

Teste e avaliação de usabilidade de app para gestão de diabetes em Android

Leonel Santos

Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto em
Ciências de Computadores

Orientador

Professor Pedro Brandão
Professor Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Coorientador

Professor Miguel Coimbra
Professor Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2015

Teste e avaliação de usabilidade de app para gestão de diabetes em Android

Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.
O Presidente do Júri,
Porto, ____/____/____

Abstract

In recent years, with the development of mobile phones, information technology and communication in general we are witnessing an ever higher quality in the design of these products and, consequently, an increase in expectations of users. Users adhere strongly to this reality, usually being an informed and demanding population, using such technologies in various fields and moments of their personal and professional life.

One of these extremely important areas in people's lives is the area of health, where technology has, in the twenty-first century, a strong presence.

In this regard, a number of scholars, practitioners and users of this area, that we have worked with during this project, cannot fail to be vigilant, monitor and evaluate the progress of these mobile technologies, by applying them to their life and work.

It is precisely the application of mobile technology to the field of health that is the focus of this thesis. We aim to contribute to the study of mHealth objects, i.e. mobile technologies applied to Health, testing and evaluating its usability, bringing a new approach for the study of said usability.

Starting from this theoretical and practical reality, this study focuses on the usability of a mobile application for the Android system at a Health specialty, endocrinology. We address the usability of mobile phones on self-management, monitoring and medical surveillance of the Diabetes Mellitus disease. This work was developed within a project of a team of the Department of Computer Sciences of the Faculty of Sciences of the University of Porto entitled "Diabetes Monitoring Smartphone (Application Assessment 'My Diabetes' for Android)". The project profits from a partnership with the Endocrinology Service of Hospital St. John's, the venue for the field work, tests, evaluation and contacts of the project research team with patients, doctors and other professionals.

Our approach, whether in field work or the thesis writing, involves analysing the potentialities and capabilities of these applications in the clinical setting, but also to detect the errors of these applications for corrections and future improvement.

Resumo

Nos últimos anos, com o grande desenvolvimento dos telemóveis e das tecnologias de informação e comunicação em geral, assiste-se a uma cada vez maior qualidade no design desses produtos e, conseqüentemente, a um aumento de expectativas da maioria da população, que adere fortemente a essa realidade, sendo normalmente uma população informada e exigente, que usa tais tecnologias em vários domínios e momentos da sua vida pessoal e profissional.

Um desses domínios extremamente importante na vida das pessoas é a área da Saúde, onde a tecnologia tem, no século XXI, uma forte presença.

Neste sentido, os vários estudiosos, profissionais e utentes desta área, com quem trabalhámos durante o projeto que aqui apresentamos e que é a base da escrita deste estudo, não podem deixar de estar atentos e acompanhar e avaliar os avanços dessas tecnologias móveis, aplicando-os à sua vida e ao seu trabalho.

É precisamente sobre a aplicação de uma tecnologia móvel na área da Saúde que incide esta nossa tese, visando dar um contributo para o estudo dos objetos mHealth, ou seja, tecnologias móveis aplicadas à Saúde, testando e avaliando a sua usabilidade, trazendo uma nova abordagem para o estudo dessa mesma usabilidade.

Partindo desta realidade teórico-prática, este estudo incide sobre a usabilidade de uma aplicação de comunicação móvel do sistema Android numa especialidade da Saúde, a endocrinologia, abordando a usabilidade de telemóveis na autogestão, monitorização e acompanhamento médico da doença da Diabetes Mellitus, dentro de um projeto de uma equipa do Departamento de Ciências dos Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto intitulado “Monitorização de Diabetes no Smartphone (Avaliação da Aplicação ‘A Minha Diabetes’ para Android)”, realizado em parceria com o Serviço de Endocrinologia do Hospital de São João, local onde decorreu o trabalho de campo, os testes, a avaliação e os contactos da equipa de investigação do projeto referido com doentes, médicos e outros profissionais, ponto de partida para este nosso estudo escrito.

A nossa abordagem, quer no trabalho de campo, quer nesta tese escrita, passa por analisar as virtualidades e potencialidades dessas aplicações no contexto clínico, mas também por detetar os erros dessas aplicações para uma correção e melhoria futuras.

Agradecimentos

Não tenho aqui espaço e palavras suficientes para agradecer a todas as pessoas que me acompanharam e apoiaram ao longo do meu percurso de estudos, ajudando-me a atingir os meus objetivos. E a todas as pessoas que me ajudaram agora a realizar mais esta etapa da minha formação académica que se consubstancia nesta dissertação.

No entanto, não posso deixar de agradecer a algumas pessoas em particular.

Agradeço profundamente aos meus orientadores, Professor Doutor Pedro Brandão e Professor Doutor Miguel Coimbra, pela sua boa orientação e apoio incondicional que me elevaram os meus conhecimentos científicos.

Agradeço à equipa do Serviço de Endocrinologia do Hospital de São João, em especial ao Dr. Celestino, pela sua disponibilidade e colaboração prestada no decorrer do trabalho da nossa equipa de pesquisa.

Agradeço às pessoas que participaram no estudo como utilizadores, mostrando a sua disponibilidade para a realização do teste e da avaliação da usabilidade da aplicação, pela amabilidade de disporem do seu tempo dando um contributo fundamental para a realização deste projeto.

Agradeço e dedico este trabalho à minha família e amigos por sempre acreditarem em mim e nos meus estudos. Espero que com esta etapa terminada possa retribuir-lhes os seus apoios e compensá-los com o meu carinho que incansavelmente me ofereceram. Por tudo isto e muito mais que agora não se pode traduzir por palavras lhes dedico este resultado dos meus estudos.

Dedico este trabalho à minha família e aos meus amigos. ...

Conteúdo

Abstract	iii
Resumo	v
Agradecimentos	vii
Conteúdo	xi
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Figuras	xv
Lista de Blocos de Código	xvii
1 Introdução	1
1.1 Motivação	2
1.2 Objetivos	3
1.3 Problema	4
2 Estado da Arte	5
2.1 Tecnologias móveis e Saúde	5
2.2 Diabetes Mellitus	7
2.3 Aplicações móveis de gestão da diabetes mHealth	8
2.4 Teste e avaliação da usabilidade em aplicações móveis	9
2.5 Teste de usabilidade	10

2.6	Avaliação de usabilidade	11
2.7	Engenharia de usabilidade	12
2.8	Heurísticas de usabilidade	13
2.9	Interação de Pessoa-Máquina	15
2.10	Design da interface	16
2.11	Percurso Cognitivo	17
2.12	Questionários	18
2.12.1	QUIS - <i>Questionnaire for User Interaction Satisfaction</i>	18
2.12.2	O modelo de aceitação da tecnologia (TAM)	18
3	Especificação	19
3.1	População e amostragem	19
3.1.1	Foram os seguintes os critérios de inclusão e exclusão:	20
3.2	Perfil da amostra	20
3.3	Requisitos de admissão dos usuários	21
3.4	Avaliação com usuários	22
3.5	Os investigadores	23
3.6	Condução dos testes e da avaliação	24
3.7	Preparação dos testes	25
3.8	Testes da interface	26
4	Instrumentação da Aplicação	27
4.1	Android OS	27
4.2	SQLite	28
4.3	Aplicação	28
4.3.1	Intent	28
4.3.2	Activity stack	29
4.3.3	Activity	29
4.4	Descrição da implementação	30

5	Análise dos resultados	33
5.1	Análise dos resultados	33
5.2	Instrumentação da aplicação	36
5.3	Questionário	38
6	Conclusões	39
6.1	Trabalho Futuro	40
A	Resultado TAM3	41
A	Resultado QUIS	43
A	Questionário TAM3	57
A	Questionário QUIS	59
	Bibliografia	67

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

4.1	Arquitetura do Android	28
4.2	Sistema de Back Stack	29
4.3	Ciclo de vida de uma atividade	29
4.4	Atividades instrumentadas	30
4.5	Ecrã de registo de atividade	32
5.1	Consultas de Eventos e a sua duração	37

Lista de Blocos de Código

4.1	Inicia a contagem do evento	31
4.2	Termina a contagem do evento	32

Capítulo 1

Introdução

Nos dias de hoje, com o aparecimento de novas tecnologias que auxiliam na autogestão da saúde, tornou-se cada vez mais um desafio para a sociedade a transformação significativa da relação das pessoas com a saúde, os cuidados médicos e a percepção dos seus benefícios. As novas tendências da tecnologia vieram dar um contributo aos profissionais clínicos na prestação de cuidados de alta qualidade. No entanto, com os novos avanços em tecnologias de computação, estão a permitir e incentivar indivíduos leigos a adotar papéis cada vez mais pró-ativos no cuidado de si mesmos e dos seus entes queridos.

Uma das doenças que requerem a participação ativa dos indivíduos afetados é a diabetes. A monitorização dos níveis de açúcar no sangue requer alterações significativas no estilo de vida de cada doente, com efeitos importantes sobre a dieta e a atividade física. A natureza da doença leva a que os pacientes que querem manter um equilíbrio entre estilo de vida e saúde desejada adotem comportamentos completamente livres de risco.

As despesas médicas para pessoas que padecem de diabetes são duas vezes maiores do que as despesas médicas para pessoas sem diabetes. A diabetes é uma doença debilitante e dispendiosa, associada a complicações graves, o que representa grandes riscos para as famílias e para os Estados [4].

A Diabetes Mellitus é uma doença que se caracteriza pelo aumento dos níveis de açúcar no sangue e pela incapacidade de o organismo absorver e transformar toda a glicose proveniente dos alimentos .

A Diabetes Mellitus tipo 1, doença autoimune que afeta na sua maioria crianças, jovens e adultos com problemas de produção de insulina. Requer uma vida de automonitorização da glicose no sangue, assim como consultas regulares. A autogestão intensiva, incluindo a medição da glicose no sangue, pelo menos 3 vezes por dia, faz com que seja teoricamente possível manter níveis quase normais de glicose no sangue em pacientes com Diabetes tipo 1 [26].

A prevalência desta doença tem vindo a aumentar a cada ano que passa. Em 2013, a percentagem da diabetes na população Portuguesa com idades compreendidas entre 20 e 79 anos foi de 13 % (correspondendo a cerca de 10 milhões de indivíduos), em 2009 era de 11,7%. Verifica-se também uma diferença significativa da incidência da diabetes entre homens (15,6%) e mulheres (10,7%) [4].

1.1 Motivação

O desenvolvimento de uma aplicação móvel deve ser encarado como um processo que necessita de ser verificado com o máximo de cuidado antes da sua disponibilização no mercado. É indispensável que essa aplicação seja minuciosamente testada e que seja avaliada a sua usabilidade de modo a assegurar a sua qualidade.

Estes testes ou avaliações têm como objetivos a eficácia da interface da aplicação, a sua eficiência, a satisfação das suas funcionalidades e o desempenho das alterações ou implementações que uma equipa realiza numa determinada aplicação. Quando se está a lidar com aplicações móveis temos que ter em conta alguns aspetos como o tamanho da tela, a acessibilidade, as características dos usuários ou mesmo as limitações físicas que podem ter enormes impactos na aceitação geral dessas aplicações, podendo ainda torná-las inutilizáveis.

