de 85% dos dias, com uma média de 3.95 interações por pessoa por dia. O feedback dos participantes foi bastante positivo em relação à utilização da aplicação, tendo relatado vários potenciais benefícios.

Também John Touros, Rohn Friedman e Matcheri Keshavan fizeram um estudo sobre o interesse dos doentes psiquiátricos na utilização de aplicações mobile para monitorizar a sua saúde mental (Torous, Friedmand, & Keshavan, 2014). Para a realização deste estudo 100 doentes psiquiátricos responderam a questionário sobre a propriedade, o uso e interesse sobre

a utilização de aplicações móveis para monitorizar a sua saúde mental. Após a análise dos resultados foi concluído que 97% dos inquiridos possuem um telemóvel, dos quais 72% são smartphones, e mais de 50% dos inquiridos de todas as faixas etárias estão interessados em utilizar aplicações móveis para monitorizar a sua saúde mental, evidenciando assim também a abertura dos doentes para a utilização das aplicações móveis no auxílio da autogestão da psicopatologia.

Também Jasper Palmier-Claus (Palmier-Claus, et al., 2013) apresentou resultados que reforçam os benefícios na avaliação baseada em aplicações móveis. Este estudo contou com a participação de vinte e quatro indivíduos com diagnóstico de perturbação psicótica não efetiva que preencheram questões sobre os seus sintomas através de uma aplicação móvel, durante 6 dias. Foram também realizadas entrevistas qualitativas para explorar as perceções e experiências dos utilizadores. Os resultados deste estudo evidenciam que os pacientes estão conscientes dos benefícios que a avaliação baseada em aplicações móveis pode trazer para o atendimento clínico e que a tecnologia pode ser integrada com sucesso na rotina diária de um doente mental.

### **2.3.1 SmartCAT**

A terapia comportamental cognitiva (TCC) para a ansiedade infantil é uma técnica eficaz, mas requer um elevado número de sessões, e as aplicações móveis têm o potencial de potenciar os resultados do tratamento de crianças com ansiedade fornecendo intervenções para envolver os jovens da aprendizagem de técnicas de TCC na vida quotidiana.

Gede Pramana, Bambang Parmanto, Philip C. Kendall e Jennifer S. Silk desenvolveram uma aplicação chamada SmartCAT (Pramana, Gede, Bambang, Philip C., & S., 2014) que consiste numa aplicação que ajuda na consolidação das técnicas de TCC trabalhadas em contexto psicoterapêutico, também tem um portal que permite aos profissionais de saúde mental acompanhar o doente, enviar mensagens, sugestões e materiais relacionados com o tratamento. Foi realizado também um estudo piloto para verificar a viabilidade da aplicação.

Após o estudo verificou-se que a aplicação é capaz de complementar os tratamentos para a ansiedade infantil, recebendo feedback positivo tanto de doentes como de médicos. Os jovens classificaram a aplicação como sendo fácil de usar.

É possível concluir que uma aplicação para smartphones é viável no apoio à terapia da ansiedade infantil. A integração de uma aplicação no tratamento das crianças pode facilitar o envolvimento no tratamento e a disseminação de procedimentos eficazes.

### **2.3.2 A eficácia de um tratamento cognitivo-comportamental baseada na Internet Intervenção para transtornos de ansiedade infantil**

Também os autores (March, Hons, Spence, MBA, & Donovan, 2009) deste artigo avaliaram a eficácia de uma abordagem de terapia cognitivo-comportamental baseada na internet para o tratamento da ansiedade em crianças.

Para o estudo foram selecionadas setenta e três crianças, entre os 7 e os 12 anos, todas elas com os problemas de ansiedade e os seus pais. Todas as crianças foram diagnosticadas antes do estudo e foram realizados questionários para pais e filhos antes e após o tratamento.

O tratamento consistiu na utilização da aplicação *“Brave for Children – Online”*, esta aplicação fornece 10 sessões semanais de 60 minutos para as crianças e 6 sessões semanais de 60 minutos para os pais. Estas sessões assentam essencialmente no reconhecimento de sintomas, em estratégias de relaxamento, estratégias cognitivas para lidar com o diálogo interno e a reestruturação cognitiva, técnicas de solução de problemas e auto esforço do comportamento corajoso.

Após a conclusão do tratamento as crianças foram avaliadas novamente e foi possível ver que as crianças apresentaram pequenas, mas significativamente maiores reduções nos sintomas de ansiedade do que crianças que não participaram no tratamento online.

Os autores com este artigo evidenciaram também a importância das tecnologias na gestão dos sintomas dos pacientes. Referindo também que a oferta destes tratamentos na internet é promissora na medida em que aumenta o acesso pela população jovem a esses tratamentos.

## **2.4 Aplicações semelhantes**

Após a recolha de informação sobre várias aplicações que atuam na área da saúde mental, nomeadamente aplicações ligadas à ansiedade, serão apresentadas algumas aplicações

consideradas relevantes sendo que os seus propósitos são semelhantes ao da aplicação proposta.

A aplicação *Brave Online* foi desenvolvida pelas universidades de Queensland, Griffith e Southern Queensland, e consiste num programa de terapia cognitivo-comportamental baseado em clínica para a ansiedade.

A aplicação *Cool Teens* tem como principal foco a assistência a adolescentes para o desenvolvimento de capacidades para lidar com a ansiedade.

A aplicação *C.A.T. Project* foi desenvolvida pelo Philip C. Kendall em 2002, é também uma aplicação direcionada à ajuda a adolescentes com problemas de ansiedade.

Por fim a aplicação *Pacifica*, desenvolvida pela Pacifica Labs Inc. em 2015 tem também como principal objetivo ajudar pessoas com ansiedade através da auto monitorização diária da doença.

App	Temáticas Abordadas	Técnicas/ Estratégias	Método de conceção	Acesso	Resultados Obtidos
<b>Brave Online</b>	- Como identificar a ansiedade; - Técnicas de relaxamento; - Resolução de problemas;	- Terapia cognitiva comportamental	Os utilizadores fazem 10 semanas de sessões de 60 minutos, também os pais têm sessões só para eles.	Online	- Significantes melhorias da ansiedade dos participantes; - Entre 50 a 80% das crianças/adolescentes não são mais diagnosticadas com a doença;
<b>Cool Teens</b>	- Combinação de formatos multimédia para fornecer informações, exemplos e trabalhos de casa de uma forma envolvente; - Apoiado com telefonemas de terapeutas regulares para o	- Restruturação cognitiva; - Exposição gradual;	A participante respondeu a questionários para obter o diagnóstico; após isso teve acesso à aplicação e em complemento recebia telefonemas da terapeuta;	CD-ROM	- A aplicação é útil; - Melhorias nos sintomas de ansiedade;

	adolescente e pais;				
<b>C.A.T. Project</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer e perceber reações físicas e emocionais à ansiedade;</li> <li>- Clarificar pensamentos e sentimentos em situações de ansiedade;</li> <li>- Desenvolver planos para enfrentar eficazmente;</li> </ul>	- Terapia cognitiva comportamental	Completar as sessões inseridas na aplicação, com acompanhamentos dos pais e de um terapeuta;	Workbook	- Melhoria nos sintomas da maioria dos participantes
<b>Pacifica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de relaxamento;</li> <li>- Gerir o humor diário e atividades saudáveis;</li> <li>- Caminhos de autoajuda projetados por psicólogos;</li> <li>- Gestão de objetivos de pensamentos ;</li> <li>- Comunidade de suporte com outros utilizadores da aplicação;</li> <li>- Progresso ao longo do tempo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terapia cognitiva comportamental;</li> <li>- Meditação <i>mindfulness</i>;</li> <li>- Autogestão;</li> </ul>	Utilização diária para monitorização;	Web, Google Play e Apple Store	<i>Reviews</i> com opiniões bastante positivas, é considerada a aplicação número 1 para Android e iOS.

Tabela 1 - Tabela de comparação de funcionalidades

Todas as aplicações analisadas (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) são relacionadas com transtornos de ansiedades, onde todas dão suporte, algumas de forma mais clínica com intervenção de médicos enquanto que outras são apenas de monitorização.

A aplicação Brave Online tem como principal objetivo ajudar a identificar sintomas de ansiedade e a combatê-los usando para isso terapia cognitiva comportamental, esta aplicação apoia tanto os jovens como os pais uma vez que disponibiliza sessões vocacionadas para utentes e progenitores.

A aplicação Cool Teens é também uma aplicação com um propósito mais clínico uma vez que complementa as suas sessões com telefonemas do médico para fazer o acompanhamento do processo, as técnicas usadas nesta aplicação são a reestruturação cognitiva e a exposição gradual.

A aplicação C.A.T. Project é também mais vocacionada para termos médicos, o objetivo é ensinar a reconhecer e a lidar com pensamentos e sentimentos quando existe ansiedade, para isso é utilizada a terapia cognitiva comportamental, tal como a primeira aplicação apresentada. Esta aplicação tem também acompanhamento de um terapeuta.

A aplicação Pacifica é uma aplicação mais vocacionada na auto gestão da doença, possui módulos com técnicas de relaxamento, para registo e monitorização diária de humor, objetivos, pensamentos e progresso. Não é usada em termos médicos como as outras aplicações, mas é considerada a aplicação número um para Android e iOS.

## **2.5 Tecnologias utilizadas**

Aqui serão apresentadas as tecnologias usadas para a realização desta aplicação. Para base de dados foi escolhido o Firebase por ser fácil de usar e já ter integrada uma API de acesso aos dados.

Para linguagem de programação foi escolhido o c# com o Xamarin Forms, por ser uma linguagem com facilidade de aprendizagem, com bastante apoio online, por ser gratuita e por compilar cada projeto como nativo de cada plataforma. Foi usado como IDE o Visual Studio for Mac porque permite utilizar simulador tanto para Android como para iOS para testar as aplicações.

### 2.5.1 Android

O Android é o sistema operativo da Google. Foi lançada a primeira versão em Setembro de 2008 (Pplware, 2011). Hoje já conta com 10 versões, é atualmente usado em quase 1300 marcas que produziram mais 24000 dispositivos Android diferentes, disponibiliza mais de um milhão de aplicações.

O android tem um grande contributo para a economia dos dispositivos móveis gerando cerca de 13 milhões de empregos e representando três biliões de dólares do PIB mundial. Só na europa o Android gerou mais 1,2 milhões de empregos. O grande propósito do Android é “para todos” (Android, s.d.).

### 2.5.2 iOS

O iOS, inicialmente chamado iPhone OS é um sistema operativo da Apple, foi desenvolvido originalmente para iPhone, mas hoje é também usado em iPods e iPads. Este sistema é caracterizado por ser um sistema muito fechado uma vez que a Apple não permite que este seja utilizado por hardware de terceiros. A primeira versão deste sistema operativo foi apresentada em Janeiro de 2007 e lançada em Junho do mesmo ano. Anualmente a Apple lança um novo *smartphone* e um novo sistema operativo, tendo lançado recentemente o iOS 13 (Wikipédia, 2019).

### 2.5.3 Xamarin Forms

O Xamarin Forms é um recurso do Xamarin, é uma tecnologia desenvolvida pela Microsoft. Este recurso usa a plataforma .Net mas acrescenta ferramentas e bibliotecas para a criação de aplicações móveis.

Esta estrutura é multiplataforma e permite o desenvolvimento de aplicações para Android, iOS e Windows com .Net partindo de uma base de código partilhada (Microsoft, s.d.).

As grandes funcionalidades do Xamarin são (GoodWorkLabs, 2017):

- Utilizar c#: A base de código partilhada é escrita em c#;
- Utilizar padrões de design: O Xamarin permite utilizar padrões de design como o MVC ou o MVVM;

- Construir aplicações nativas: Cada aplicação fornece uma camada diferente de interface para que seja possível utilizar bibliotecas e funcionalidades nativas de cada sistema operativo.

Na Figura 2 está representada a estrutura de pastas do Xamarin e também os projetos nativos dos sistemas operativos que fazem parte da solução. Na Figura 3 estão representadas as estruturas de pastas das aplicações nativas do projeto iOS e Android respetivamente.