Perante este tipo de situações, são recomendados e aconselhados os testes e avaliações de usabilidade. É aconselhável igualmente que tais testes possam ser executados sempre que necessário, tendo a capacidade de validar o correto funcionamento da aplicação em toda a sua extensão no menor intervalo temporal possível de modo a validar e verificar a sua qualidade durante a produção.

1.2 Objetivos

A proposta desta dissertação surge na sequência do Projeto "Monitorização de Diabetes no Smartphone (Avaliação da Aplicação 'A Minha Diabetes' para Android) ". "A Minha Diabetes" é uma aplicação importante para a manutenção de um bom controlo glicémico.

Este projeto pretende ajudar na monitorização diária de um doente diabético de Tipo 1 e a determinar os fatores que influenciam o seu controlo glicémico.

Vários doentes com Diabetes Mellitus de tipo 1 ainda fazem os seus registos em papel, anotando os seus dados diários sobre o seu estado de saúde. Essa informação é importante para depois ser facultada ao médico para sua análise e melhor aconselhamento do paciente. Este aconselhamento é importante para que o doente consiga manter os níveis de glicemia normais e melhorar a sua qualidade de vida.

Os registos diários de um doente devem ter também em conta acontecimentos quotidianos, regulares ou não, que possam influenciar os níveis de glicemia, como por exemplo, exercício físico ou episódios de stress no dia-a-dia, e que, se não forem anotados, podem dificultar a compreensão e análise da evolução e do estado do paciente pelo médico.

A partir do desenvolvimento da aplicação "A Minha Diabetes", que visa substituir eficazmente o papel, e que serve para uma melhor autoeducação e autogestão da doença, assim como para uma melhor informação e interação do doente com o médico (para melhor aconselhamento), propomos agora estudar a usabilidade dessa aplicação e a opinião dos seus usuários com vista à melhoria da mesma.

1.3 Problema

Hoje em dia, uma das maiores preocupações no desenvolvimento de aplicações móveis é a questão da usabilidade. Para que os usuários usem bem e voltem a usar a aplicação é importante que essa seja fácil de aprender e que não induza os usuários a cometer erros, devendo a interface ser agradável, pois o grau de satisfação dos utilizadores é um fator importante e determinante para o sucesso de uma aplicação. A boa usabilidade da aplicação vai induzir os pacientes a fazer mais registos e daí a refletir e a ter mais dados sobre a sua doença.

Existem diversas aplicações para os usuários que rapidamente as abandonam se não respeitam as questões de usabilidade. Os principais problemas a resolver no estudo de usabilidade de aplicações móveis são:

- A elaboração de um instrumento de avaliação de usabilidade;
- Estudo de técnicas de avaliação de usabilidade: análise de conformidade, padrões de qualidade ou avaliações heurísticas pré-definidas com o auxílio de questionários;
- Análise da aplicação: verificação de tarefas para constatação de problemas e medição dos seus impactos.
- Rever o código da aplicação.

Capítulo 2

Estado da Arte

2.1 Tecnologias móveis e Saúde

As tecnologias móveis tornaram-se parte integrante da sociedade contemporânea, assistindo-se a um crescimento exponencial do seu uso e consumo nas duas primeiras décadas do século XXI, um tempo cada vez mais digital. Verifica-se sobretudo hoje uma grande popularização de tecnologias móveis, como smartphones, tablets, ultrabooks e leitores de e-books, com preços múltiplos e acessíveis a vários tipos de população [1].

A massificação destas tecnologias faz com que também o uso de dados em papel e os usos de suportes de informações diminuam. As novidades das tecnologias atraem as pessoas que buscam os equipamentos mais modernos e sofisticados, com novas funcionalidades, de acordo com o seu estilo de vida e o apelo ao desejo criado pelo Marketing.

As novas tecnologias vão aparecendo sucessivamente e vão criando cada vez mais oportunidades para a sociedade.

Nos tempos que correm, custa até imaginar, não concebemos, a nossa vida sem as tecnologias e o seu uso diário e frequente. Quando não temos um telemóvel, podemos usar um tablet ou mesmo um smartphone quase sempre ao alcance da mão, que cada vez mais parecem computadores, com uma grande variedade de aplicações para nos ajudar no nosso dia-a-dia além do extra de poder fazer chamadas, sem ser pela rede.

Com o evoluir dos tempos, as tecnologias móveis passaram a ser uma ferramenta multiusos, complexa e essencial para qualquer pessoa.

Dados retirados do site da “GfK TEMAX”, confirmam esta visão geral sobre o uso das tecnologias móveis, o mercado português de produtos tecnológicos cresceu, segundo os dados “No Q2 de 2015” foi o sector foi que apresentou melhores resultados: 159 milhões de Euros (crescimento de 7%) [32].

Os smartphones são os principais impulsionadores deste mercado, continuam a alavancar este sector, com crescimento a rondar os 28% no final do semestre de 2015 [32].

E assim também, numa área tão importante na vida como a Saúde, as pessoas aplicam também diária ou esporadicamente essas tecnologias. A par da informação que busca na consulta clássica, presencial, com o médico, o doente busca também informação na Internet usando essa tecnologia portátil facilmente disponível.

Há, por conseguinte, uma evolução da relação da pessoa com a sua saúde e o universo da Saúde em geral, que, com o fácil acesso à tecnologia, tem cada vez mais a capacidade de autogerir o conhecimento sobre o seu corpo e o seu estado de saúde.

Neste sentido, as tecnologias móveis mostram-se uma mais-valia e têm o potencial de estabelecer uma nova relação entre as populações e o contexto da Saúde, melhorando a acessibilidade dessas populações às intervenções de promoção da saúde, aumentando também a educação para a saúde e a prevenção de doenças. A portabilidade e a transmissão de dados rápida e quase em contínuo são qualidades das tecnologias portáteis que, segundo os dados que referimos, alcançam, a par dos computadores, um cada vez maior número de pessoas [8].

Além disso, face à relação clássica, presencial, entre profissional de Saúde e o doente, as tecnologias móveis permitem reduzir o número e o tempo de espera de consultas presenciais e até o tempo e a distância, bem como diminuir os custos dos serviços prestados pelos vários profissionais de Saúde. As consultas presenciais continuam a existir e a ser importantes na relação humana profissional de Saúde-utente, no entanto, com o uso das tecnologias móveis, essas mesmas consultas ganham um apoio extra e tornar-se-ão até mais eficazes e produtivas pois podem prolongar-se para lá do espaço físico do consultório/centro de Saúde/hospital.

A redução dos custos que as tecnologias móveis podem gerar podem permitir direccionar o dinheiro para outras aplicações [5].

2.2 Diabetes Mellitus

A diabetes mellitus é uma doença originada por uma desordem metabólica de etiologia múltipla, caracterizada pelo aumento dos níveis de açúcar no sangue e pela incapacidade de o organismo absorver e transformar toda a glicose proveniente dos alimentos, devido a uma deficiente secreção de insulina pelo pâncreas ou por causa de uma deficiência particular do próprio pâncreas, ou resultado de ambas as situações, provocando distúrbios no metabolismo dos glúcidos, lípidos e prótidos [18].

Os danos da hiperglicemia crônica de diabetes começam a manifestar-se na sua maioria na infância, mas também podem ser sentidos apenas na juventude e na idade adulta. Com o avançar da idade, esta doença traz consigo algumas complicações, como a disfunção e falência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, vasos do coração, o risco de úlceras dos pés, amputações, e tem outras consequências como o emagrecimento e problemas de sangue. Na ausência de tratamento adequado, pode causar a morte. Na maioria das vezes, os seus sintomas não são graves ou até não se manifestam cedo, o que pode tardar o seu diagnóstico [18].

Esta diabetes mellitus divide-se em três tipos: A Diabetes tipo 1 é um tipo de diabetes autoimune pois resulta da destruição das células β do pâncreas, que não produzem insulina e, por isso, as células sofrem um processo de autodestruição [26].

Também existe a a Diabetes tipo 2 que pode surgir em qualquer idade, é frequentemente diagnosticada em pessoas com excesso de peso, devido a uma dieta irregular e prejudicial, bem como em pessoas com déficit de produção de insulina pelo pâncreas ou com um corpo que se torna menos sensível à ação da insulina que é produzida [27].

Por último, há a Diabetes gestacional, que pode ocorrer nas últimas fases da gravidez, e acontece porque os hormônios da placenta reduzem a ação da insulina. Para compensar esta situação, o pâncreas aumenta a produção de insulina para equilibrar o nível de glicose no sangue. No entanto, nem todos os pâncreas de mulheres grávidas conseguem produzir a quantidade necessária [27].

Atualmente, não existe cura para nenhum dos tipos de diabetes mellitus, o seu tratamento depende muito do estágio da doença e do objetivo a alcançar, que é equilibrar o nível de glicemia no sangue ao longo da vida.

Esse tratamento pode incluir a toma de antidiabéticos até a administração de insulina para correção imediata dos desequilíbrios metabólicos através de aplicações de injeções várias vezes por dia, e inclui também a implementação de uma dieta equilibrada e rígida de hidratos de carbono e a regulação destes aspetos com a atividade física diária, em função dos resultados de automonitorização glicémica realizada por múltiplas colheitas diárias de gota sanguínea [26].

Esse mesmo tratamento com insulina é feito de duas maneiras. Pode ser realizado através de administração injetável que é feita através de injeção na gordura por baixo da pele, ou através de bomba de perfusão subcutânea.

Por conseguinte, cabe aos profissionais de saúde estarem atentos na identificação das pessoas com risco de terem diabetes mellitus e intensificarem as ações para promover o seu controlo entre as já diagnosticadas.

Acredita-se que a família tem um papel fundamental em ambas as situações. Assim, os profissionais de enfermagem, com o passar do tempo, têm reconhecido a importância do significado da família na saúde e bem-estar de cada um dos seus membros, bem como também da sua influência sobre a doença.

2.3 Aplicações móveis de gestão da diabetes mHealth

A revolução nos telemóveis, que se verifica sobretudo com a queda dos preços e o melhoramento do design das funções deste tipo de equipamentos, está a torná-los acessíveis para todo o tipo de população que os está já a utilizar para uma variedade de tarefas, permitindo-se instalar, configurar e executar múltiplas aplicações especializadas.

Atualmente, as aplicações móveis de gestão de diabetes mHealth (abreviatura inglesa da expressão “*mobile health*” surgida com o aparecimento e desenvolvimento das tecnologias de comunicação móveis aplicadas no contexto da Saúde) têm vindo a ganhar espaço nas nossas vidas para as mais diversas finalidades, assistindo-se também a uma prática que emprega as tecnologias móveis e sem fio na saúde [11]. Este tipo de tecnologias pode ser utilizado em qualquer ambiente e a qualquer hora, o que torna útil e oportuno o seu uso em situações adversas. Existe também um grande número de aplicações mHealth disponíveis para diabetes em diversas plataformas de dispositivos [10].

O termo mHealth é utilizado no âmbito do emprego das tecnologias móveis na promoção de uma vida saudável, no apoio presencial ou à distância aos doentes e nas práticas dos profissionais da área, por exemplo através de autoavaliação e monitorização da Saúde [30].

O foco dessas aplicações está voltado tanto para profissionais de saúde quanto para as pessoas que não são profissionais de saúde, mas estão muito interessadas em manter hábitos saudáveis e estão dispostas a investir em soluções de gestão e monitorização para atingir objetivos específicos [9].