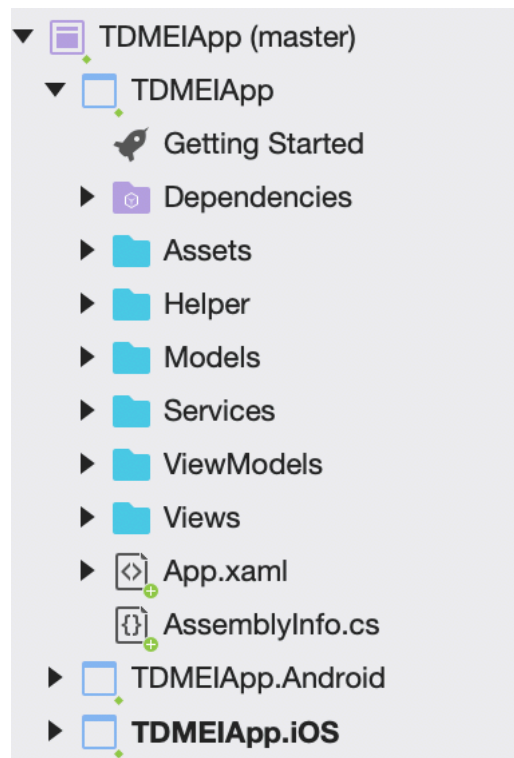


Figura 2 - Estrutura geral

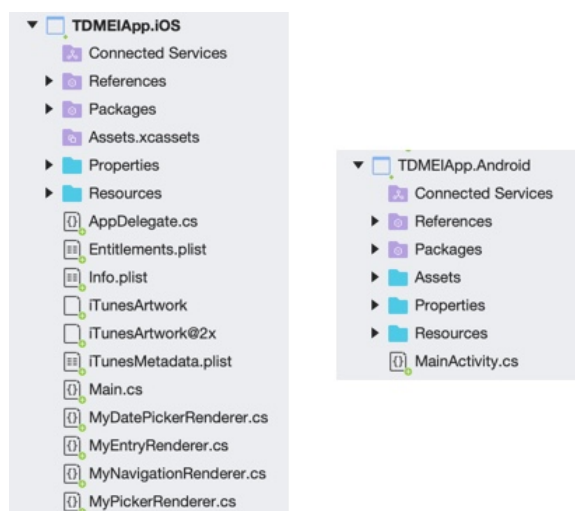


Figura 3 - Estrutura de pastas dos projetos iOS e Android

#### 2.5.4 Firebase

O Firebase é uma plataforma de desenvolvimento de aplicações do Google que pretende ajudar a criar, melhorar e expandir as aplicações. Os produtos fornecidos pelo Firebase têm componentes de *backend* que são totalmente mantidos e operados pelo Google. Os SDKs fornecidos pelo Firebase integram diretamente com esses serviços, fazendo assim com que não haja necessidade de estabelecer nenhum *middleware* entre a aplicação e os serviços de *backend*. Normalmente quando se usa a base de dados fornecida pelo Firebase o código para consultar a base de dados está escrito na aplicação cliente.

Tudo isto torna o desenvolvimento com o Firebase diferente do desenvolvimento tradicional, normalmente a criação de software envolve a criação da aplicação de *frontend* e a criação de serviços de *backend*. O código de *frontend* apenas chama os serviços criados pelo *backend* que faz todo o trabalho de lógica de negócio, no entanto com o Firebase o *backend* tradicional não é necessário. O acesso a cada um dos produtos do Firebase é fornecido pela consola. Na Figura 4 está representada a arquitetura tradicional e a arquitetura de aplicações com Firebase (Stevenson, 2018).

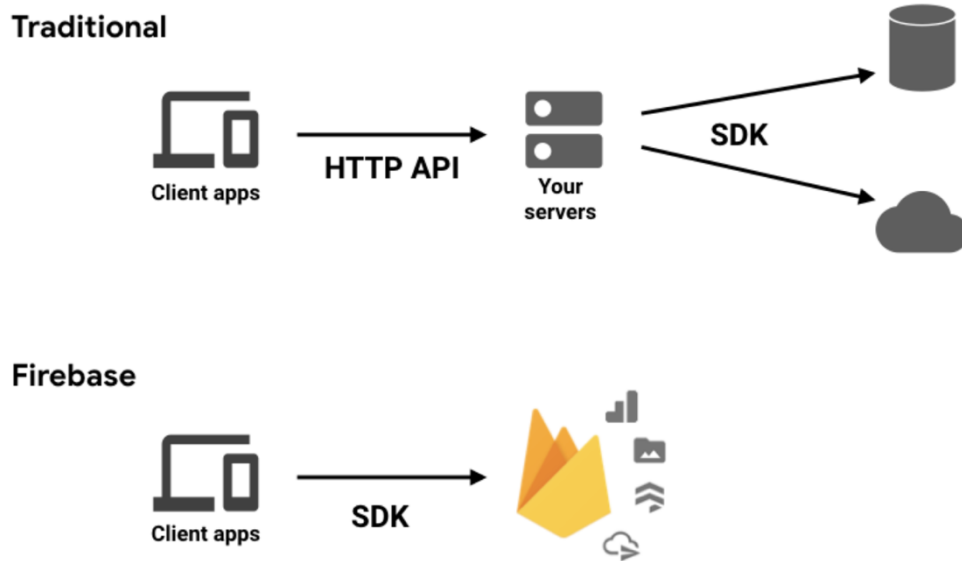


Figura 4 - Arquitetura do Firebase e Arquitetura tradicional (Stevenson, 2018)

Os principais benefícios de usar o Firebase são (Infotech, 2018):

- Google Analytics para aplicações mobile;
- Base de dados com sincronização em tempo real;
- Seguro e rápido para hospedagem na web dos serviços;
- Base de dados Cloud Firestone NoSQL;
- Avançado serviço de mensagens;
- Autenticação multiplataforma com o Firebase;
- Desenvolvimento de aplicações de *machine learning* com o Firebase ML-Kit;
- Links dinâmicos;
- Aumentar receitas com a indexação das aplicações na Google;
- Aumentar a qualidade das aplicações com o Firebase Crashlytics;

### 2.5.5 Bitbucket e GIT

O Git é um sistema de controlo de versões gratuito. Permite uma melhor gestão de projetos desde os mais pequenos aos maiores, com velocidade e eficiência. (Git, s.d.)

O Git é fácil de aprender e usar e tem um desempenho muito rápido, permite a criação de diferentes ramificações para que cada desenvolvedor possa trabalhar na sua tarefa e que no final permita uma fácil integração dessas ramificações. O Git oferece uma interação através de

linha de comandos, mas existem algumas aplicações como o SourceTree que permitem a interação com o Git a partir de interface gráfica.

O Bitbucket é um repositório de código que funciona com o Git. Para além de ser um repositório disponibiliza ferramentas para gestão do projeto, por exemplo permite a gestão de tarefas recorrendo ao Jira, permite a criação de *pull requests* e possuindo uma interface para que os colegas possam facilmente rever o código feito pelos outros, disponibiliza uma ferramenta que permite fazer pipelines de integração contínua do código que entra no repositório e permite também facilmente fazer a gestão do fluxo de trabalho de repositório uma vez que permite conceder e retirar permissões aos utilizadores (Atlassian, s.d.).

## 3 Análise de Negócio

Neste capítulo será apresentado o processo de negócio escolhido, serão identificados os elementos chave do projeto apresentado, bem como o seu modelo Canvas.

### 3.1 Processo de Negócio

Para a realização deste processo de negócio foi usado o modelo *New Concept Development Model* (NCD). Este modelo foi desenvolvido por Peter Koen, sendo usado para descrever as etapas de análise criação e inovação de um produto. O raio interno do modelo NCD (Figura 5) representa os cinco elementos chave deste modelo, que serão descritos abaixo conforme o projeto apresentado.

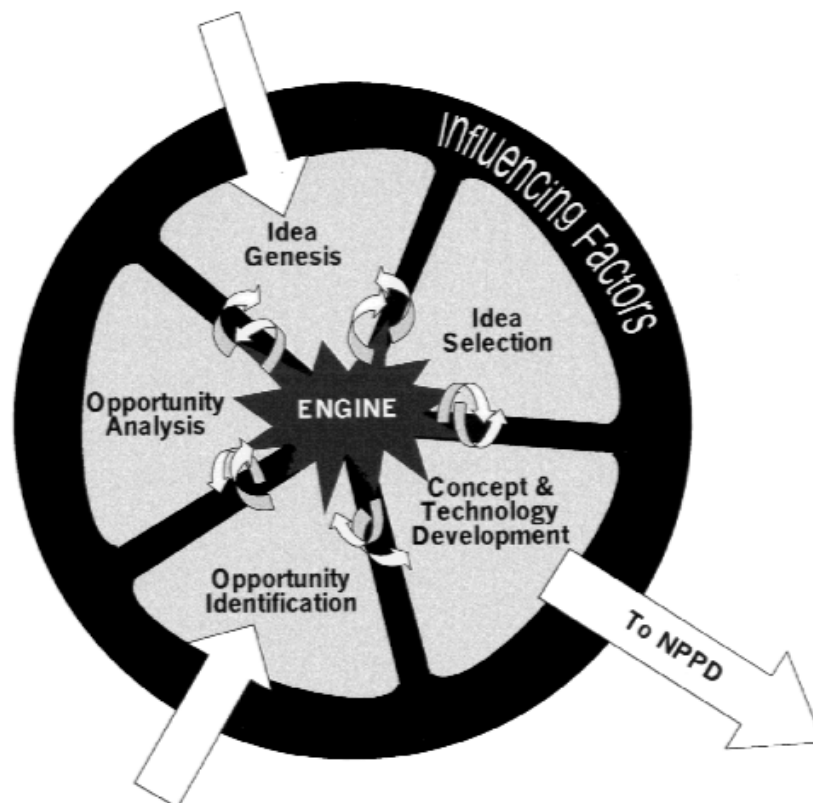


Figura 5 - Modelo *New Concept Development Model* (Koen, et al.)

## **1. Identificação de Oportunidade**

Existe um número muito elevado de pessoas que lidam todos os dias com doenças mentais, por isso é sentida a necessidade de algo que ajude em toda a interação entre o doente e o médico de forma a agilizar a assistência e o acompanhamento que os pacientes necessitam.

## **2. Análise de oportunidade**

Existem algumas aplicações com o intuito de ajudar no dia a dia dos doentes, como é o caso, por exemplo, das aplicações Brave Online, C.A.T. Project e Cool Teens, que estão mais focadas no doente, ajudando-o a conhecer técnicas de diminuir os seus sintomas, apesar de estas aplicações serem mais medicinais nenhuma delas consegue juntar a auto gestão diária com a comunicação em tempo real com o médico. Existe também a aplicação pacifica que apenas faz autogestão diária sem qualquer contacto com o médico.

O que distingue este projeto é o facto de haver uma interligação entre todos, tendo a aplicação uma parte centrada no paciente e outra no médico.

## **3. Geração de ideias**

Este projeto está englobado na área da saúde mental e tem também como objetivo aplicar conceitos e algoritmos da área para que possam ser dadas informações sobre os sintomas que o doente apresenta aquando da interação com a aplicação.

## **4. Seleção de ideias**

Uma vez que a aplicação se insere na área da saúde mental serão utilizadas técnicas e algoritmos ligados a esta área para a obtenção de informação através dos dados recolhidos da interação com o paciente.

## **5. Definição de conceito**

A ferramenta baseia-se numa aplicação mobile capaz de ajudar o doente a controlar os seus sintomas e interagir com o médico sempre que necessário, deve também ser capaz de ajudar o médico a monitorizar os sintomas dos seus doentes.

Quando o doente interagir com esta ferramenta esta conseguirá detetar quais os seus níveis de ansiedade, recomendar exercícios caso os seus indicadores estejam elevados e enviar alertas diretamente ao médico caso o utilizador use o módulo de SOS.

## **3.2 Modelo Canvas**

Com este projeto pretende-se gerar valor para os doentes, através das funcionalidades da aplicação, sugerindo terapêuticas adequadas aos sintomas e uma interação direta com o médico.

Para os doentes é pretendido que tenham uma solução mais rápida para os sintomas que estão a ter, evitando em alguns casos a deslocação ao hospital, é também possibilitada a interação com o médico sempre que for necessário.