Para os profissionais de saúde, aceder atempadamente a informação sobre os seus pacientes permite-lhes executar medidas de apoio e tomar decisões necessárias para a prevenção de situações graves, particularmente nos casos em que o paciente não é capaz de gerir a sua condição de forma independente.

Com uma gestão adequada da diabetes, é possível prevenir complicações futuras e os pacientes podem viver uma vida longa e normal. Infelizmente, a maioria dos problemas são consequência da não adesão do paciente às instruções prescritas pelo médico e por outros especialistas [18].

Esta é, assim, uma área de crescente interesse para o setor de saúde porque esta tecnologia

móvel é uma mais-valia no contexto clínico no âmbito da interação médico-doente e da autogestão do seu estado pelo próprio paciente.

2.4 Teste e avaliação da usabilidade em aplicações móveis

Com o intuito de identificar e avaliar indicadores ou fatores que, por sua vez, analisam e medem prováveis problemas de interação entre as aplicações móveis e os seus usuários, aplicam-se testes e avaliações de usabilidade. Tais testes e avaliações têm o objetivo final de melhorar o design e o processo de conceção e desenvolvimento da aplicação [15].

O conceito de usabilidade engloba um conjunto de predicados de qualidade de interação e de utilização que uma aplicação deverá manifestar durante todo o seu processo de design. Para atingir uma boa usabilidade, a aplicação deve ser fácil de usar e atrativa [17]. Além disso, a usabilidade pode influenciar a adoção bem como o interesse de usar frequentemente a aplicação, desencadeando o aumento das expectativas para atingir objetivos de forma efetiva.

A usabilidade visa garantir a qualidade da interface, permitindo ao usuário uma interação fácil, agradável e transparente, e transmitindo-lhe a sensação de um pleno controlo sobre o uso e o funcionamento.

Eficácia, eficiência e satisfação são assim pontos importantes a ter em conta na usabilidade de uma aplicação móvel [31]:

1. Eficácia é a capacidade de precisão com que o usuário completa as suas tarefas na interação com a aplicação;
2. Eficiência é a quantidade de recursos (cognitivos, esforço físico e tempo) que o usuário aplicou para a realização de uma determinada tarefa com o intuito de ter um resultado positivo;
3. Satisfação é um ato que nos ajuda a compreender o grau de contentamento que o usuário demonstrou na sua interação.

2.5 Teste de usabilidade

O teste de usabilidade é um passo fundamental no processo de concepção de uma aplicação no sentido de gerar um produto com uma interface eficaz e centrada no usuário, garantindo qualidade e melhorias na utilização [13].

Este teste é crucial para auferir o grau de usabilidade de qualquer aplicação, e inclui a realização de pesquisas junto do usuário para averiguar se estão a ser cumpridos e respeitados os critérios específicos da mesma aplicação.

Num teste de usabilidade, avaliar-se-ão as funcionalidades da aplicação e as preferências dos seus usuários. Também cumpre testar o desempenho do usuário na conclusão das suas tarefas de forma efetiva, isto é, com eficiência e satisfação pela sua execução [3].

Quanto às vantagens da realização deste teste, importa salientar duas: requer pouco conhecimento prévio e não necessita de ser realizado e controlado por um especialista em usabilidade.

As deficiências detetadas podem ser resolvidas ao longo do tempo de desenvolvimento da aplicação. A tardia descoberta de problemas de usabilidade, no fim do processo de desenvolvimento da aplicação, poderá ser problemática. Corrigir um problema identificado num estágio avançado pode acarretar elevados custos, devido à necessidade de introduzir alterações na aplicação, tal mudança poderá conduzir-nos à alteração dos prazos finais de desenvolvimento da aplicação [21].

Há alguns aspetos possíveis a considerar no teste de usabilidade [28]:

- Tempo de conclusão de uma tarefa;
- Tempo de conclusão da mesma tarefa na última avaliação;
- Número de cliques para a realização de uma tarefa;
- Número de enganos por tarefa;
- Número de utilizadores que cometem o mesmo erro.

2.6 Avaliação de usabilidade

A avaliação de usabilidade pretende verificar se existe um nível aceitável de qualidade da interface tendo em consideração os objetivos definidos e as necessidades dos usuários [21].

Para concretizar a avaliação de usabilidade de uma aplicação, podemos utilizar vários métodos, os quais, dependendo da estratégia a utilizar, se classificarão como analíticos, experimentais e de pesquisa de opinião [16].

As técnicas analíticas são realizadas por especialistas em interface. Pode mesmo ser dispensável a participação de usuários, através de revisões de protótipos ou do produto final, buscando os possíveis problemas na interação proporcionada pela interface e avaliar também o nível de satisfação que provavelmente encontrarão no seu uso. As técnicas analíticas mais conhecidas são as avaliações heurísticas e as inspeções através de um instrumento na aplicação.

As técnicas empíricas ou experimentais têm como objetivo inspecionar problemas de usabilidade por meio de métodos de observação do usuário em contexto, de análise de dados comportamentais na interação do utilizador com a aplicação através de alguns ensaios programados de sequências de ações para cada tarefa. A avaliação consiste do pensamento em voz alta sobre o que estão a tentar realizar.

As técnicas de pesquisa de opinião buscam avaliar a satisfação do usuário mediante questionários ou entrevistas com o objetivo de se detetar e perceber as opiniões das pessoas em relação à utilização da aplicação.

No âmbito desta avaliação, utilizam-se alguns parâmetros de usabilidade [20]:

1. Capacidade de aprendizagem do usuário: o sistema deve ser fácil de aprender, de modo que os usuários básicos ou avançados possam rapidamente começar a trabalhar de forma clara e objetiva;
2. A eficiência no uso: a utilização deve ser eficiente, ou seja, os usuários, tendo aprendido o sistema, serão capazes de realizar as suas tarefas de forma produtiva;
3. Facilidade de memorização: o sistema da aplicação deve ser fácil de lembrar; assim, o usuário casual é capaz de retornar ao sistema, após um período sem o ter usado, não necessitando de aprender tudo de novo;
4. Baixa taxa de erros: este sistema deve ter uma baixa taxa de erro; mesmo que os usuários façam alguns erros durante a sua utilização, esses erros serão fáceis de corrigir; além disso, os erros catastróficos não devem ocorrer;
5. Satisfação: o sistema deve ser agradável de usar, o usuário manifesta-se subjetivamente satisfeito ao usá-lo.

2.7 Engenharia de usabilidade

A engenharia de usabilidade tem por objetivo a detecção atempada de eventuais erros e a criação de mecanismos que garantam um processo sólido e bem planejado de usabilidade da interface das aplicações móveis.

É também um ponto fulcral da engenharia de usabilidade a definição de requisitos de usabilidade e a verificação, nomeadamente através de testes de funcionalidade, do cumprimento desses requisitos. Tais requisitos darão a garantia ao longo do processo de desenvolvimento de que um produto será da melhor qualidade e de que os critérios propostos para o seu desenvolvimento estão a ser cumpridos [20].

Uma boa usabilidade leva a uma positiva adesão do usuário à aplicação, o que manifestamente contribui para eficácia dessa aplicação e para a satisfação do usuário, visto que uma usabilidade eficaz contribui para a fidelização a uma determinada aplicação, contribuindo igualmente para uma maior segurança, e tudo isto não só resulta das características do produto, mas também da conjugação de várias variáveis, como a relação desse produto com o usuário e do usuário com o ambiente.

Em suma, a usabilidade refere-se à qualidade da interação usuário-computador proporcionada pela interface. Por conseguinte, o desenvolvimento de métodos e práticas de engenharia que assegurem uma eficiente interação computador-usuário tem tido uma importância crescente nos últimos tempos [12].

A engenharia de usabilidade apresenta abordagens para a avaliação das aplicações que envolvem [20]:

- caracterizar a facilidade com que um usuário pode realizar uma tarefa usando a aplicação;
- avaliar como os usuários alcançam a habilidade em utilizar as funções da aplicação;
- avaliar os efeitos dos sistemas nas práticas de trabalho;
- identificação de problemas que os usuários manifestam na interação com as aplicações.

O desenvolvimento de métodos e práticas de engenharia que assegurem uma eficiente interação aplicação-usuário tem tido uma importância crescente nos últimos tempos.

2.8 Heurísticas de usabilidade

A avaliação heurística trata-se de um método prático e económico que, seguindo um conjunto de regras e diretrizes, permite detetar erros na fase de desenvolvimento da interface de modo a que não sejam apenas encontrados já na fase de utilização.

Esta avaliação é feita por especialistas como engenheiros da usabilidade, programadores, designers, que utilizam todo o seu conhecimento, experiência, toda a sua competência e múltiplas estratégias para analisar exaustivamente a interface e prever prováveis problemas e soluções para eles. Por isso, estamos perante uma avaliação subjetiva, mas também sistemática.

A combinação dos fatores referidos torna a avaliação heurística atrativa e apelativa para os especialistas da área.

É importante salientar que esta avaliação deve ser realizada em equipa, nunca pode ser feita apenas por um especialista pois assim tornar-se-ia extremamente subjetiva, baseada apenas num pensamento único.

A heurística trata-se, por isso, de uma técnica avaliativa eficaz e que pode ser utilizada em qualquer estágio de um projeto de design.

Entre as heurísticas mais conhecidas, para guiar este tipo de teste, estão as propostas por [19]:

1. Visibilidade do estado do sistema: o sistema terá que manter o usuário informado sobre o que está a acontecer, fornecendo todos os detalhes atempadamente;
2. Semelhança entre o sistema e o mundo real: a comunicação entre o sistema e o usuário deve ser feita de uma forma perceptível, de uma forma simples e natural;
3. Controlo e liberdade: o sistema deve fornecer saídas de emergência para apoiar o usuário a voltar a um estado inicial quando esteja em momentos e fases em que se encontre perdido;
4. Consistência e adesão a normas: o sistema deve ser consistente e claro nas opções de utilização que fornece para atingir determinado fim, não compete ao usuário identificar ou saber quais as ações/opções que terão o mesmo resultado;
5. Prevenção de erros: melhor do que um sistema que envia mensagens de erro após uma ação mal-executada, é um sistema que seja preventivo, que seja projetado numa forma apropriada, eficaz e com qualidade;
6. Reconhecimento em vez de lembrança: o usuário não deve fazer um grande esforço para utilizar o sistema; o mesmo sistema deve fornecer instruções de forma clara e precisa para que não haja dúvidas e também não haja um esforço adicional para relembrar as ações;
7. Flexibilidade e eficiência de utilização: o sistema deve ser projetado para atender de forma eficaz os usuários experientes e os inexperientes;

8. Estética e desenho minimalista: o diálogo entre o sistema e o utilizador não deve conter informações que sejam irrelevantes ou raramente necessárias para a realização de uma determinada ação. Toda a informação extra num diálogo compete com as unidades relevantes de informação e diminui a sua visibilidade relativa, por isso essa informação extra deve ser evitada;
9. Apoio aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros: as mensagens de erro devem ser objetivas e claras, com o intuito de ajudar a encontrar soluções;
10. Ajuda e documentação: o sistema deve ser simples e não deve precisar de documentação ou orientação para o usuário utilizar, exceto nos casos que em que seja absolutamente necessário.