Para os médicos esta aplicação trará valor na medida em que podem monitorizar diariamente os progressos dos seus doentes e comunicar com eles.

Com o desenvolvimento desta aplicação as únicas receitas serão provenientes das publicidades, poderão ser alugados espaços dentro da aplicação para que sejam apresentadas publicidades aos utilizadores.

A parte principal para a geração de valor será a interação do doente com a aplicação, sem essa interação a aplicação não conseguirá detetar sintomas e assim criar valor para os diferentes utilizadores. As atividades principais serão a comunicação com o médico e a utilização das interações do utilizador para a deteção automática de sintomas e o módulo de SOS que automaticamente envia um alerta ao médico.

O custo de desenvolvimento da aplicação é nulo, uma vez que esta pode ser desenvolvida em aplicações gratuitas. Os únicos custos inerentes à construção desta aplicação é a compra ou aluguer do servidor web onde a aplicação será alojada, e também na divulgação, através de publicidades ou métodos semelhantes.

No final, a ferramenta desenvolvida será o produto. O foco desta ferramenta passa por melhorar as condições dos doentes mentais e das pessoas que cuidam deles. O conceito da aplicação pode também ser desenvolvido para outro tipo de doentes.

## 4 Design da Aplicação

Neste capítulo será apresentado todo o design da aplicação. No início do capítulo serão apresentados os atores, as funcionalidades, os requisitos funcionais e não funcionais, serão também apresentados os respetivos diagramas de casos de uso e de sequência.

De seguida serão apresentados, o diagrama de casos de uso, o modelo de domínio, a vista lógica, a vista de implantação, a vista do processo e a vista de implementação.

Para a representação gráfica de todos os diagramas e modelos deste capítulo será utilizada a notação *Unified Modeling Language* (UML).

### 4.1 Atores

Os utilizadores serão os seguintes:

- Administrador – é a pessoa que coordena a aplicação, regista novos médicos na aplicação e atribui os médicos aos doentes;
- Médico – Cada doente tem o seu médico associado, este pode ver os relatórios de cada um dos seus doentes. Tem acesso também ao serviço de mensagens;
- Paciente – Respondem ao questionário para que possam controlar os seus níveis de ansiedade, têm acesso ao seu histórico, podem comunicar com o médico a partir do serviço de mensagens e enviar uma mensagem de SOS.

### 4.2 Requisitos

Os requisitos são funções, objetivos, propriedades, restrições que o software deve cumprir para satisfazer as especificações de acordo com os utilizadores. Para isso existem dois tipos de requisitos, os funcionais e os não funcionais.

#### 4.2.1 Requisitos Não Funcionais

Para além dos requisitos funcionais, existem outro tipo de requisitos que necessitam de ser identificados, como por exemplo, a usabilidade, suportabilidade, interface, etc. Para a

especificação destes requisitos foi utilizado o modelo FRUPS+. Na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** são apresentados os requisitos não funcionais identificados para este projeto.

Requisitos Não Funcionais	Descrição
<b>Funcionalidade</b>	O tempo de resposta da aplicação não deve ultrapassar um minuto.
<b>Usabilidade</b>	Interface interativa e acessível
<b>Desempenho</b>	As decisões de implementação devem ser pensadas para que o tempo de processamento seja o mais curto possível.
<b>Suportabilidade</b>	A aplicação deve ser funcional em sistemas operativos diferentes.
<b>Restrições de Interface</b>	A aplicação deve ser funcional nos dois sistemas operativos mais utilizados (Android, iOS).

Tabela 2 - Requisitos não funcionais

#### 4.2.2 Requisitos Funcionais

Esta aplicação foi desenhada para ser compatível com os principais sistemas operativos de *smartphones*, Android e iOS. Possuirá também registo e autenticação, só utilizadores autenticados podem usar a aplicação.

As principais funcionalidades são divididas em três grandes grupos:

- Questionário: Existirá um questionário onde será possível o doente responder a perguntas sobre o seu estado;
- Resultados: Neste módulo será possível consultar os resultados do doente, tanto pelo próprio doente como pelo médico;
- Mensagens: Através deste módulo será possível aos utilizadores receber e enviar mensagens, é também através do módulo de mensagens que será possível o envio de alertas ao médico;

### 4.3 Diagrama de casos de uso

O diagrama de casos de uso descreve as principais funcionalidades do sistema e as interações com os utilizadores do sistema. Na Figura 6 estão representadas as principais funcionalidades do sistema bem como os utilizadores a que se referem.

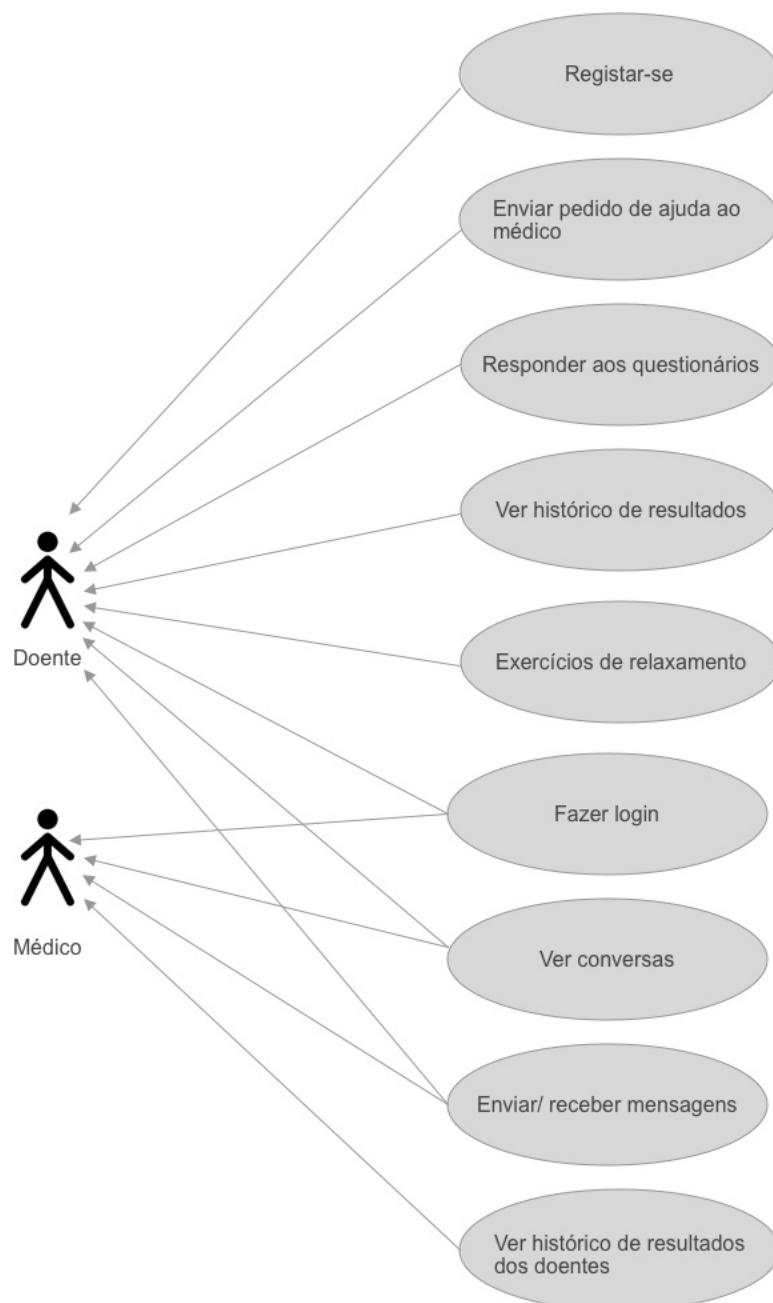


Figura 6 - Diagrama de casos de uso

- Registo: O doente pode registar-se na aplicação, para isso terá que introduzir os dados pessoais pedidos. O registo é obrigatório para que este tenha acesso aos restantes conteúdos da aplicação;

- Enviar pedido de ajuda ao médico: O doente pode enviar um pedido de ajuda automático ao seu médico associado, para isso basta abanar o telemóvel em qualquer página da aplicação basta que tenha feito login;
- Responder a questionário: O doente pode responder a um questionário onde no final lhe será dado o seu nível de ansiedade. O questionário foi facultado por profissionais de saúde da área de psicologia;
- Ver histórico de resultados: O doente pode ver o seu histórico de resultados, sendo que no início da página aparecerá uma frase relativa ao seu último questionário realizado, depois poderá consultar um gráfico com todas as suas respostas. Estes resultados poderão ser filtrados por mês e por ano;
- Exercícios de relaxamento: Quando o resultado do questionário é elevado é sugerido ao doente que execute um exercício de relaxamento. Os exercícios são automaticamente fornecidos pelo sistema;
- Fazer login: Ambos os utilizadores, doente e médico, possuem esta funcionalidade. Só a partir do login podem navegar na restante aplicação;
- Ver conversas: O doente e o médico podem ver as suas conversas. O doente apenas pode conversar com o seu médico e vice-versa;
- Enviar/receber mensagens: O médico e o doente podem enviar e receber mensagens da sua lista de contactos. Quando o doente enviar um pedido de ajuda o médico recebe-o como uma nova mensagem.
- Ver histórico de resultados dos doentes: O médico pode ver o histórico dos seus doentes. No início da página terá uma mensagem alusiva ao último resultado obtido de seguida terá um gráfico onde o médico poderá ver o histórico de resultados do doente selecionado podendo filtrar por mês e ano;

## 4.4 Modelo de Domínio

O Modelo de Domínio é uma visão conceptual do domínio do sistema, sendo representado pelas entidades, as suas associações e multiplicidades.

A Figura 7 representa o modelo de domínio da aplicação.

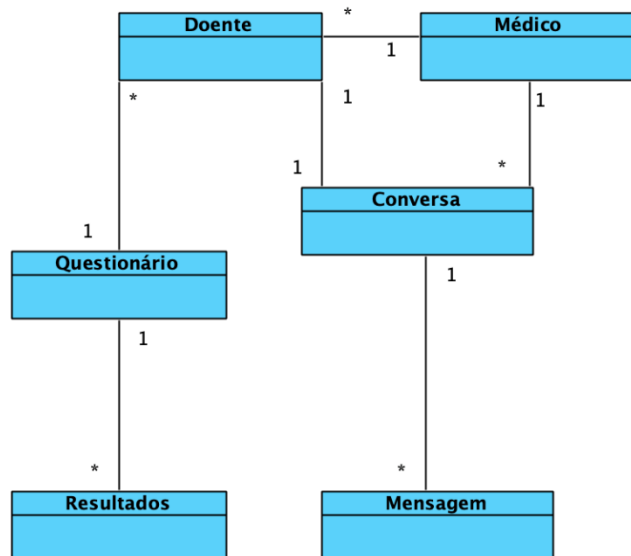


Figura 7 - Modelo de Domínio (UML)

O doente tem apenas um médico, por outro lado o médico poderá ter vários pacientes. Como o doente só pode ter um único médico, também só poderá ter uma só conversa e o médico por sua vez poderá ter várias conversas. Cada conversa pode ter uma ou mais mensagens.

O doente poderá responder apenas a um questionário, o questionário poderá ter vários resultados.

## 4.5 Vista Lógica

A vista lógica é a apresentação dos principais componentes da aplicação e as relações entre eles. Na Figura 8 é apresentada a vista lógica deste sistema.