2.9 Interação de Pessoa-Máquina

A interação pessoa-máquina tem grande preocupação pelo processo de concepção, de design, bem como pela avaliação e implementação dos sistemas, obtendo os resultados que possam vir a ajudar a melhorar essa concepção e esse design da aplicação, bem como alternativas desses mesmos métodos.

Esta área estuda também como os sistemas interativos afetam os usuários, atentando em novos suportes de interface, criando e fornecendo melhores formas de comunicação e interação [15].

Esta envolve dispositivos de entrada e saída, assim como processos de controle e monitoramento, envolve ainda uma fase de desenvolvimento de projeto, fase de teste e validação de interface para o usuário, bem como requisitos dessa mesma aplicação.

A avaliação neste contexto envolve uma recolha de informações sobre o processo real de uso de uma aplicação pelos potenciais usuários que executam tarefas concretas. Os resultados de tal avaliação podem ser usados para melhorar as características da aplicação, para complementar a ação da concepção da aplicação ou, alternativamente, para avaliar o impacto de aplicações totalmente implementadas.

A Interação Pessoa-Máquina estuda a forma como as pessoas projetam, implementam e usam sistemas computacionais interativos e como os computadores afetam o indivíduo, as organizações e a sociedade. Esta área de estudo abrange não só a facilidade de uso, mas também novas técnicas de interface para dar suporte às tarefas dos usuários, fornecendo um melhor acesso à informação e criando formas mais poderosas de comunicação. Esta interação envolve dispositivos de entrada e saída (E/S) e técnicas que os usam; como a informação é apresentada e requisitada; como os processos computacionais são controlados e monitorados; todas as formas de ajuda, documentação e treino; as ferramentas usadas para projetar, construir, testar e avaliar as interfaces do usuário; e os processos que os desenvolvedores seguem para criar interfaces [12].

2.10 Design da interface

O design de interface é uma área da informática em permanente evolução. Várias soluções e vários padrões vêm sendo propostos ao longo dos últimos tempos. Além disto, os requisitos do design de interface variam de aplicação para aplicação e o público-alvo, que varia consoante o gênero e a idade, está habitualmente na expectativa de novos designs atraentes.

Esta área do design de interface fornece as funcionalidades que permitem que o usuário interaja com todos os elementos da aplicação e que estimulam uma boa prática de interação. Assim, pretende-se que o usuário encontre soluções para os seus problemas e procure atingir os seus objetivos específicos. Projetam-se, deste modo, interfaces com padrões aceitáveis de usabilidade. Isto é, as funcionalidades das interfaces devem ser adequadas aos usuários e devem ser motivadoras, visando uma aprendizagem exploratória facilitada [24].

A interatividade deve estar de acordo com as capacidades físicas e cognitivas dos usuários. É importante conhecer os usuários e o seu grau de conhecimento para melhor compreender as suas características e a suas limitações na interação com as aplicações. Estes sistemas devem apresentados de forma lógica e apropriada para o usuário.

Problemas associados à usabilidade como a ineficiência do design, a falta de facilidade na sua utilização, a incompatibilidade entre as características da aplicação e as necessidades e expectativas dos usuários são as razões comumente atribuídas ao insucesso destas aplicações [5]. Estes fatores devem ser considerados desde a concepção e a avaliação da aplicação até ao momento da usabilidade.

Para que as aplicações sejam amplamente aceites e usadas efetivamente, necessitam de ser bem projetadas. Isto não significa que todas elas atendam às necessidades de todos os usuários, mas, através das suas interfaces, devem ser projetadas levando em conta as reais necessidades, capacidades e expectativas dos usuários pretendidos [22].

2.11 Percurso Cognitivo

O percurso cognitivo é um método de avaliação de usabilidade assente na teoria cognitiva cujo objetivo principal passa por avaliar a facilidade de aprendizagem de um sistema por um usuário, aprendizagem essa que é feita grosso modo por exploração.

Este percurso cognitivo observa quais são as tarefas que os usuários preferem executar na aplicação. Os usuários adquirem conhecimento sobre as características da aplicação à medida que vão descobrindo as suas funcionalidades e ganhando um interesse cada vez maior por essas funcionalidades [15].

A avaliação cognitiva expõe não apenas os problemas, mas também explicações sobre esses mesmos problemas, as quais podem ser úteis posteriormente para a sua resolução.

A avaliação cognitiva demonstra que o resultado da aprendizagem de uma determinada funcionalidade é em parte determinado pelos benefícios imediatos que traz para o usuário.

O percurso cognitivo é um processo de revisão. Os revisores avaliam a interface apresentada tendo em conta a usabilidade. Este processo pode ser dividido em duas fases:

1. Fase preparatória: definição das tarefas, sequências de ações para cada tarefa, amostra de usuários e análise da interface.
2. Fase de análise: os revisores analisam se os usuários farão e perceberão a ação correta para atingir o resultado esperado, e se irão associar essa ação ao efeito desejado; se essa tarefa for executada, os usuários perceberão que foi realizado um progresso em relação ao pretendido.

Para realizar este percurso cognitivo, utiliza-se como meio de avaliação um questionário para estudar usuários da aplicação e da interface.

É igualmente um passo importante deste percurso cognitivo a avaliação por observação. Trata-se simplesmente de observar no momento como os usuários utilizam a aplicação, procurando verificar aspetos como a facilidade de uso e os erros cometidos [29].

Neste mesmo percurso, o código de instrumentação possibilita a recolha de logs e dados estatísticos na interface, de modo que esta seja melhorada sempre que necessário, detetando desde as operações mais complexas até às mais comuns.

2.12 Questionários

Os questionários são uma fonte de recolha de opiniões e de sugestões que permite que os investigadores tenham algum conhecimento ou informação sobre determinada aplicação que esteja em análise. Assim, varias questões levantadas são preenchidas ou respondidas pelos usuários.

Questionários deste tipo ajudam os investigadores a avaliarem determinados aspetos de interação e de usabilidade da aplicação que possam influenciar o público-alvo no que diz respeito à satisfação perante a aplicação e, seguidamente, estes mesmos questionaria contribuem para a melhoria desses aspetos [20].

2.12.1 QUIS - *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*

Desenvolvido por uma equipa de investigadores do *Human Computer Interaction Laboratory*, da Universidade de Maryland, em 1997, o QUIS é um questionário que permite a recolha de informações e de sugestões sobre ecrãs, terminologias, sistemas de informação, aprendizagem e capacidade do sistema, para permitir uma análise sobre a satisfação do usuário aquando da sua interação com aplicação.

Obtêm-se assim informações sobre algumas reações do usuário para uma investigação sobre determinados problemas que possam afetar esse usuário na sua interação com a aplicação. Este é um questionário bastante extenso, com 122 perguntas, o que permite retirar uma grande informação para a avaliação a ser feita [14].

2.12.2 O modelo de aceitação da tecnologia (TAM)

A utilização do questionário de tipo TAM (sigla inglesa para Modelo de Aceitação da Tecnologia) ajudou-nos a compreender a aceitação da tecnologia por parte do usuário e o seu comportamento no que diz respeito à utilização e facilidade de relação com a aplicação. Através deste TAM, tenta-se perceber dois fatores específicos que condicionam a usabilidade da aplicação, a perceção da utilidade do sistema, e a perceção da facilidade de utilização do mesmo.

O entendimento desses elementos ajudar-nos-á a conhecer as características da aplicação, a sua usabilidade, bem como a compreender e a determinar a aceitação e adoção da aplicação por parte do usuário, e o desempenho deste na utilização da referida aplicação e o seu esforço no uso da mesma. Utilizamos no nosso estudo o questionário TAM 3, definido por Venkatesh e Bala (2008), que surge a partir do TAM 2 (Venkatesh and Davis, 2000), e do modelo dos determinantes da facilidade de uso percebidos por Venkatesh (2000). Este novo modelo, o TAM 3, completa a explicação dos determinantes que influenciam o uso de determinada tecnologia por parte dos indivíduos [33].

Capítulo 3

Especificação

3.1 População e amostragem

Os usuários da aplicação testadas foram doentes de Diabetes Mellitus Tipo 1, com idades compreendidas entre 18 e 65 anos.

Foi necessária uma pequena ilustração do funcionamento da aplicação, assim como se mostrou importante um teste inicial de utilização e interação com a mesma, dando a equipa de investigação apoio quando necessário, prestando atenção aos aspetos físicos, psicológicos, socioculturais e experienciais dos pacientes.

Para a amostra, selecionaram-se 20 pacientes. O método de amostragem foi não aleatório, uma vez que foram escolhidos por um médico pacientes específicos segundo critérios de inclusão rigorosos e definidos concretamente para este estudo: o paciente selecionado devia ter entre 18 e 65 anos, aceitar participar no estudo de livre e espontânea vontade, ter ou aceitar o empréstimo de um smartphone caso não tivesse um ou possuísse um outro sistema operacional.

O recrutamento foi feito no Serviço de Endocrinologia do Hospital de São João, no Porto, através do contacto direto e presencial com os pacientes.

3.1.1 Foram os seguintes os critérios de inclusão e exclusão:

Critérios de inclusão

1. Ter entre 18 e 65 anos;
2. Padecer de Diabetes Mellitus Tipo 1;
3. Ser português ou perceber a língua na sua totalidade;
4. Ter capacidade de manuseamento de um aparelho de smartphone e estar disponível para o utilizar com a aplicação;
5. Estar de acordo e aceitar as condições descritas no documento de consentimento.

Critérios de exclusão

1. Inadaptação à utilização da aplicação para o registo dos dados;
2. Desistência voluntária.

3.2 Perfil da amostra

A seleção dos participantes cujo conhecimento e cujas habilidades serão representativos para a utilização da aplicação foi fundamental para a sua participação nos testes de avaliação de usabilidade. Só foram considerados válidos os resultados dos testes dos pacientes com as características dos potenciais usuários finais da aplicação.

A adequação da nossa aplicação aos futuros usuários bem como a escolha da amostra revelou-se de uma importância fundamental, na concepção da mesma aplicação e na realização dos testes e avaliação de usabilidade, sempre tentando com isto corresponder às necessidades desses potenciais usuários e ver como a aplicação pode ser uma mais valia em relação ao uso do papel e da bomba para responder a essas mesmas necessidades.

Foi importante que os testes e a avaliação de usabilidade tenham sido efetuados em usuários representativos do público-alvo que vai beneficiar da aplicação.

3.3 Requisitos de admissão dos usuários

A seleção dos participantes para os testes e avaliações de usabilidade da aplicação foi feita nos seguintes moldes:

- O recrutamento de pacientes foi realizado no dia de consultas predefinidas pelo médico envolvido na investigação;
- O primeiro contato com o potencial usuário era feito pelo médico envolvido na investigação, que fazia ao seu doente uma breve explicação sobre a pertinência do estudo, transmitindo a confiança e segurança do mesmo;
- Depois de aceitar perante o médico participar, o paciente contactava com os outros investigadores, momento em que lhe era apresentado o documento de consentimento informado (específico para esta investigação), aprovado pela Comissão de Ética do Hospital de S. João, que explicava os objetivos e as tarefas do estudo, os critérios de inclusão e exclusão, e, por fim, apresentava um espaço para, com a sua assinatura, o paciente confirmar a sua disponibilidade voluntária para entrar no mesmo estudo;
- Aceitação e confirmação pelo doente da participação no estudo;
- Preenchimento do questionário sobre registo de dados da diabetes;
- Após o preenchimento desse questionário, verificou-se as condições para a utilização do smartphone do doente ou, se necessário, para o empréstimo feito pela equipa de investigação de um telemóvel com as características adequadas para o estudo;
- Transferência do executável da aplicação (apk) para o smartphone a partir de um cabo usb ligado a um computador;
- Instalação da aplicação.

3.4 Avaliação com usuários

A avaliação da aplicação foi realizada na presença de um investigador, responsável pela área específica de usabilidade, que, durante um tempo estipulado, foi recolhendo e anotando todas as reações e dificuldades dos usuários.

Foram testados dois grupos diferentes de pacientes em tratamento (com o uso de bomba e de administração de injeção). Em cada dia de teste foram avaliados quatro pacientes. De acordo com Nielsen [23], não é necessário incluir um número maior de pacientes nos testes porque isso não é garantia de um resultado melhor.

A avaliação presencial com usuários é de extrema importância. Este método presencial é um dos mais utilizados neste tipo de estudos de usabilidade, por, ao contrário de outras avaliações, demonstrar uma melhor capacidade de exploração do processo e dos resultados de usabilidade da aplicação. Este é um método que permite recolher informações e reações enquanto se observa um potencial usuário a realizar determinadas tarefas.

Os testes com usuários devem compreender tarefas concretas a serem executadas a pedido do investigador. As tarefas a atribuir ao usuário dependem dos objetivos do estudo.

Ao realizar estes testes e a avaliação de usabilidade, tivemos que ter em conta alguns aspetos:

- O ambiente do teste em si, que geralmente era uma das salas de consultas do Hospital de S. João, disponibilizada pelo médico;
- A observação dos usuários era feita através da experimentação e do questionário para auferir o seu grau de satisfação com a usabilidade da aplicação;
- Avaliação quantitativa e qualitativa da performance dos usuários e dos seus contributos para o melhoramento da aplicação.

A escolha da amostra revelou-se muito importante na abordagem do design e no entendimento do desempenho da aplicação e para a adequação da aplicação para os futuros usuários,

Na realização dos testes de usabilidade, refere-se sempre a necessidade de atenção para com os usuários e de tentar responder às suas necessidades.

3.5 Os investigadores

Os investigadores envolvidos no trabalho de campo deste estudo tinham a responsabilidade de receber e acomodar os usuários numa sala de consulta cedida por um médico para onde decorreriam os testes e a avaliação da usabilidade da aplicação. Tinham também a função de explicar aos usuários a relevância e os objetivos do estudo, observar com atenção o processo todo, manter a mente aberta e tomar notas das ações e reações que eram manifestadas pelos usuários na execução das tarefas da aplicação.

À medida que os usuários foram usando a aplicação, o investigador foi tirando notas, em particular nas situações inesperadas no decorrer do processo e quando os usuários se sentiam confusos ou com dificuldades.

Foi importante observar com atenção os usuários na execução das tarefas durante os testes, quer em caso de sucesso, quer quando cometiam falhas, revelavam ter dificuldades ou dúvidas na execução das tarefas da aplicação. O investigador não poderia ajudar os usuários na execução das tarefas que lhes foram atribuídas, pois caso o fizesse “contaminava” os resultados dos testes e da avaliação realizada. Os usuários sem ajuda deveriam saber por si mesmos identificar onde se encontravam e quais eram os passos ou caminhos que deveriam percorrer para sair caso tivessem em sítio errado.

Durante esta pesquisa, foram levados em conta alguns aspetos importantes, a saber:

- Se os usuários conseguiam manejar e interpretar com facilidade o menu e se conseguiam compreender os nomes usados na aplicação;
- Foi prestada atenção à forma como os usuários encontraram soluções para resolverem determinadas situações que se lhes deparavam na execução das suas tarefas e que não estavam previstas;
- Avaliar situações que pareciam fáceis ou evidentes de resolver, mas que os usuários não conseguiram realizar;
- Registaram-se comentários ou sugestões que os usuários proferiram em determinadas situações que não estavam previstos ou identificados pelo investigador;
- Prestou-se atenção aos momentos e às etapas em que os usuários ficaram concentrados, em que algum elemento da aplicação lhes despertou a atenção; o mesmo aconteceu também quando não manifestaram esse tipo de reações.

3.6 Condução dos testes e da avaliação

Os testes e avaliação da aplicação com os usuários conduziram-nos a informações detalhadas sobre a usabilidade da interface e levantaram algumas questões que nos permitiram melhorar alguns aspetos ainda durante esse processo avaliativo. Foram considerados dois aspetos importantes nesta avaliação com os usuários: a confiança nos resultados e a validação dos mesmos.

A confiança garantiu-nos que os resultados obtidos nas diferentes etapas do processo apresentassem as mesmas conclusões quando realizados em grupos distintos. Por sua vez, a validação conferiu-nos se os resultados foram reflexos verdadeiros dos reais problemas de usabilidade da aplicação, que nos propusemos a testar e avaliar.

Antes deste processo, realizou-se um planeamento das atividades a executar:

- Foi estipulado um tempo de duração para cada teste e avaliação de usabilidade;
- Foram definidos o local e a data das realizações dos testes e da avaliação em articulação com o médico;
- Foi definido também um número de potenciais usuários necessários para a realização de cada sessão;
- Decidiram-se as tarefas que os usuários iriam realizar;
- Estabeleceram-se critérios para definir o término das tarefas por parte dos usuários;
- Avaliou-se que tipo de ajuda podia ser dada aos usuários;
- Definiu-se, por fim, a informação que seria recolhida e como seria analisada.

3.7 Preparação dos testes

Na preparação dos testes, o investigador certificar-se que o local onde eles se realizariam estaria pronto a ser utilizado, deveria também ter atenção especial aos materiais que iria utilizar, se estavam em conformidade com os objetivos do processo, e, finalmente, se as instruções e os questionários estavam disponíveis. Toda esta preparação foi necessária juntamente com a verificação dos materiais que seriam utilizados na realização do estudo antes da chegada dos usuários.

Depois da sala e dos materiais preparados, deu-se início aos trabalhos, dando as boas vindas aos usuários que iriam realizar os testes. Seguiu-se uma breve explicação sobre os propósitos do estudo e a sua relevância e a assunção da disponibilidade voluntária por parte do paciente para participar nesta investigação.

O investigador informou os usuários do que teriam de realizar e indicar o tempo que duraria a sessão. O papel do investigador foi fazer com que os pacientes se sentissem bem e completamente esclarecidos, salientando que não seria o paciente que estaria a ser avaliado, mas sim a aplicação.

Os pacientes que aceitaram participar no estudo tiveram que assinar o consentimento informado da Comissão de Ética do Hospital de São João onde se explica os objetivos e as tarefas, bem como critérios de inclusão e exclusão desta investigação.

Em seguida, instalou-se a aplicação no smartphone de cada usuário e deu-se uma explicação sobre o seu funcionamento, pedindo-se depois para que cada usuário executasse a primeira tarefa (Introdução dos dados na janela Refeição). O investigador poderia perguntar se o usuário tinha alguma dificuldade em executar as tarefas sozinho.

Durante os testes o investigador não deveria proferir comentários ou tecer alguma opinião que indicassem que o usuário está ou não a realizar um bom desempenho. Mesmo quando o usuário estivesse com muitas dificuldades na execução de uma tarefa, o investigador não devia dizer nada, a não ser em casos extremos.

No final dos testes, mediu-se o grau de satisfação do utilizador através dos questionários de satisfação e do questionário de aceitação da tecnologia (QUIS e TAM3) [14, 33] e foi realizada uma discussão com o participante com o objetivo de obter comentários gerais sobre esses mesmos testes.

3.8 Testes da interface

Para se desenvolver os testes da interface, o investigador teve que utilizar um conjunto de métodos que permitiram inspecionar a interação da aplicação com os usuários, verificando os cliques dados pelos usuários e as sequências de ações e o tempo que as mesmas demoram a serem executadas na interface. Toda essa informação estava a ser gravada para que pudesse ser analisada posteriormente.

Os testes de interface foram realizados por um grupo de potenciais usuários (doentes com uso de bomba e de injeção). Estabelece-se que os primeiros testes fossem com pacientes com o uso de bomba, para posterior os de injeção.

A aplicação foi, então, instalada no smartphone do usuário. Depois dos testes, o investigador solicitou que os usuários continuassem a utilizá-la para uma continuação da análise da usabilidade e do desempenho dos mesmos usuários.

O objetivo principal destes testes passou por simular todas as possíveis ações que um usuário poderia realizar na interface da aplicação, separando as tarefas em grupos distintos, possibilitando igualmente uma análise em qualquer fase temporal deste processo e do pós-processo avaliativo.

O desenvolvimento de testes de interfaces abrangeu duas fases distintas, que são importantes salientar, sendo elas a fase de gravação dos seus logs e a fase de análise dos mesmos.

Três semanas depois destes testes, o investigador contactou telefonicamente dez usuários, de forma aleatória, questionando-os sobre se estavam a usar a aplicação, se estavam a fazer registos nessa mesma aplicação, quais as dificuldades sentidas durante a sua usabilidade e quais as necessidades em falta na aplicação, assim como se estavam a fazer registos fora da aplicação em teste. Com isto tudo, pretendeu-se saber o que se alterou fazendo esses registos na aplicação, ou o que não se alterou, questionando as razões dessas alterações ou da ausência de alterações.

Terminada estas fases de testes, 45 dias depois, o investigador contactou novamente os usuários e solicitou-lhes uma reavaliação da usabilidade da aplicação no seu dia a dia normal, recolhendo as informações dos logs dessa mesma aplicação para uma análise detalhada de eventuais sucessos e dificuldades que, entretanto, ocorreram.

Estes testes de interface podem ser entendidos como a metodologia de avaliação de uma aplicação mais usada e mais valiosa.

É fundamental assegurar o correto funcionamento de cada função, mas é ainda mais importante assegurar o correto funcionamento da aplicação como um todo.

Capítulo 4

Instrumentação da Aplicação

A instrumentação visa testar na prática todo o design, concepção, e as potencialidades da aplicação, avaliando o que se adequa às necessidades de usabilidade e o que necessita de ser corrigido e/ou melhorado.

O objetivo principal desta instrumentação é poder escutar atividades e eventos que serão executados na interação entre o usuário e a aplicação, registrando os cliques do utilizador, bem como o início e o fim de cada evento por si executado. A escuta dos eventos e das atividades e o registo da sua duração servem para a análise da usabilidade da aplicação.

Recolher, tratar e analisar esses registos da interação entre usuário e aplicação visa atingir uma melhor compreensão do sistema e da instrumentação por parte dos investigadores e ajudar os designers e esses mesmos investigadores a identificarem problemas de usabilidade da interface e da aplicação. Neste capítulo, far-se-á uma breve descrição do sistema operativo Android, o sistema dessa instrumentação.

4.1 Android OS

O Android é um sistema operativo móvel da Google. Trata-se de um sistema livre, open source, que é inspirado no sistema operativo *Linux*, estando assente no *Kernel Linux*, embora siga caminhos novos de gestão de memória e processos e tenha configurações distintas em relação a este último sistema. Este sistema operacional Android utiliza uma máquina virtual, que tem como objetivo a otimização de memória e recursos de hardware de dispositivos. Este sistema operacional Android possibilita o desenvolvimento de aplicações móveis para telemóveis, tablets, relógios, entre outros vários objetos, obtendo o máximo proveito das funcionalidades que os dispositivos podem oferecer.