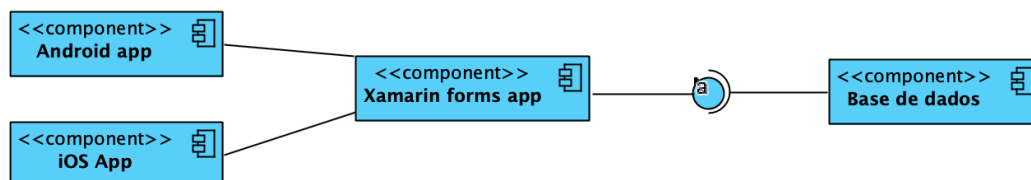


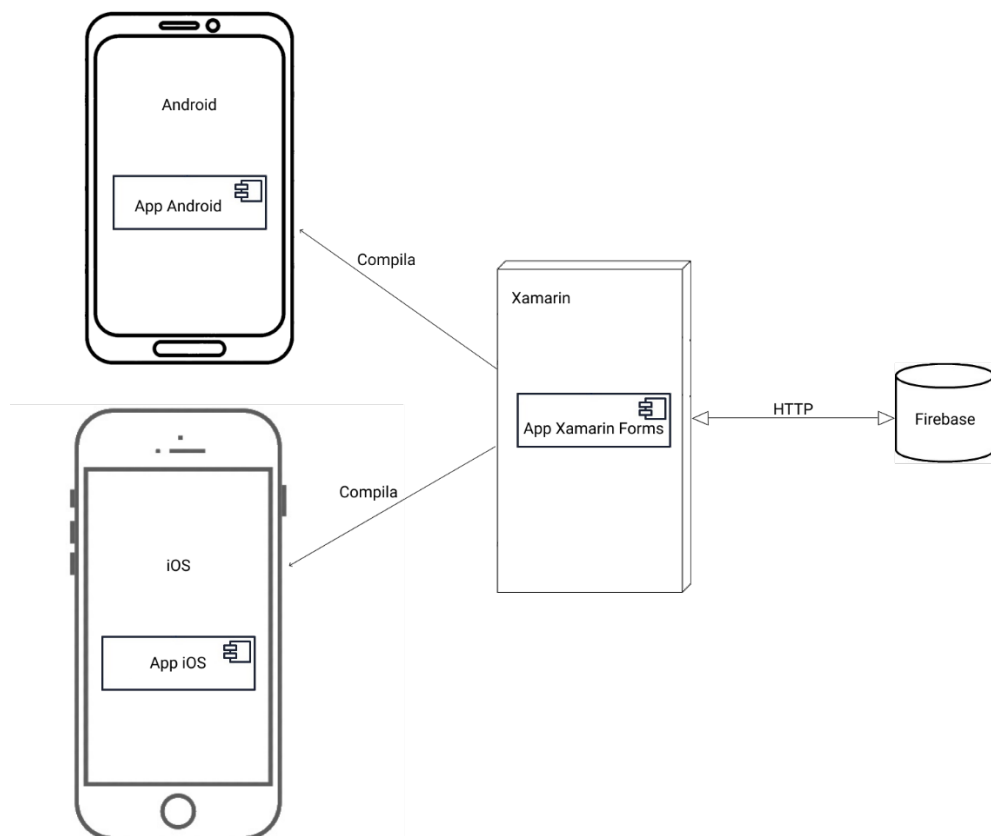
Figura 8 - Vista lógica

A representação da vista lógica é dividida em quatro componentes:

- Base de dados: A base de dados irá ser o componente da aplicação onde todos os dados serão armazenados, disponibilizando uma interface para que a aplicação possa comunicar com a base de dados. Permitirá realizar as principais operações, criar dados, ler dados, atualizar dados e eliminar dados;
- Xamarin Forms app: Este componente é a aplicação principal, aqui será implementada toda a lógica do projeto, todas as chamadas à base de dados e todos os modelos necessários.
- Android App e iOS App: Estes componentes são gerados a quando da compilação da aplicação em Xamarin, uma vez que esta ferramenta permite desenvolver em sistema partilhado aplicações para diferentes sistemas operativos, mas na fase da compilação gera projetos nativos;

## 4.6 Vista de implantação

A vista de implantação reflete a implantação física dos componentes. Na Figura 9 é apresentado uma possível representação dos componentes da solução.



### Figura 9 – Vista de implantação

A representação da vista de implantação da aplicação está dividida da seguinte forma:

- **Firestore:** O Firestore será a base de dados da aplicação. Este serviço fornece uma API que permite fazer chamadas à base de dados, para isso serão usadas chamadas por HTTP.
- **Xamarin:** A aplicação será em Xamarin Forms, esta plataforma permite desenvolver aplicações partilhadas entre os diferentes sistemas operativos de *smartphone*, compilando cada um deles como se fossem uma aplicação nativa. Esta aplicação irá conter toda a lógica do negócio.
- **Aplicação Android, Aplicação iOS:** Estas aplicações são as aplicações que serão usadas pelo utilizador final. Ambas as aplicações são geradas pela aplicação em Xamarin Forms. Nestas aplicações apenas será implementado métodos específicos de cada sistema operativo, concentrando assim toda a lógica na aplicação Xamarin.

Uma possível alternativa à representação da Figura 9 é implementar uma API em .NET Core e nessa API chamar o serviço do Firestore e a aplicação em Xamarin passar a comunicar apenas com a API. A alternativa está representada na Figura 10.

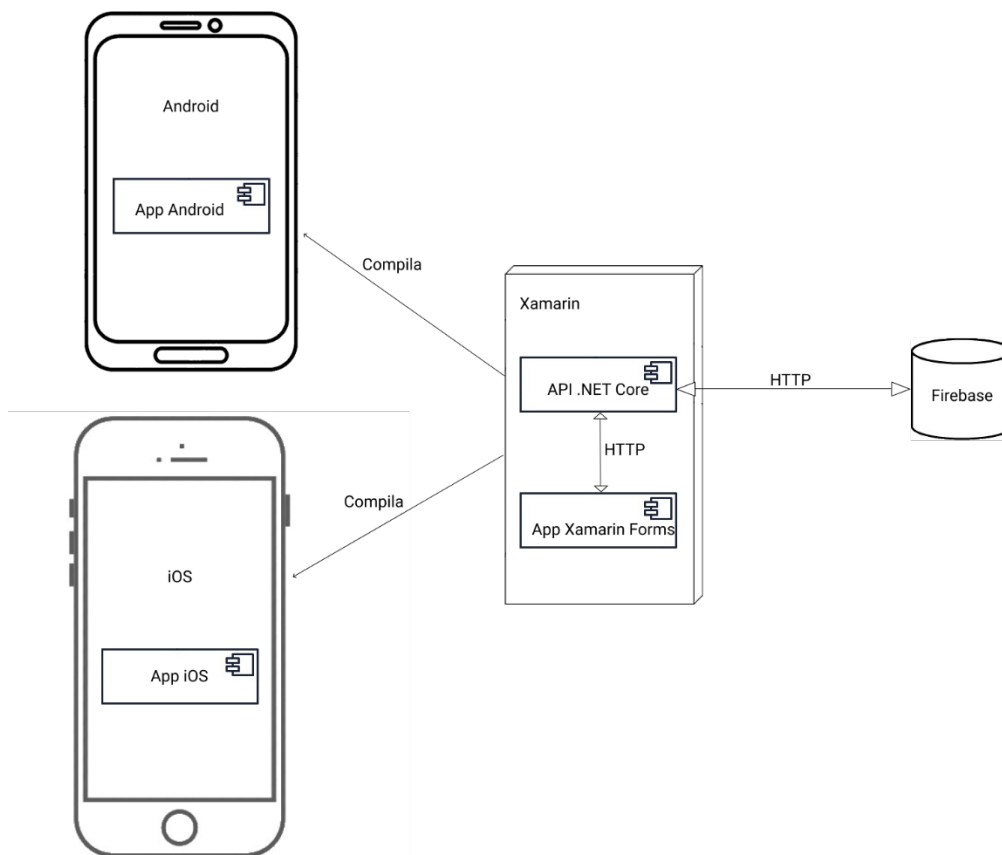


Figura 10 - Vista implantação alternativa

Esta alternativa é mais viável do que a anterior na medida em que toda a lógica ficaria concentrada na API, seria também mais fácil se fosse pretendido alterar o serviço de base de dados para SQL por exemplo. Por outro lado, esta alternativa teria custos mais elevados porque a API precisaria de um alojamento o que aumentaria o custo e a nível de performance estaríamos a chamar uma API que por sua vez chamaria outra API para retornar os dados, uma vez que o Firebase já fornece esse serviço.

## 4.7 Vista do processo

O diagrama de atividades mostra o fluxo de uma funcionalidade, mostra as atividades que fazem parte da funcionalidade e quais as tomadas de decisão e as suas consequências. A Figura 11 representa o diagrama de atividades de uma das funcionalidades chave da aplicação responder ao questionário e ver os resultados.

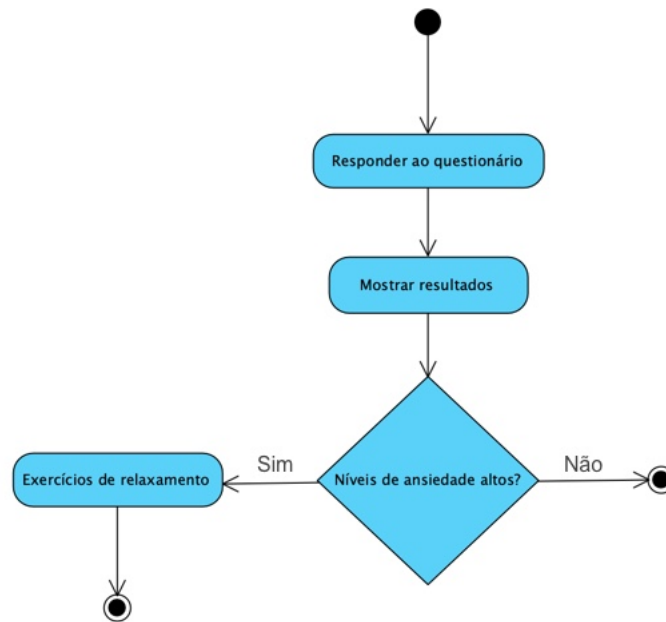


Figura 11 - Diagrama de atividades

Quando um doente abre a página do questionário inicia-se a funcionalidade. Após responder ao questionário a aplicação executa o algoritmo de cálculo do resultado e apresenta a página de resultados com o conteúdo adequado ao nível obtido. Se o utilizador estiver com os seus níveis de ansiedade elevados aparecerá a opção de fazer exercícios de relaxamento e aí acaba a funcionalidade, se o utilizador estiver com os seus níveis de ansiedade normais nada acontece apenas mantém a página de resultados e termina também aí a funcionalidade.

## 4.8 Vista de Implementação

Durante a implementação da aplicação irão ser seguidas algumas das boas práticas de desenvolvimento de software. Irá ser usado um processo iterativo e incremental, para isso será usado o Bitbucket, onde serão criadas tarefas, Figura 12. Será também usado o controlo de versões com o GIT.

Issues (1–15 of 15)

Title	T	P	Status	Votes	Assignee
#1: Criar projecto firebase	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#3: adicionar firebase ao projeto	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#4: registar utilizador	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#5: login	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#6: criar questionario	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#7: criar home page	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#9: calcular resultados	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#11: editar dados pessoais	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#13: enviar/receber mensagens	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#14: modulo sos	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#15: página de exercicios de relaxamento	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#12: criar lista de conversas	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#10: criar pagina de resultados	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#8: criar home page para médicos	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto
#2: criar projecto xamarin	🔴	🔼	RESOLVED		👤 Marta Pinto

Figura 12 - Tarefas Bitbucket

Relativamente à linguagem de programação será c#, o projeto será desenvolvido em Xamarin Forms com o Visual Studio for Mac, para base de dados será usado o Firebase. Para o projeto em Xamarin irá ser usado o padrão MVVM (*Model-View-ViewModel*).

# 5 Implementação

Neste capítulo será apresentado como se irá chegar à aplicação final. No início será apresentada a metodologia usada para a construção da aplicação e de seguida serão apresentadas as tecnologias que irão ser utilizadas.

Para suporte às funcionalidades implementadas serão apresentados diagramas de sequência e *mock-ups* das páginas da aplicação.

## 5.1 Metodologia

Foi decidido usar a metodologia Agile, nomeadamente Scrum para este projeto, com a realização de sprints. O scrum é uma metodologia ágil para o planeamento de projetos de software, consiste na realização de ciclos de desenvolvimento, tipicamente de duas semanas, mas que podem ir até um mês. Esses ciclos chamam-se sprints, no final de cada sprint são apresentadas as funcionalidades entregues, é programada a nova sprint e assim começa o ciclo outra vez. Para isso foram utilizados o GIT para controlo de versões e o Bitbucket para repositório de código e de tarefas, Figura 12.

Tendo em conta a arquitetura definida no capítulo anterior será usado o Firebase que será a nossa base de dados e que providencia uma API para acesso aos dados. Para o desenvolvimento da aplicação será usado o Xamarin Forms porque permite compilar as aplicações como se fossem nativas de cada um dos sistemas operativos.

## 5.2 Padrões utilizados

Neste projeto foi utilizado o padrão de desenvolvimento MVVM (Cadu, 2010), este padrão visa estabelecer uma clara separação de responsabilidades dentro da aplicação. Na Figura 13 está representada a separação de camadas que este padrão de desenvolvimento pretende aplicar.

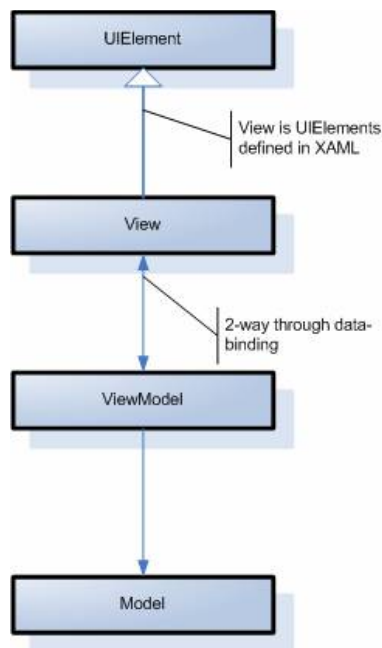


Figura 13 - Padrão MVVM

A camada do modelo da aplicação nunca tem conhecimento da camada de visualização e a camada de visualização também nunca tem conhecimento do modelo, apenas o *viewModel* que fica entre essas duas camadas consegue comunicar com uma e com outra através de mecanismos de binding e assim passar a informação de umas camadas para as outras.

As responsabilidades de cada camada são as seguintes:

- *View*: A responsabilidade desta camada é definir a estrutura dos dados no ecrã. Nesta camada apenas se deve encontrar métodos que inicializem os dados através do *viewModel* e métodos específicos da visualização. Na Figura 14 está representado um exemplo de uma *view*, neste caso é a *view* da página para registo de utilizadores.

```

RegistoViewModel viewModel;

public RegistrarPage(RegistoViewModel viewModel)
{
    InitializeComponent();
    this.viewModel = viewModel;
    BindingContext = this.viewModel;
    checkRadioButton();
}

public RegistrarPage()
{
    InitializeComponent();
    this.viewModel = new RegistoViewModel();
    BindingContext = this.viewModel;
    checkRadioButton();
}

```

Figura 14 - *View* de registo de utilizadores

- *ViewModel*: Esta camada tem como principal responsabilidade disponibilizar a lógica para que a *view* possa apresentar os dados. O *ViewModel* não tem qualquer conhecimento da implementação da *view* apenas passa propriedades e comandos para que a *view* possa cumprir a sua função. Na Figura 15 está representada uma parte da *viewModel* de registo de utilizadores.

```

public class RegistoViewModel : BaseViewModel
{
    public Utilizador Utilizador { get; set; }
    public ObservableCollection<Utilizador> Utilizadores { get; set; }
    public ObservableCollection<Utilizador> Medicos { get; set; }
    public Command LoadItemsCommand { get; set; }

    public String UtilizadorId
    {
        get { return Utilizador.Id; }
        set
        {
            Utilizador.Id = value;
            OnPropertyChanged();
        }
    }

    public String UtilizadorNome
    {
        get { return Utilizador.Nome; }
        set
        {
            Utilizador.Nome = value;
            OnPropertyChanged();
        }
    }

    public String UtilizadorSexo
    {
        get { return Utilizador.Sexo; }
        set
        {
            Utilizador.Sexo = value;
            OnPropertyChanged();
        }
    }

    public String UtilizadorEmail
    {
        get { return Utilizador.Email; }
        set
        {
            Utilizador.Email = value;
            OnPropertyChanged();
        }
    }
}

```

Figura 15 - ViewModel registo utilizadores

- *Model*: O papel do *model* é encapsular toda a lógica de negócio e os dados. Na Figura 16 está representado o modelo de dados do utilizador.

```

public class Utilizador
{
    public string Id { get; set; }
    public string Nome { get; set; }
    public string Sexo { get; set; }
    public string DataNascimento { get; set; }
    public string Email { get; set; }
    public string Password { get; set; }
    public string Tipo { get; set; }
    public Utilizador Medico { get; set; }
    public List<Utilizador> ListaPacientes { get; set; }
}

```

Figura 16 - Modelo de dados utilizador

## 5.3 Serviços implementados

Todos os casos de uso apresentados anteriormente foram implementados na aplicação. Neste subcapítulo irão ser apresentados esses casos de uso mais pormenorizadamente.

### 5.3.1 Registo de utilizadores e login

Para os utilizadores conseguirem utilizar a aplicação têm que estar registados na mesma, após o registo podem fazer login e usar a aplicação quando quiserem. Os médicos são registados pelos administradores da aplicação, apenas os doentes fazem o seu registo na aplicação. Na Figura 17 está representada a sequência de passos necessário ao registo de um novo utilizador.

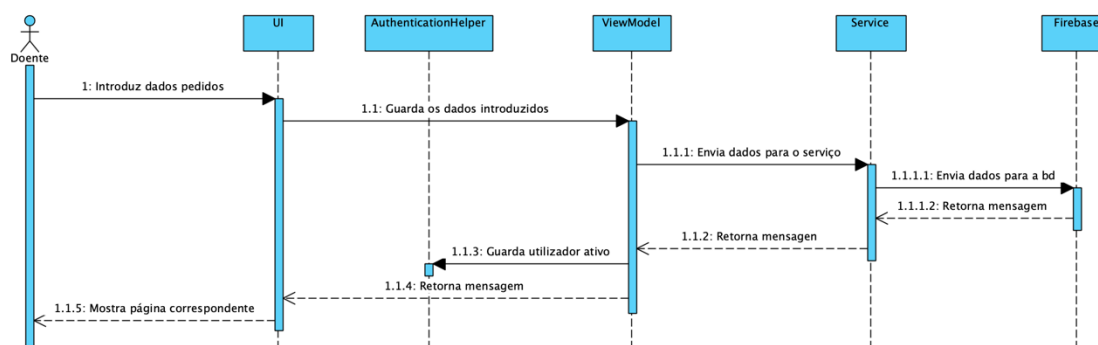


Figura 17 - Diagrama de sequência da funcionalidade de registo

O utilizador que pretenda registar-se precisa de inserir os dados pedidos, após isso o viewModel da aplicação irá enviar um pedido ao serviço que por sua vez comunicará com o Firebase para guardar o novo utilizador. Quando um utilizador se regista fica automaticamente com o login feito e pode navegar na aplicação. Por motivos de segurança as passwords inseridas na aplicação são guardadas após passarem por um algoritmo de encriptação, Figura 18.

```
public static string EncodePassword(string password)
{
    byte[] bytes = Encoding.Unicode.GetBytes(password);
    byte[] inArray = HashAlgorithm.Create("SHA1").ComputeHash(bytes);
    return Convert.ToBase64String(inArray);
}
```

Figura 18 - Algoritmo de encriptação de password

Na Figura 19 estão representados os passos para a funcionalidade de login.

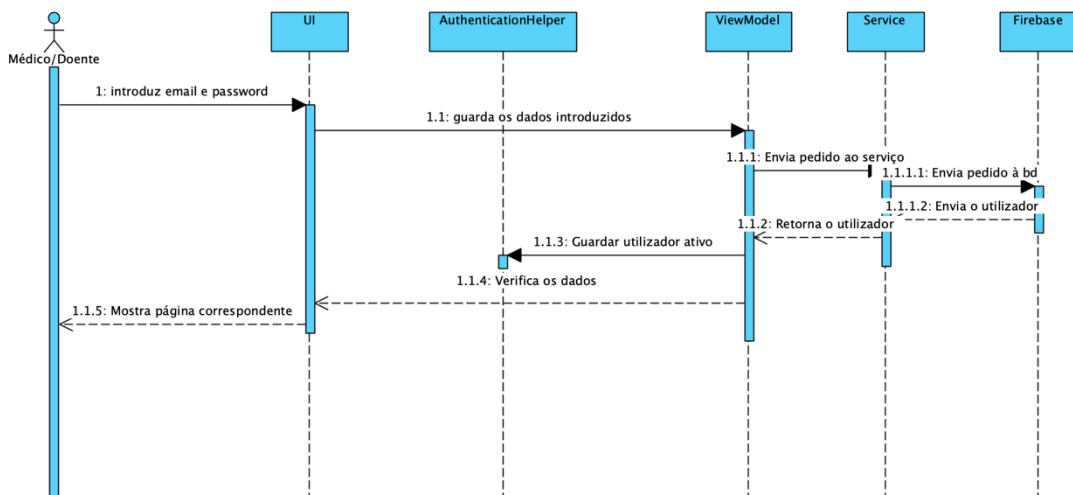


Figura 19 - Diagrama de seqüência da funcionalidade de login

Para o login o utilizador necessita de introduzir o email e a password, se existir utilizador com os dados inseridos será retornado esse mesmo utilizador e será permitido ao mesmo avançar na aplicação. Após o login consoante o tipo de utilizador será apresentada a página principal da aplicação. Na Figura 20 estão representadas a *home page* do doente e do médico respetivamente.

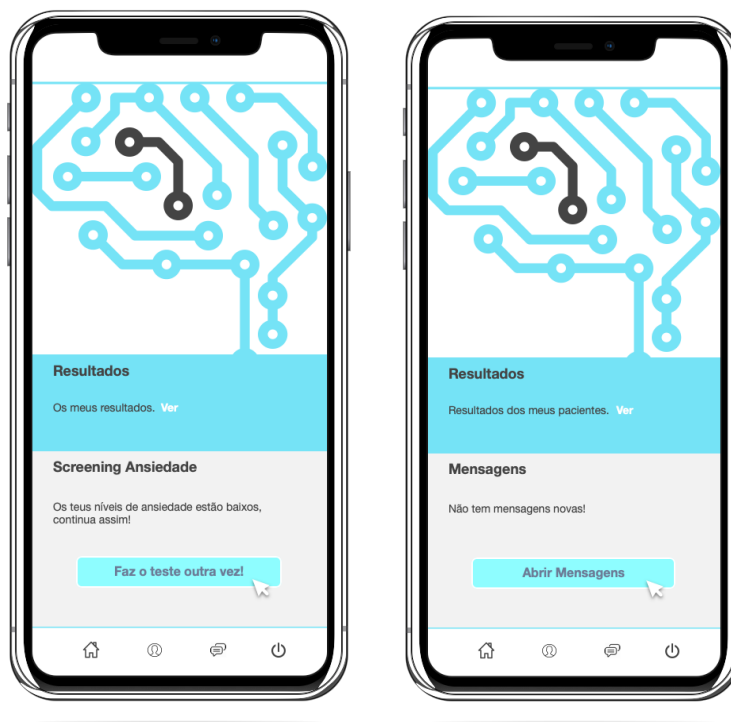


Figura 20 - Home page médico e doente

### 5.3.2 Ver conversas e enviar/receber mensagens

Uma das funcionalidades implementadas na aplicação é a possibilidade de envio e recepção de mensagens, este serviço existe tanto para médicos como para doentes. Na Figura 21 está representada a sequência de ações para o envio de mensagens.