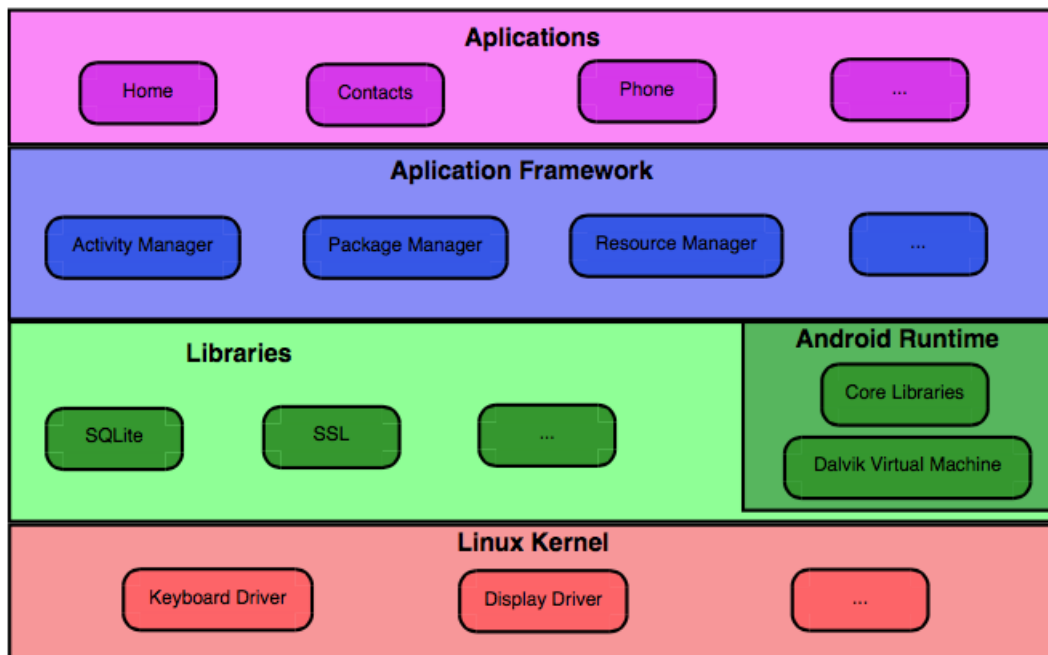


Figura 4.1: Arquitetura do Android

4.2 SQLite

O *SQLite* é um sistema de gestão de base de dados que está inserido no Android. Trata-se de um sistema que permite a integração de bases de dados leves para gerir comandos de *SQL*, possibilitando um acesso fácil a tabelas e registos sem recorrer a um servidor remoto, não necessitando de qualquer configuração inicial ou instalação. Este é um sistema portátil, fácil de usar, eficiente e confiável.

4.3 Aplicação

4.3.1 Intent

Esta classe *android.content.intent* é uma espécie de intercomunicador entre dois objetos diferentes para a execução de uma determinada tarefa baseada numa *Intent*. *Intent* envia uma mensagem por sua vez, haverá uma aplicação que se registam para apanhar esse tipo de *intent*. Tornando o desenvolvimento da aplicação mais fáceis e com a possibilidade de reutilização do código e separando em vários layouts em só atividade. Por exemplo, ao abrir uma nova tela na aplicação, é utilizado o método *startActivity(intent)*.

4.3.2 Activity stack

A *Activity stack* consiste numa "pilha de atividades" que um usuário executa sucessivamente. Sempre que um usuário abre uma nova janela com uma nova atividade, a atividade anterior passa para uma posição inferior em relação à que está em uso.

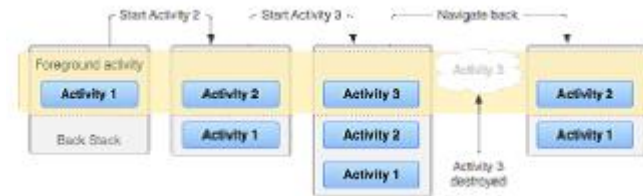


Figura 4.2: Sistema de Back Stack[7]

Ciclo de vida de uma atividade

4.3.3 Activity

É uma subclasse da classe *activity*, que é responsável pela execução de eventos anteriormente programados (ciclo de vida de uma atividade). Em síntese, este elemento é o responsável pela interação do usuário com a aplicação, é a ponte entre o usuário e a aplicação. A figura 4.3 ilustra todos os métodos que podemos usar.

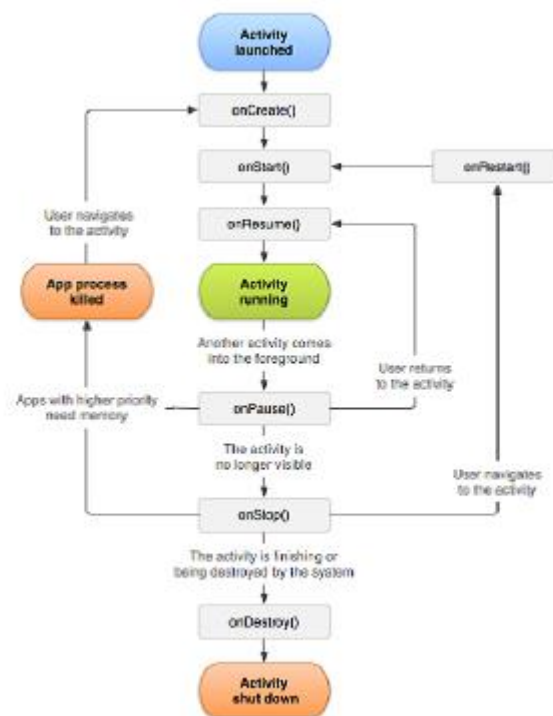


Figura 4.3: Ciclo de vida[6]

4.4 Descrição da implementação

No sistema operativo Android temos várias possibilidades de poder fazer escutas de atividades através de subclasses *Views*. Acedendo a um determinado ecrã, o usuário entra e interage com um item ou itens sucessivos [2]. Origina-se, assim, uma interação do usuário com os eventos fornecidos pela aplicação.

Para garantir que se efetua os registos da interação com eventos da aplicação em estudo, tivemos que aprofundar o nosso conhecimento sobre a hierarquia das classes dessa mesma aplicação e tentar perceber quais é que estão mais interrelacionadas com as ações do usuário.

Quando o usuário acede ao menu principal de uma aplicação é acionado automática e paralelamente um método que ficará em escuta, registando todas as interações do referido usuário com um ou mais itens desse menu, com um ou mais itens da interface.

Nas atividades (glicemia, insulina, refeição e hidratos de carbonos) introduzimos uma variável com o nome da janela, assim que usuário escolhe e abre a janela, começa a a ser registado o tempo dessa ação na base de dados.

A figura a baixo ilustra as atividades instrumentadas na nossa aplicação

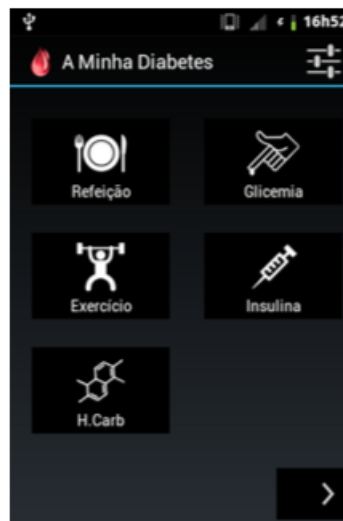


Figura 4.4: Home

A nossa atenção debruça-se essencialmente sobre a interação do usuário com a aplicação. Concentramo-nos em registar todos os eventos importantes da interação (*Activity Events*) na base de dados da aplicação, como, por exemplo, temos a tabela dos eventos, que regista o tempo que o utilizador está em cada janela e regista também quando o utilizador clica numa área vazia *missed_click*.

Para cada elemento desta tabela guardamos a descrição, que é o nome da janela visualizada, ou, no caso de um clique numa área vazia, regista a janela em que aconteceu o clique e regista as coordenadas do clique (x e y). Também guardamos o início do evento, o fim do evento e a duração para os cliques nessa mesma área vazia, a duração é de 0 ms e o tempo de início é igual ao tempo do fim, que é o instante em que o utilizador clica na área.

Temos também a tabela dos cliques que regista o número de cliques num dado botão. Para cada elemento da tabela guardamos o nome do botão (pelo qual é identificado no código do projeto) e o número total de cliques nesse botão. O nome do botão está no formato TEXT e o total de cliques está no formato INTEGER, a descrição está no formato TEXT, o início e fim do evento estão em formato DATETIME e a duração (em milissegundos) está em INTEGER.

Nas atividades (glicemia, insulina, refeição e hidratos de carbonos) introduzimos uma variável com o nome da janela, assim que usuário escolhe e abre a janela, começa a ser registado o tempo dessa ação na base de dados.

```
}  
  
@Override  
public void onResume() {  
    activityEvent = new ActivityEvent(new DB_Write(this), "Insulin");  
    super.onPause();  
}
```

Bloco de Código 4.1: Inicia a contagem do evento

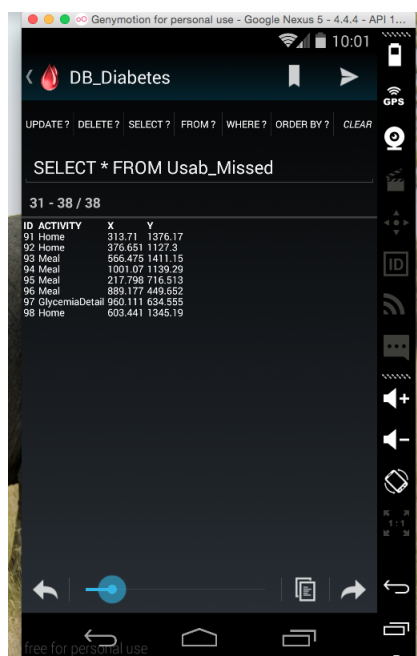
Esta função é chamada sempre que atividade atual passar a ser *Insulin* deixar de ser a *Insulin*, ou seja, quando a janela a mostrar deixar de ser a *Insulin*. Assim, nesta função que o tempo para e que guardamos a nova entrada na base de dados.

Na base de dados (*SQLDatabase*), acrescentamos três tabelas *usabclicks*; *usabmissed*; *usabevent*. Onde a primeira “*usabclicks*” serve para guardar os cliques efetuados, a segunda “*usabmissed*” serve para guardar o nome das atividades e as respetivas coordenadas dos cliques e a terceira “*usabevent*,” para guardar a descrição dos eventos, tempo inicial e o tempo final.

```
}  
  
@Override  
public void onPause() {  
    activityEvent.stop();  
    super.onPause();  
}
```

Bloco de Código 4.2: Termina a contagem do evento

A figura a baixo ilustra consulta feita na base de dados sobre a nossa tabela de *usabmitted*.