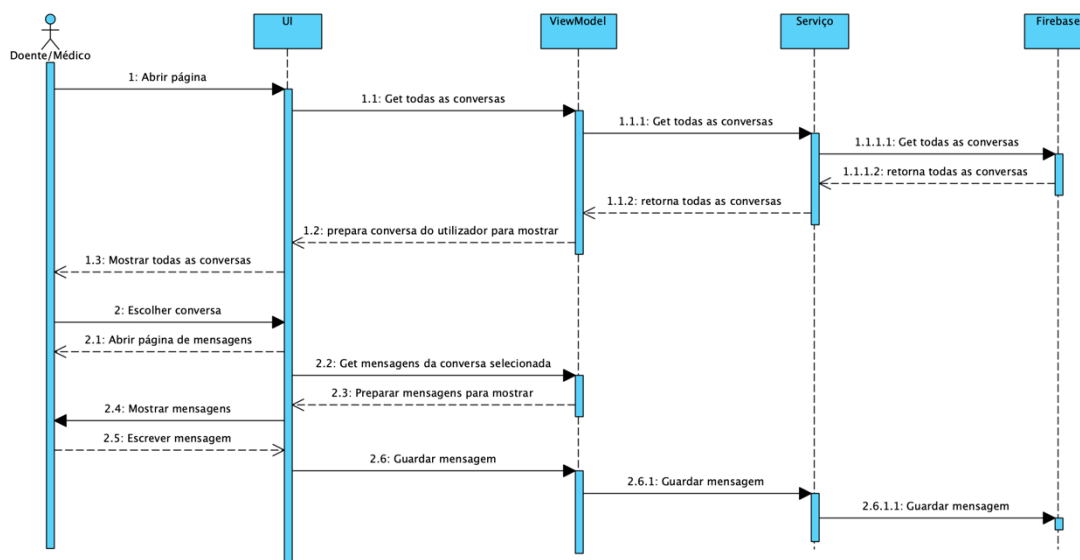


Figura 21 - Diagrama de sequência da funcionalidade de envio de mensagens

O utilizador começa por abrir a página de mensagens, o sistema nessa altura faz o pedido à base de dados para ir buscar todas as conversas onde aquele utilizador está inserido, a base de dados retorna a resposta e após passar por todas as camadas as conversas são mostradas na view. Quando o utilizador escolhe uma conversa, escreve uma mensagem e envia o sistema envia a nova mensagem à base de dados para que a conversa seja atualizada com a nova mensagem, se o utilizador criar uma conversa nova terá também que escolher qual o destinatário da mensagem e o sistema enviará um pedido à base de dados para que esta crie uma nova conversa. O utilizador que recebe a mensagem quando entrar na aplicação terá uma mensagem a informar que tem uma mensagem nova. Os destinatários das mensagens apenas podem ser utilizadores a que os remetentes estejam ligados, ou seja o médico apenas pode enviar mensagens aos seus pacientes e o paciente apenas pode enviar mensagens ao seu médico. Na Figura 22 estão representadas as páginas da lista de conversas e a página de mensagens.



Figura 22 - Página da lista de conversas e mensagens

### 5.3.3 Enviar pedido de ajuda ao médico

O doente tem ao seu dispor uma funcionalidade de pedido de ajuda automático ao seu médico. Quando o doente sentir que precisa de um pedido rápido de ajuda apenas necessita de ter a aplicação aberta e com o login feito, basta abanar o telemóvel que este utilizará o acelerómetro para detetar esse movimento, ao ser detetado o movimento será desencadeado um envio de mensagem ao médico a dizer “Ajuda-me estou a ter um ataque de pânico”, o fluxo desta funcionalidade é semelhante ao fluxo do envio de mensagens. O médico ao abrir a aplicação irá também ter uma mensagem que tem uma nova mensagem por ler.

Quando o utilizador envia o alerta ao médico recebe uma mensagem que o seu pedido foi enviado com sucesso. Todas estas mensagens são enviadas através da aplicação não usando assim nenhum dado dos utilizadores, como o número de telemóvel.

### 5.3.4 Responder ao questionário

Esta funcionalidade é uma das funcionalidades principais da aplicação. O questionário disponibilizado na aplicação foi cedido por profissionais de saúde na área da psicologia e os resultados são tratados conforme as instruções dadas por eles. Na Figura 23 está representada a sequência de passos para responder ao questionário.

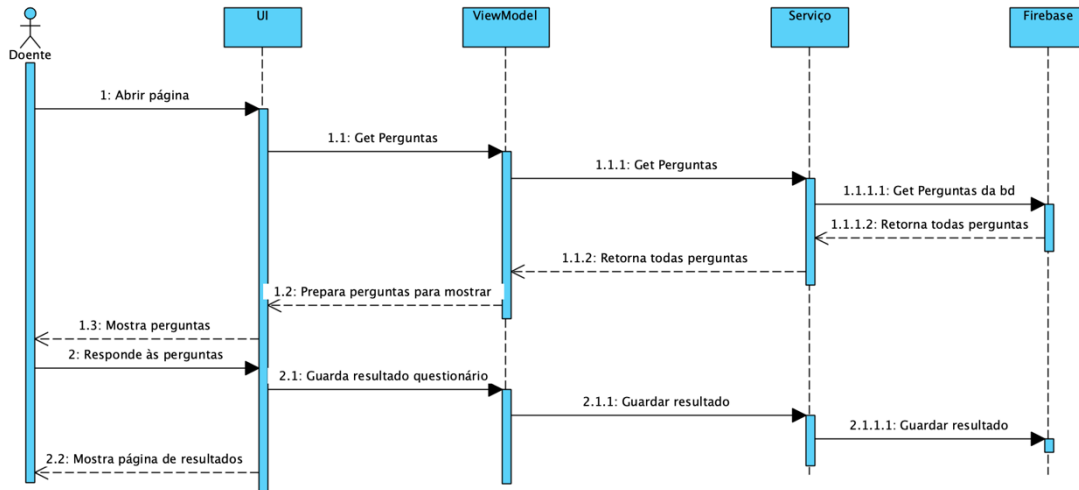


Figura 23 - Diagrama de sequência da funcionalidade de responder ao questionário

O utilizador quando abre a página para responder ao questionário o sistema faz um pedido à base de dados de todas as perguntas do questionário e apresenta uma a uma enquanto o utilizador vai respondendo a cada uma delas, no final do questionário é calculado o resultado e enviado para a base de dados para que fique guardado. O questionário pode ser respondido quantas vezes o utilizador quiser, na *home page* aparece sempre uma frase alusiva ao último resultado do dia, se ainda não houver resultados naquele dia aparece uma mensagem a dizer que ainda não respondeu ao questionário. Apenas os doentes podem aceder a esta página.

Na Figura 24 está representada a página onde o utilizador responde ao questionário.



Figura 24 - Página do questionário

### 5.3.5 Ver histórico de resultados

A funcionalidade de ver o histórico dos resultados complementa a funcionalidade de responder ao questionário. Quando o utilizador acaba o questionário é automaticamente reencaminhado para aqui onde lhe é apresentado o resultado do teste e também um gráfico que poderá filtrar para ver todos os resultados que já obteve antes. Se o utilizador pretender aceder a esta página diretamente da *home page* sem fazer o questionário também é possível, aparecerá também o último resultado obtido naquele dia e o gráfico com os restantes resultados.

Na Figura 25 está representada a sequência de passos para ver e filtrar os resultados.

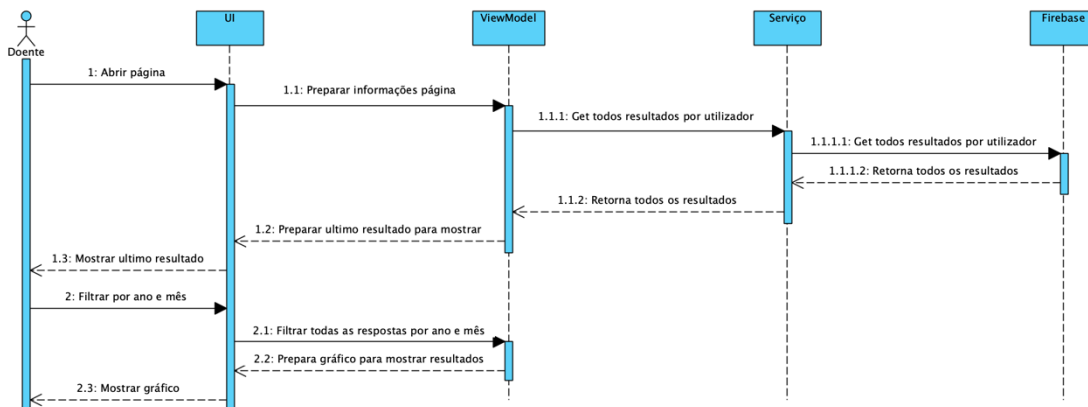


Figura 25 - Diagrama de sequência da funcionalidade de ver histórico de resultados

O utilizador começa por abrir a página de resultados e o sistema pede à base de dados todos os resultados daquele utilizador, todos esses resultados são guardados no *viewModel* correspondente à *view* dos resultados e a *view* prepara os resultados que precisa para mostrar. Quando o utilizador filtra por mês e ano a *view* utiliza os dados que já estão armazenados no *viewModel* para gerar a nova visualização, poupando assim chamadas à base de dados. Esta página com esta visualização apenas está disponível aos doentes, na Figura 26 está representada a página de resultados.



Figura 26 - Página de resultados

### 5.3.6 Exercícios de relaxamento

Quando o doente responde ao questionário e os seus níveis de ansiedade estão altos ou moderados é mostrado um botão que o redireciona para uma página com exercícios de relaxamento. Se o utilizador abrir a página de resultados posteriormente e o último resultado ainda tiver níveis altos ou moderados é também apresentado o botão para os exercícios de relaxamento.

Existem dois exercícios, um deles é com som e imagem, aparecendo um vídeo que o utilizador pode ver e relaxar e o outro é um GIF que pretende que o utilizador siga a sua cadência com a respiração para assim se acalmar. Estes exercícios são apresentados de forma aleatória, quando a página é aberta automaticamente é escolhido um exercício para mostrar, na Figura 27 está representada a página de um dos exercícios de relaxamento.



Figura 27 - Página de exercício de relaxamento

### 5.3.7 Ver histórico de resultados dos doentes

Esta funcionalidade é de grande importância para os médicos uma vez que podem seguir os resultados dos seus pacientes. Cada médico tem ao seu dispor a lista de pacientes a que está

associado e pode escolher cada um deles para ver os resultados, a sequência de passos para a apresentação de resultados é semelhante ao da funcionalidade de ver resultados para o doente, Figura 25, apenas com a única diferença que primeiro o médico deve escolher o doente que quer visualizar os resultados.

A frase inicial é sempre alusiva ao último resultado, se existir, do paciente selecionado, podendo também filtrar os resultados do gráfico por mês e ano. Na Figura 28 está representada a página de consulta do histórico de resultados dos doentes.



Figura 28 - Página de históricos de resultados dos doentes

# 6 Avaliação

Neste capítulo serão apresentados os testes realizados à aplicação. Devido a atrasos que decorreram ao longo do projeto só foi possível implementar alguns testes e também não foi possível fazer a avaliação da aplicação, contudo no final deste capítulo será apresentada a metodologia a utilizar na avaliação. Para além dos testes de software foi também possível realizar um pequeno inquérito a dois profissionais de saúde e a dois doentes que estes acompanham sobre a aplicação, que será também apresentado neste capítulo.

## 6.1 Testes de software

Os testes de software englobam vários processos para validar que toda a aplicação funciona corretamente e conforme os requisitos especificados.

Neste projeto foram implementados três tipos de testes:

- Testes unitários;
- Testes de aceitação;
- Testes funcionais;

Não foram implementados testes de integração nem testes de sistema porque todo o serviço de *backend* e serviços é feito pelo Firebase.

### 6.1.1 Testes unitários

Para a realização dos testes unitários foi usada a ferramenta NUnit. Esta Framework é utilizada para testes unitários em todas as linguagens da plataforma .NET.

Foram desenvolvidos alguns testes para garantir que os dados são manipulados corretamente para que depois possam ser mostrados. Dois dos testes realizados irão ser apresentados mais detalhadamente.