Genymotion for personal use - Google Nexus 5 - 4.4.4 - API 19

DB_Diabetes

UPDATE? DELETE? SELECT? FROM? WHERE? ORDER BY? CLEAR

SELECT * FROM Usab_Missed

31 - 38 / 38

ID	ACTIVITY	X	Y
91	Home	313.71	1376.17
92	Home	376.651	1127.3
93	Meal	568.475	1411.15
94	Meal	1001.07	1139.29
95	Meal	217.798	716.513
96	Meal	899.177	449.852
97	GlycemiaDetail	960.111	634.555
98	Home	603.441	1345.19

free for personal use

Figura 4.5: Consulta

Capítulo 5

Análise dos resultados

5.1 Análise dos resultados

Uma boa avaliação de uma aplicação não identifica apenas os problemas de usabilidade, mas também auxilia os especialistas em interface a solucionar esses problemas e a melhorar a interação do usuário com a aplicação.

O processo de desenvolvimento de uma aplicação deve passar primeiro pela auscultação das verdadeiras necessidades e expectativas dos potenciais usuários (público-alvo), em vez de começar imediatamente pela conceção da aplicação sem antes conhecer as necessidades dos prováveis utilizadores.

Investigar as reais necessidades dos utilizadores e quais os valores que partilham entre si é condição essencial para o sucesso de qualquer novo dispositivo móvel, como concluímos dos vários estudos sobre usabilidade, incluindo o desenvolvido pela nossa equipa de projeto.

De acordo a nossa pesquisa e a nossa amostra, constatamos que é diferente investigar sobre o uso de determinada aplicação junto de um público mais jovem (entre 18 e 35 anos) e um público mais velho (entre aproximadamente 35 e 60 anos), pois ambos os grupos apresentam diferentes horizontes de expectativa e habilidades cognitivas sobre as tecnologias em geral e as tecnologias móveis em particular, mostrando normalmente o público mais jovem um interesse e um conhecimento quase naturais - podemos dizer, salvo algumas exceções - sobre esse tipo de produto.

Durante o nosso trabalho de campo, verificámos que os usuários mais jovens demonstravam uma grande capacidade de conhecer e aprender rapidamente sobre o uso da aplicação, sem necessidade de muito treino, o que, pelo contrário, não se verificou nos usuários mais velhos envolvidos no nosso estudo.

No entanto, em termos de saber sobre a doença, os mais velhos têm um conhecimento mais aprofundado, principalmente em termos de autogestão e monitorização do seu tratamento. Por isso, também por vezes recusam ou não aderem com facilidade às novas tecnologias porque já possuem ou consideram possuir uma experiência na autogestão e monitorização da sua doença. Importa ressaltar que, entre este público de idade mais avançada, algumas vezes fomos confrontados com pessoas com algumas ideias que faziam sugestões e questionamentos no que diz respeito ao melhoramento da aplicação e ao aperfeiçoamento do cálculo de insulina.

Entre os usuários, quer mais novos quer mais velhos, os aspetos relacionados com o sucesso ou insucesso das tarefas que a equipa de teste e avaliação pedia que executassem na aplicação foram importantes na perceção da qualidade do produto em análise. Essas tarefas eram realizadas com o acompanhamento de um pensamento em voz alta para testar as reações cognitivas dos usuários.

São sobretudo os seguintes aspetos que influenciam diretamente a avaliação do sucesso e insucesso da usabilidade da aplicação: clareza de cada atividade, perceção do usuário sobre a execução das tarefas, manuseamento da aplicação e facilidade de diálogo com a aplicação que leva o utilizador a entender quais as ações que pode realizar para terminar uma determinada tarefa.

Este estudo feito, foi importante porque, a partir da correlação de aspetos objetivos e subjetivos, foi possível descodificar a opinião dos utilizadores sobre a usabilidade da aplicação e sobre o que se pode modificar continuamente, visando a melhoria do sistema.

No entanto, alguns usuários, sobretudo de idade mais avançada, demonstraram por vezes alguma rejeição no uso de tecnologias atuais uma vez que se sentiam confortáveis com o uso de instrumentos já existentes, como os telemóveis analógicos (que preferiam aos digitais), a folha de Excel, ou o papel tradicional, e a bomba que controla o nível de glicose no sangue. No que se refere ao uso simultâneo da bomba e da aplicação Android para a introdução de dados sobre a glicose, esses usuários viam esse uso como redundante porque ambas as aplicações repetiam as mesmas ações, tratando-se então, sob o seu ponto de vista, de uma duplicação de trabalho transferir para o telemóvel o que se processava na bomba.

Por conseguinte, alguns usuários não consideraram necessário aderir à aplicação, preferindo manter os seus instrumentos e rotinas tradicionais, mesmo com todas as vantagens (reconhecidas até por esses usuários) que essa aplicação apresenta, tais como a possibilidade de registar através de fotografia as refeições, a sincronização segura da aplicação com um computador, permitindo a visualização gráfica de dados e a impressão dos relatórios para posterior apresentação na consulta médica, registo e possibilidade de alteração de todas as ações executadas, registo do historial de doenças do usuário, possível de consultar durante a espera pela consulta, registo do nível de colesterol, apontamento de exercícios físicos, anotação do peso, registo da pressão arterial, registo da percentagem da (Hemoglobina glicada) HbA1c.

Convém dizer que houve limitações e obstáculos no decorrer do trabalho de testes e avaliação da usabilidade, como, por exemplo, a não coincidência entre o tempo das consultas médicas e o tempo da investigação, algumas deslocações para encontro com doentes para reinstalação da aplicação em novos telemóveis e conseqüente necessidade de nova recolha de dados e alterações de datas de consultas médicas, que obrigavam à alteração das datas dos testes, que atrasaram o tempo previsto para o encerramento do estudo.

Importa referir também que, através da leitura e análise da nossa base de dados, constatámos que algumas atividades de registo por parte dos doentes não foram concluídas. É difícil saber quais as razões por que essas ações não foram terminadas. No entanto, depois de analisados todos os registos, podemos dizer que a ocorrência de outras ações externas à nossa aplicação, como, por exemplo, a receção de uma mensagem ou chamada, poderá ter influenciado a interrupção e a não conclusão das atividades relacionadas com a aplicação em estudo. Não se consegue encontrar uma explicação definitiva para este facto descrito aqui visto que a nossa instrumentação da aplicação não regista todas as atividades que possam ocorrer no sistema operativo Android, mas apenas regista as ações previamente programadas pela equipa e que acontecem dentro da nossa aplicação.

Como já referimos, foram efetuados cliques fora dos botões da aplicação. Contudo, não detetámos tantos que pudessem chamar a nossa atenção, e também convém ressaltar que não conseguimos fazer um estudo minucioso sobre essas ações inesperadas e acidentais, estudo que passaria por ilustrar através de várias imagens exemplos dessas ocorrências. Apesar disto, não nos passou despercebido este facto, que poderá ser analisado com mais atenção em futuros trabalhos e análises sobre esta aplicação.

Todavia, apesar destes constrangimentos, o objetivo do trabalho foi alcançado e os resultados apresentados são bastante satisfatórios, permitiu uma boa análise que nos conduziu a melhorias significativas da aplicação.

Apesar da conclusão satisfatória deste trabalho, a complexidade do tema exige que abordemos de seguida alguns métodos de instrumentação da aplicação e questionários de satisfação e de aceitação da tecnologia.

5.2 Instrumentação da aplicação

Os testes e avaliação da aplicação, momentos da sua instrumentação, foram feitos num intervalo de duas consultas médicas dentro de um período de três meses. Após uma primeira consulta, houve um primeiro teste e uma primeira avaliação, momentos nos quais o investigador registava o tempo de duração da execução de tarefas pelo usuário. Decorridos aproximadamente três meses, acontecia uma segunda consulta do usuário com o médico, e conseqüentemente um segundo teste e uma segunda avaliação, quando o investigador reavaliava a usabilidade da aplicação, recolhendo dados sobre essa mesma usabilidade durante o período entre a primeira a última consulta. Essa recolha incidia sobre dos dados que mostravam o grau de usabilidade da aplicação no quotidiano do usuário na ausência física dos investigadores, auferindo o número de vezes diárias em que o doente interagira com a interface.

No fim destes três meses, fez-se também uma análise dos cliques do usuário registados na base de dados da interface, para avaliar o seu uso, mas igualmente as falhas e as tarefas mal-executadas ou não concluídas, para saber com exemplos concretos acerca da efetiva e real interação do usuário com a aplicação.

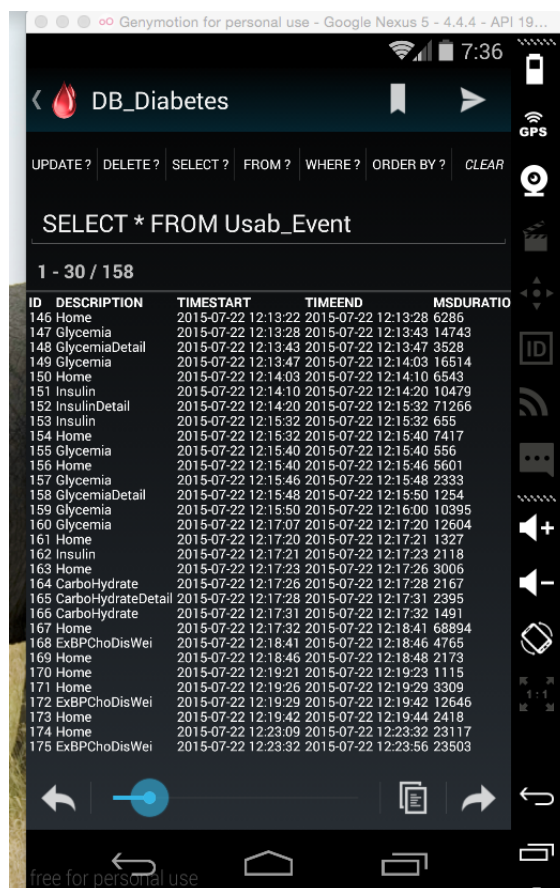
No intervalo entre as duas consultas e os dois períodos de testes e avaliação, foi preciso contactar alguns usuários de forma aleatória para saber se precisavam de ajuda e se estavam a fazer uso da aplicação, mas também para se poder perceber quais eram as suas inquietações e dar algum incentivo nesse uso da aplicação.

Também nesta fase de instrumentação da aplicação verificaram-se algumas limitações e alguns obstáculos no decorrer do trabalho. É um forte exemplo disso o facto de os usuários que não usam bomba serem menos recetivos à aplicação testada do que os que a usam.

Outras limitações e obstáculos foram a desistência do estudo por parte de alguns usuários, a avaria de alguns telemóveis, as alterações das datas de consulta, a repetição de introdução de dados e conteúdos em janelas diferentes (por exemplo, sobre hidratos de carbono, a condição de inserir os dados sobre o seu consumo em dois sítios distintos da aplicação), o que fatigou um doente participante no estudo, bem como a dificuldade de sincronização entre a aplicação e o computador.

Importa referir ainda que, durante o teste e a avaliação da usabilidade, foi também feita uma análise comparativa entre os usuários antigos, os que já conheciam a aplicação, e os novos, que testavam pela primeira vez a mesma aplicação. Sentimos que essa comparação era importante e necessária para o que nos propúnhamos estudar, principalmente para reforçar os dados da nossa tese sobre a usabilidade da aplicação. Os usuários antigos demonstravam um total domínio e conhecimento da aplicação, sentiam-se à vontade a utilizá-la, e realizavam as tarefas propostas pelo investigador sem quaisquer dificuldades. Nessa avaliação comparativa, foi feita especificamente uma análise da duração - do tempo, da demora - da realização de uma determinada tarefa por parte de cada usuário.