O primeiro teste unitário a ser apresentado é sobre uma das funcionalidades mais importantes da aplicação, a apresentação dos resultados. Quando o utilizador abre a página de resultados ou quando acaba de responder ao questionário e é automaticamente reencaminhado para a

página de resultados aparece no topo da página uma mensagem relativamente ao último realizado naquele dia. O teste unitário, Figura 29, é sobre essa frase conforme o último resultado existente.

```
[Test]
public void fraseParaMostrar()
{
    var resultadosViewModel = new ResultadosViewModel();
    var frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Doente", 30, DateTime.Now);
    Assert.AreEqual("Os teus níveis de ansiedade estão moderados, é importante que uses algumas estratégias da aplicação para os diminuir.", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Médico", 30, DateTime.Now);
    Assert.AreEqual("Os níveis de ansiedade estão moderados.", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Doente", 10, DateTime.Now);
    Assert.AreEqual("Os teus níveis de ansiedade estão baixos, continua assim!", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Médico", 10, DateTime.Now);
    Assert.AreEqual("Os níveis de ansiedade estão baixos.", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Doente", 40, DateTime.Now);
    Assert.AreEqual("Os teus níveis de ansiedade estão elevados, é importante falares com um profissional de saúde para te ajudar.", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Médico", 40, DateTime.Now);
    Assert.AreEqual("Os níveis de ansiedade estão altos.", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Doente", 40, new DateTime(2019, 8, 10));
    Assert.AreEqual("Não tens resultados hoje!", frase);

    frase = resultadosViewModel.fraseParaMostrar("Médico", 40, new DateTime(2019, 8, 10));
    Assert.AreEqual("Não existem resultados hoje.", frase);
}
```

Figura 29 - Teste unitário frase de resultado

Neste teste é testada a função que retorna a mensagem que deve ser apresentada. Esta frase muda consoante a pontuação do questionário, se o utilizador é o médico ou o doente e ainda se o último resultado é de hoje ou não. O que foi feito neste teste foi enviar como parâmetro para a função que gera as frases parâmetros que nos permitam testar todas as hipóteses e comprar com o que seria a frase correta para os parâmetros fornecidos.

O segundo teste a ser apresentado é também sobre uma das funcionalidades importantes da aplicação. Quando o utilizador quer enviar uma nova mensagem é apresentada uma lista de destinatários para quem aquele utilizador pode enviar mensagem. O teste unitário, Figura 30, é para garantir que a lista de destinatários é retornada corretamente.

```

[Test]
public void preencherListaDestinatarios()
{
    var doente = new Utilizador();
    doente.DataNascimento = DateTime.Now.ToShortDateString();
    doente.Email = "teste@teste.pt";
    doente.Id = "testeid";
    doente.Nome = "doente";
    doente.Password = "234";
    doente.Sexo = "Masculino";
    doente.Tipo = "Doente";
    var medico = new Utilizador();
    medico.Tipo = "Médico";
    medico.Sexo = "Masculino";
    medico.Password = "222";
    medico.Nome = "medico";
    medico.ListaPacientes = new List<Utilizador>();
    medico.ListaPacientes.Add(doente);
    medico.Id = "testemedicoid";
    medico.Email = "medico@medico.com";
    medico.DataNascimento = DateTime.Now.ToShortDateString();
    doente.Medico = medico;

    MensagensViewModel viewModel = new MensagensViewModel();
    List<Utilizador> listaDestinatarios = new List<Utilizador>();
    viewModel.preencherListaDestinatarios(doente);
    listaDestinatarios.Add(medico);
    Assert.AreEqual(listaDestinatarios, viewModel.ListaDestinatarios);

    viewModel.preencherListaDestinatarios(medico);
    listaDestinatarios = medico.ListaPacientes;
    Assert.AreEqual(listaDestinatarios, viewModel.ListaDestinatarios);
}

```

Figura 30 - Teste unitário da lista de destinatários

Neste teste unitário é testada a função que retorna a lista de destinatários. Para isso foram criados dois utilizadores, um médico e um doente, para que pudessem ser manipulados esses dados e utilizados para enviar como parâmetro para a função para garantir que a lista retornada é a correta. A lista de destinatários apenas pode conter os doentes da sua lista de doentes e a lista de destinatários do doente apenas pode conter o seu médico. Esses valores foram comparados com os valores retornados do resultado da função e assim está garantido que a lista de destinatários estará correta.

### 6.1.2 Testes funcionais

Ao longo de todo o desenvolvimento da aplicação à medida que as funcionalidades eram concluídas foram sempre realizados testes funcionais. A meio do desenvolvimento da aplicação foi agendada uma reunião com o coordenador do projeto e com dois profissionais da área onde

foi possível que cada um deles utilizasse a aplicação para que assim fosse possível detetar falhas.

No final do desenvolvimento houve outra reunião onde foi possível testar novamente a aplicação para que todos os erros encontrados pudessem ser prontamente solucionados.

### 6.1.3 Testes de aceitação

No final do desenvolvimento da aplicação foi realizada uma reunião com o responsável pelo projeto para averiguar se na aplicação estão implementadas todas as funcionalidades descritas anteriormente. Na Tabela 3 estão apresentadas as funcionalidades relativas à aplicação. Como os serviços são todos implementados pelo Firebase não existem funcionalidades de *backend*.

Funcionalidade	Implementada
<b>Registo</b>	Sim
<b>Enviar pedido de ajuda ao médico</b>	Sim
<b>Responder aos questionários</b>	Sim
<b>Ver histórico de resultados</b>	Sim
<b>Exercícios de relaxamento</b>	Sim
<b>Fazer login</b>	Sim
<b>Ver conversas</b>	Sim
<b>Enviar/ Receber Mensagens</b>	Sim
<b>Ver histórico de resultados dos doentes</b>	Sim

Tabela 3 - Testes de aceitação

Não foi possível avaliar a aplicação com um número adequado de utilizadores, contudo foi pedido aos profissionais de saúde que acompanharam o projeto se conseguiriam arranjar algumas pessoas que pudessem utilizar a aplicação e responder a algumas perguntas.

Foram conseguidas quatro respostas, duas delas de profissionais de saúde e outras duas dos jovens que estes profissionais acompanham.

As perguntas realizadas foram:

- Qual a vossa opinião sobre a usabilidade da aplicação?
- Cumpre os requisitos propostos?
- As funcionalidades apresentadas são uteis?
- É de fácil compreensão?

- É fácil de usar?
- É apelativo para o público a que se destina?

Apesar de terem sido poucos os utilizadores que puderam avaliar a aplicação as respostas obtidas foram bastante positivas.

Os dois profissionais de saúde referenciaram que a aplicação é fácil de usar, bastante atrativa e intuitiva e bem organizada. Ambos salientaram o requisito de monitorização do estado de ansiedade e que as funcionalidades apresentadas são úteis. Em relação à utilidade da aplicação e facilidade no uso da mesma são unânimes em dizer que sim, no que diz respeito à visualização e aspeto da aplicação ambos concordam também que a aplicação é bastante apelativa.

Em relação aos jovens que utilizaram a aplicação e responderam às perguntas ambos acham a aplicação interessante, ambos também acham as funcionalidades interessantes sendo que um deles afirma ter que utilizar por mais algum tempo a aplicação para ter uma melhor opinião. Em relação à utilidade das funcionalidades, à facilidade de uso, e em relação ao aspeto é também unânime nos jovens que a aplicação corresponde ao pedida apesar de um dos jovens sugerir que o questionário deveria ser mais curto. Um dos jovens inquiridos afirma também que um dos exercícios de relaxamento disponibilizado ajudou a acalmar a sua respiração.

Foi possível concluir que todas os requisitos funcionais propostos foram implementadas.

Relativamente aos requisitos não funcionais estes foram testados também. Relativamente à funcionalidade da aplicação foram medidos os tempos que a aplicação demora a responder com as funcionalidades pedidas num smartphone real, foram testadas as principais funcionalidades da aplicação os tempos obtidos foram:

- 5 segundos para fazer login;
- 2 segundos para abrir resultados;
- 2 segundos para abrir o questionário;
- 3 segundos para abrir mensagens;

Pode concluir-se que todos os tempos são menores que um minuto. No que toda à usabilidade esta foi testada com os utilizadores que responderam aos questionários apresentados anteriormente.

No que diz respeito à suportabilidade e às restrições de interface a aplicação correu num smartphone Android quando foi testada pelos utilizados, a plataforma iOS foi apenas testada com o simulador devido às dificuldades em instalar aplicações fora da loja da Apple em dispositivos reais.

## 6.2 Avaliação da aplicação

Na avaliação final do projeto irá ser solicitado a alguns jovens a utilização da aplicação durante algum tempo e no final será pedido que respondam a um questionário com algumas perguntas sobre a sua experiência de utilização da aplicação, nomeadamente a usabilidade, fiabilidade e adaptabilidade. No final deste documento, Anexo 1, está representado o questionário que será utilizado.

### 6.2.1 Metodologia da avaliação

Para cada um dos inquéritos, usabilidade, fiabilidade e adaptabilidade serão elaboradas tabelas com escalas para cada uma das opções de resposta às perguntas, serão também definidos os intervalos de percentagens para cada um dos componentes avaliados.

No final da experiência, após todos os resultados serem obtidos irá ser calculada a percentagem da opinião total. Essa percentagem irá ser calculada através da Equação 1.

$$\alpha = \left( 100 * \frac{(\Sigma Rq)}{4 * nQ * nP} \right)$$

Equação 1 - Formula para calculo da percentagem da opinião total das respostas

Na Equação 1,  $\alpha$  é o resultado da percentagem,  $\Sigma Rq$  é a soma de todas as respostas de todos os utilizadores, utilizando a escala das tabelas definidas para cada parâmetro,  $nQ$  é o numero total de questões do questionário e  $nP$  é o numero total de pessoas que responderam ao questionário.

Por exemplo, se o universo da avaliação fossem 15 utilizadores, em que 5 fosse o número de questões e a soma de todas as escalas das classificações fosse 150. O resultado da fórmula está representado Equação 2 .

$$\alpha = \left( 100 * \frac{150}{4 * 5 * 15} \right) = 50$$

Equação 2 - Exemplo da fórmula para calculo da percentagem

Com a percentagem obtida nos cálculos será possível encaixar dentro dos intervalos de percentagens definidos para cada componente e concluir qual o nível de cada um deles.

#### 6.2.1.1 Usabilidade

A avaliação de usabilidade da aplicação propõe avaliar o grafismo da aplicação, se o layout escolhido é adequado, se está organizado, fácil de perceber e se é apelativo. A escala utilizada para esta avaliação está representada na Tabela 4.

Classificação	Escala
<b>Discordo totalmente</b>	1
<b>Discordo</b>	2
<b>Concordo</b>	3
<b>Concordo totalmente</b>	4

Tabela 4 - Escala para perguntas do inquérito de usabilidade

Para a usabilidade foram também definidos os seguintes intervalos de percentagens:

- $\alpha > 90\%$  - usabilidade excelente;
- $75\% > \alpha \geq 90\%$  - boa usabilidade;
- $60\% > \alpha \geq 75\%$  - usabilidade média;
- $50\% > \alpha \geq 60\%$  - fraca usabilidade;
- $\alpha \leq 50\%$  - baixa usabilidade ou inaceitável;

Se for considerado o resultado obtido no exemplo, Equação 2, era possível concluir que a aplicação estaria enquadrada no penúltimo intervalo e a sua usabilidade seria fraca.

#### 6.2.1.2 Fiabilidade

A fiabilidade da aplicação é também um componente muito importante que deve ser avaliado. Neste campo o questionário irá ter várias questões sobre a utilidade das funcionalidades apresentadas. Na Tabela 5 está representada a escala utilizada para a avaliação da fiabilidade.

Classificação	Escala
<b>Inútil</b>	1
<b>Pouco útil</b>	2
<b>Útil</b>	3
<b>Muito útil</b>	4

Tabela 5 - Escala para perguntas do inquérito de fiabilidade

Os intervalos de percentagem definidos para a fiabilidade são os seguintes:

- $\alpha > 95\%$  - fiabilidade excelente;
- $85\% > \alpha \geq 95\%$  - boa fiabilidade;
- $75\% > \alpha \geq 85\%$  - fiabilidade média;
- $60\% > \alpha \geq 75\%$  - fraca fiabilidade;
- $\alpha \leq 60\%$  - baixa fiabilidade ou inaceitável;

É pretendido que a aplicação seja o mais fiável possível, e por isso o resultado deste inquérito deverá ser no mínimo superior a 85%.

#### 6.2.1.3 Adaptabilidade

A adaptabilidade é também um fator de grande importância a ser avaliado, neste componente irá ser questionado a dificuldade em utilizar as funcionalidades apresentadas. Na Tabela 6 está representada a escala utilizada para a avaliação da adaptabilidade.

Classificação	Escala
<b>Muito difícil</b>	1
<b>Difícil</b>	2
<b>Fácil</b>	3
<b>Muito fácil</b>	4

Tabela 6 - Escala para perguntas do inquérito de adaptabilidade

Os intervalos de percentagem definidos para a adaptabilidade são os seguintes:

- $\alpha > 95\%$  - adaptabilidade excelente;
- $85\% > \alpha \geq 95\%$  - boa adaptabilidade;
- $75\% > \alpha \geq 85\%$  - adaptabilidade média;
- $60\% > \alpha \geq 75\%$  - fraca adaptabilidade;
- $\alpha \leq 60\%$  - baixa adaptabilidade ou inaceitável;

É pretendido que a aplicação seja de fácil manuseamento e que os utilizadores sejam capazes de usar as suas funcionalidades sem qualquer auxílio, por isso o resultado deste inquérito terá que ser também no mínimo superior a 85%.

# 7 Conclusões

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões deste projeto. Primeiro serão apresentados os resultados do projeto, de seguida os objetivos realizados, o trabalho futuro e uma breve apreciação crítica.

## 7.1 Resultados do projeto

No primeiro capítulo foi feita uma introdução ao problema, foi explicado quais os objetivos do projeto e como conseguir atingir esses objetivos. No segundo capítulo foi apresentado o modelo de negócio do projeto, para isso foram elaborados o processo de negócio e o modelo Canvas. No terceiro capítulo foi apresentado o estudo realizado, tanto a nível de conceito, o que são as doenças mentais e o que já foi feito sobre isso, bem como a nível tecnológico, onde foram apresentadas as tecnologias a utilizar no desenvolvimento da aplicação. No quarto capítulo foi elaborado o design da aplicação com a apresentação dos requisitos da aplicação e os diagramas UML. No quinto capítulo foi apresentada a aplicação desenvolvida e como foi implementada, quais os padrões de software utilizados e também algumas imagens da aplicação final. Finalmente no capítulo seis foram apresentados os testes de software realizados, os testes de aceitação da aplicação e qual será a metodologia de avaliação a utilizar.

Espera-se que o resultado deste projeto possa ajudar jovens a controlar os seus sintomas de ansiedade, e também que os possa ajudar quando estiverem em crise. Até ao momento a aplicação tem as seguintes funcionalidades:

- Registo de novos doentes;
- Questionário para detetar os níveis de ansiedade;
- Consulta de último resultado e histórico de resultados com filtragem;
- Serviço de mensagens em que o doente pode comunicar com o médico e vice-versa;
- Serviço de SOS em que o doente envia um alerta automático ao médico;
- Exercícios de relaxamento;
- O médico pode consultar o histórico dos seus doentes;

Todas as funcionalidades apresentadas foram implementadas, o registo de médicos na aplicação será feito pelos administradores, futuramente no *back office* da aplicação, atualmente apenas diretamente no Firebase.

## 7.2 Objetivos realizados

O objetivo principal deste projeto era desenvolver um protótipo funcional que permitisse ao doente e ao médico estarem conectados e principalmente ao doente poder controlar os seus níveis de ansiedade diariamente. Até ao momento as funcionalidades propostas foram desenvolvidas, mas existem ainda algumas que serão desenvolvidas como trabalho futuro.

Relativamente aos objetivos propostos no início deste documento, estes são os objetivos concluídos no final:

- Contextualizar o projeto proposto;
- Estudar bibliografia existente referente ao tema;
- Efetuar o levantamento de requisitos;
- Identificar aplicações semelhantes já existentes;
- Elaborar uma proposta de design da aplicação;
- Conceber um protótipo funcional da aplicação;

O objetivo de realizar os testes habituais de software foram maioritariamente realizados, a falta de serviço limita um pouco a realização de testes de integração e de sistema, apenas foram realizados testes unitários. Em relação aos testes de usabilidade não foi possível realizar no tempo devido, irão ser realizados no próximo mês de Novembro com alguns jovens.

## 7.3 Limitações e trabalho futuro

A maior limitação deste projeto foi por vezes os prazos não terem sido cumpridos e ter sido preciso investir um pouco mais de tempo no final, esta limitação acabou por não provocar grandes estragos uma vez que todas as funcionalidades ficaram implementadas.

Em relação ao trabalho futuro existe ainda algum a fazer. É importante criar um *back office* para que a gestão de contas seja mais fácil, adicionar à aplicação atual uma leitura através de

batimentos cardíacos poderia ajudar a determinar com mais precisão os níveis de ansiedade do doente e também uma área dedicada ao cuidador. Como o médico tem uma área própria em que pode comunicar com o doente, também o cuidador teria essa área e poderia comunicar tanto com o médico como com o doente.

## **7.4 Espírito crítico**

A escolha deste projeto caiu sobre o interesse de poder ajudar outras pessoas, nomeadamente outros jovens a combater as suas necessidades. As doenças mentais estão cada vez mais presentes na sociedade portuguesa e a ansiedade é a maior doença mental em Portugal. Sendo que a tecnologia pode juntamente com a medicina proporcionar melhores condições e apoios a esses doentes.

Inicialmente foi pensado para doenças mentais apenas, após algumas reuniões tanto com o orientador da parte do ISEP tanto como com os profissionais de saúde que ajudaram nas questões mais específicas deste projeto foi decidido ir pelo caminho da ansiedade para jovens.

O estudo do estado da arte ajudou a perceber o que já existia no mercado, qual a situação de Portugal em relação a estas doenças e o que é ao certo a perturbação da ansiedade, indo mais ao pormenor da ansiedade infantil. Foram encontradas algumas aplicações já desenvolvidas na área, foram analisadas essas aplicações e daí saíram algumas conclusões de que funcionalidades poderiam ser implementada na aplicação.

Para que o resultado final fosse possível foi necessário reunir algumas vezes com todos os intervenientes no projeto, desde a fase de decisão de requisitos até à aplicação estar segundo a vontade do que se pensou no início. No final foram realizados os testes e a avaliação da aplicação por profissionais da área.

# Referências

- Android. (s.d.). *Android*. Obtido em 28 de Setembro de 2019, de [https://www.android.com/intl/pt\\_pt/everyone/](https://www.android.com/intl/pt_pt/everyone/)
- Atlassian. (s.d.). *Atlassian*. Obtido em 2019 de Setembro de 29, de <https://www.atlassian.com/br/software/bitbucket>
- Ben-Zeev, D., J. Brenner, C., Begale, M., Duffecy, J., C. Mohr, D., & T. Mueser, K. (8 de Março de 2014). Feasibility, Acceptability, and Preliminary Efficacy of a Smartphone Intervention for Schizophrenia. *Feasibility, Acceptability, and Preliminary Efficacy of a Smartphone Intervention for Schizophrenia*.
- Cadu. (2010). *DevMedia*. Obtido em 30 de Setembro de 2019, de <https://www.devmedia.com.br/entendendo-o-pattern-model-view-viewmodel-mvvm/18411>
- Campos, A. (2018). *Público*. Obtido em 10 de Janeiro de 2019, de <https://www.publico.pt/2018/03/10/sociedade/noticia/trabalho-dos-cuidadores-informais-vale-333-milhoes-de-euros-por-mestralho-dos-cuidadores-informais-vale-333-milhoes-de-euros-por-mestralho-de-cuidadores-informais-vale-333-milhoes-de-euros-por-mes-18>
- Firth, J., & Torous, J. (6 de Novembro de 2015). Smartphone Apps for Schizophrenia: A Systematic Review. *Smartphone Apps for Schizophrenia: A Systematic Review*.
- Git. (s.d.). *Git*. Obtido em 2019 de Setembro de 29, de <https://git-scm.com/>
- GoodWorkLabs. (16 de Agosto de 2017). *GoodWorkLabs*. Obtido em 28 de Setembro de 2019, de <https://www.goodworklabs.com/advantages-of-xamarin-app-development/>
- Holland, K. (2018). *Health Line*. Obtido em 22 de Fevereiro de 2019, de <https://www.healthline.com/health/anxiety>
- Infotech, A. (16 de Agosto de 2018). *Amar Infotech*. Obtido em 29 de Setembro de 2019, de <https://www.amarinfotech.com/top-10-benefits-of-having-firebase-for-mobile-app-development.html>
- Koen, P. A., Ajamian, G. M., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., . . . Seibert, R. (s.d.). Fuzzy Front End: Effective Methods, Tools and Techniques. *Fuzzy Front End: Effective Methods, Tools and Techniques*.

- Maia, A. (22 de Novembro de 2018). *Público*. Obtido de Público: <https://www.publico.pt/2018/11/22/sociedade/noticia/quase-quinto-populacao-portuguesa-sofre-problemas-mentais-1852004>
- March, S., Hons, B. P., Spence, S. H., MBA, & Donovan, C. L. (2009). The Efficacy of an Internet-Based Cognitive-Behavioral Therapy Intervention for Child Anxiety Disorders. *Journal of Pediatric Psychology*.
- Mental, S. P. (s.d.). *Sociedade Portuguesa Psiquiatria Saúde Mental*. Obtido em 20 de Janeiro de 2019, de <http://www.sppsm.org/informemente/guia-essencial-para-jornalistas/perturbacao-mental-em-numeros/>
- Microsoft. (s.d.). *DotNet*. Obtido em 28 de Setembro de 2019, de <https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin/xamarin-forms>
- Organization, W. H. (s.d.). *World Health Organization*. Obtido em 19 de Janeiro de 2019, de [https://www.who.int/mental\\_health/management/en/](https://www.who.int/mental_health/management/en/)
- Palmier-Claus, J., Rogers, A., Ainsworth, J., Machin, M., Barrowclough, C., Laverty, L., . . . Lewis, S. (23 de Janeiro de 2013). Integrating mobile-phone based assessment for psychosis into people's everyday lives and clinical care: a qualitative study. *Integrating mobile-phone based assessment for psychosis into people's everyday lives and clinical care: a qualitative study*.
- Pplware. (27 de Julho de 2011). *Pplware*. Obtido em 28 de Setembro de 2019, de <https://pplware.sapo.pt/google/a-historia-do-android/>
- Pramana, Gede, P., Bambang, K., Philip C., S., & S., J. (2014). The SmartCAT: An m-Health Platform for Ecological Momentary Intervention in Child Anxiety Treatment. *Telemedicine and e-Health*.
- Programa Nacional para a Saúde Mental. (Outubro de 2017). Programa Nacional Para a Saúde Mental. Obtido em 22 de Fevereiro de 2019
- psicologia, O. d. (s.d.). *Oficina de psicologia*. Obtido em 20 de Janeiro de 2019, de <https://www.oficinadepsicologia.com/ansiedade-infantil/>
- Stevenson, D. (24 de Setembro de 2018). *Medium*. Obtido em 29 de Setembro de 2019, de <https://medium.com/firebase-developers/what-is-firebase-the-complete-story-abridged-bcc730c5f2c0>
- Torous, J., Friedmand, R., & Keshavan, M. (21 de Janeiro de 2014). Smartphone Ownership and Interest in Mobile Applications to Monitor Symptoms of Mental Health Conditions. *Smartphone Ownership and Interest in Mobile Applications to Monitor Symptoms of Mental Health Conditions*.

Wikipédia. (19 de Setembro de 2019). *Wikipédia*. Obtido em 28 de Setembro de 2019, de <https://pt.wikipedia.org/wiki/IOS>

World Health Organization. (s.d.). *World Health Organization*. Obtido em 19 de Janeiro de 2019, de [https://www.who.int/mental\\_health/management/en/](https://www.who.int/mental_health/management/en/)

## Anexo 1

1. Usabilidade. Responda conforme a sua experiência de utilização da aplicação.

	Discordo Totalmente	Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
A aplicação apresenta a informação de forma organizada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil perceber como chegar às funcionalidades?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O grafismo da aplicação é agradável?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaria esta aplicação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Adaptabilidade. Responda conforme a sua experiência de utilização da aplicação.

	Muito difícil	Difícil	Fácil	Muito fácil
Questionário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico de resultados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercícios relaxamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviço mensagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Módulo de SOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em geral como classifica a aplicação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Fiabilidade. Responda conforme a sua experiencia de utilização da aplicação.

	Inútil	Pouco útil	Útil	Muito útil
Questionário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Histórico de resultados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercícios relaxamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviço mensagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Módulo de SOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em geral como classifica a aplicação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>