A figura a baixo ilustra uma consulta na nossa base de dados



Genymotion for personal use - Google Nexus 5 - 4.4.4 - API 19

DB_Diabetes

UPDATE ? DELETE ? SELECT ? FROM ? WHERE ? ORDER BY ? CLEAR

SELECT * FROM Usab_Event

1 - 30 / 158

ID	DESCRIPTION	TIMESTART	TIMEEND	MSDURATIO
146	Home	2015-07-22 12:13:22	2015-07-22 12:13:28	6286
147	Glycemia	2015-07-22 12:13:28	2015-07-22 12:13:43	14743
148	GlycemiaDetail	2015-07-22 12:13:43	2015-07-22 12:13:47	3528
149	Glycemia	2015-07-22 12:13:47	2015-07-22 12:14:03	16514
150	Home	2015-07-22 12:14:03	2015-07-22 12:14:10	6543
151	Insulin	2015-07-22 12:14:10	2015-07-22 12:14:20	10479
152	InsulinDetail	2015-07-22 12:14:20	2015-07-22 12:15:32	71266
153	Insulin	2015-07-22 12:15:32	2015-07-22 12:15:32	655
154	Home	2015-07-22 12:15:32	2015-07-22 12:15:40	7417
155	Glycemia	2015-07-22 12:15:40	2015-07-22 12:15:40	556
156	Home	2015-07-22 12:15:40	2015-07-22 12:15:46	5601
157	Glycemia	2015-07-22 12:15:46	2015-07-22 12:15:48	2333
158	GlycemiaDetail	2015-07-22 12:15:48	2015-07-22 12:15:50	1254
159	Glycemia	2015-07-22 12:15:50	2015-07-22 12:16:00	10395
160	Glycemia	2015-07-22 12:17:07	2015-07-22 12:17:20	12604
161	Home	2015-07-22 12:17:20	2015-07-22 12:17:21	1327
162	Insulin	2015-07-22 12:17:21	2015-07-22 12:17:23	2118
163	Home	2015-07-22 12:17:23	2015-07-22 12:17:26	3006
164	CarboHydrate	2015-07-22 12:17:26	2015-07-22 12:17:28	2167
165	CarboHydrateDetail	2015-07-22 12:17:28	2015-07-22 12:17:31	2395
166	CarboHydrate	2015-07-22 12:17:31	2015-07-22 12:17:32	1491
167	Home	2015-07-22 12:17:32	2015-07-22 12:18:41	68894
168	ExBPChoDisWei	2015-07-22 12:18:41	2015-07-22 12:18:46	4765
169	Home	2015-07-22 12:18:46	2015-07-22 12:18:48	2173
170	Home	2015-07-22 12:19:21	2015-07-22 12:19:23	1115
171	Home	2015-07-22 12:19:26	2015-07-22 12:19:29	3309
172	ExBPChoDisWei	2015-07-22 12:19:29	2015-07-22 12:19:42	12646
173	Home	2015-07-22 12:19:42	2015-07-22 12:19:44	2418
174	Home	2015-07-22 12:23:09	2015-07-22 12:23:32	23117
175	ExBPChoDisWei	2015-07-22 12:23:32	2015-07-22 12:23:56	23503

free for personal use

Figura 5.1: Eventos

Todavia, apesar destes também constrangimentos, como já referimos acima, o objetivo do trabalho foi alcançado e os resultados apresentados são bastante satisfatórios.

5.3 Questionário

A partir de uma recolha e de uma análise e combinação matemática dos resultados estatísticos de ambos os questionários (QUIS e TAM3) aplicados no estudo, foi possível descodificar as opiniões e sugestões dos usuários sobre aspetos que dizem respeito à aceitação da aplicação e igualmente à satisfação com essa tecnologia.

Os dados foram analisados e tratados através do *software* SPSS *Statistical Package for the Social Sciences*. Todos os itens dos questionários foram analisados individualmente para uma melhor perceção. As categorias de resposta do QUIS variavam entre 1 a 9, sendo que as pontuações mais baixas se relacionavam com aspetos mais negativos e pontuações mais altas se relacionavam com aspetos mais positivos do *aplicação*. Os resultados obtidos de toda a população estão apresentados nas tabelas em anexo A.

Onde podemos analisar os resultados demonstrados no questionário em algumas questões em relação a satisfação, a utilidade, a eficiência e a eficácia da aplicação obtivemos resultados positivos com a média de 50%.

Este questionário é composto por seis conjunto de questões: Impressões como utilizador, Ecrãs, Terminologia e informação do sistema, Aprendizagem do sistema, Capacidade do sistema e Multimédia.

As categorias de resposta do questionário para a Aceitação de Tecnologia (TAM3), variam entre 1, "discordo totalmente", a 7 "concordo totalmente". Para cada pergunta foi calculado o número de pessoas (n) e frequências (%) de resposta de cada categoria de resposta. Para além disso foi calculada a média e respetivo desvio-padrão da categoria de resposta, para cada pergunta". Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas em anexo A.

Analisando os resultados demonstrados nos questionários obtivemos resultados positivos com a média à cima de 60%.

Capítulo 6

Conclusões

No fim do projeto de equipa, no qual se insere este nosso estudo, é possível constatar que os testes e avaliação de usabilidade das tecnologias móveis no contexto da Saúde têm bastante relevância e potencialidade de forma a detetar as qualidades e os problemas que possam surgir e levar à adesão ou abandono do uso dessas aplicações.

Perante este facto, viemos demonstrar a importância da instrumentação da aplicação móvel Android para auferir de forma exaustiva os seus problemas de usabilidade, a sua correção e o subsequente melhoramento da tecnologia de forma a desenvolver aplicações móveis com padrões de usabilidade cada vez mais avançados e melhores.

Contudo, este trabalho mostrou-se uma visão mais aprofundada da usabilidade visto que este estudo foi feito presencialmente com o público alvo da aplicação e com o auxílio do questionário QUIS (Questionnaire for User Interaction Satisfaction) e do modelo TAM (Technology Acceptance Model). Com esse estudo presencial, pudemos constatar algumas opiniões e recolher alguns contributos para o aperfeiçoamento da tecnologia.

Todos os resultados dos questionários referentes à satisfação e à aceitação da tecnologia foram globalmente positivos.

Conseguimos uma visão exaustiva sobre a interação usuário-aplicação, de forma a colmatar alguns erros dessa aplicação, erros causados pelo descuido na sua implementação. Esta exaustividade foi atingida uma vez que esta nossa abordagem é extremamente rica ao registar pormenores de atividades e de eventos que nos auxiliam a perceber como os usuários interagiram cognitivamente com essa aplicação, as suas preferências, falhas e dificuldades na sua manipulação.

O uso de uma aplicação móvel na autogestão, auxílio e acompanhamento de doentes de Diabetes Mellitus mostrou-se pleno de potencialidades, depois da avaliação das suas qualidades e defeitos, mediante várias análises codificadas, ou seja, com a instrumentação da aplicação e os resultados das questões levantadas nos questionários.

Os erros surgidos durante o seu desenvolvimento e detetados durante a sua conceção e seu uso

em contexto de teste foram corrigidos e foi assim concluída com sucesso a conceção da aplicação.

Findo todo o trabalho feito, ou seja, depois de todas as correções e revisões, de todos os testes de avaliação de usabilidade, uma aplicação deste tipo pode ser, assim, disponibilizada no mercado para o público-alvo.

6.1 Trabalho Futuro

Neste projeto, apresentamos uma nova metodologia que nos auxiliou no melhoramento da eficiência, eficácia e da satisfação da usabilidade das aplicações móveis.

Este trabalho é um contributo para alcançar uma avaliação standard da usabilidade das aplicações tecnológicas móveis. Novos contributos poderão surgir corrigindo eventuais erros e desvantagens da instrumentação dessas aplicações e fornecendo novas pistas para o aperfeiçoamento do seu design e da sua usabilidade.

Um dos constrangimentos e desvantagens da instrumentação foi a não possibilidade de escuta de todas as teclas digitadas e das ações daí decorrentes, mas esperamos que em futuros trabalhos se possa analisar esses cliques para obter um estudo mais completo da usabilidade.

Não conseguimos também implementar uma forma de poder escutar eventos fora da nossa aplicação, mas que pertencem ao sistema operativo Android, para compreender interrupções e incidentes no uso dessa mesma aplicação.

A metodologia da instrumentação da aplicação pode futuramente ser complementada e auxiliada por outros géneros de metodologias (como, por exemplo, com a programação orientada a aspeto) trazendo consigo um novo paradigma que possibilita a implementação de código de uma forma independente, utilizando a separação de componentes ortogonais que se encontra por toda aplicação. Que serão de grande utilidade para a deteção de todas chamadas a métodos e exceções, avaliação e correção de problemas de usabilidade. O conjunto dos contributos de várias metodologias será uma mais valia para uma cada vez melhor usabilidade das tecnologias, ou seja, uma cada vez melhor relação das interfaces tecnológicas com os seus potenciais usuários.

Um dos desenvolvimentos futuros a realizar será, no contexto específico da Saúde, a introdução de conselhos médicos e bases de dados mais aprofundadas nas aplicações que ajudarão na gestão e monitorização dos doentes. Por exemplo, para doentes com Diabetes, a introdução de uma base de dados sobre hidratos de carbono ajudá-los-á a monitorizar as suas refeições.

Apêndice A

Resultado TAM3

Questionário para a Aceitação de Tecnologia 3

Utilidade

Pergunta	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7	Média (desvio-padrão)
1.1	0	0	0	0	0	4 (50%)	4 (50%)	6,50 (0,535)
1.2	0	0	0	0	0	7 (87,5%)	7 (12,5%)	6,13 (0,354)
1.3	0	0	0	0	0	5 (62,5%)	3 (37,5%)	6,38 (0,518)

Facilidade de Utilização

Pergunta	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7	Média (desvio-padrão)
2.1	0	0	0	1 (12,5%)	1 (12,5%)	2 (25,0%)	4 (50%)	6,13 (1,126)
2.2	0	0	0	1 (12,5%)	2 (25,0%)	3 (37,5%)	2 (25,0%)	5,75 (1,035)
2.3	0	0	0	0	1 (12,5%)	3 (37,5%)	4 (50%)	6,38 (0,744)
2.4	0	0	0	0	1 (12,5%)	3 (37,5%)	4 (50%)	6,38 (0,744)

Norma Subjectiva

Pergunta	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7	Média (desvio-padrão)
3	0	0	0	0	1 (12,5%)	0	7 (87,5%)	6,75 (0,707)

Qualidade dos dados

Pergunta	Discordo Totalmente 1	2	3	4	5	6	Concordo Totalmente 7	Média (desvio-padrão)
4.1	0	0	0	0	0	5 (62,5%)	3 (37,5%)	6,38 (0,518)
4.2	0	0	0	0	0	5 (62,5%)	3 (37,5%)	6,38 (0,518)

Resultados Demonstrados

Pergunta	Discordo						Concordo Totalmente 7	Média (desvio- padrão)
	Totalmente 1	2	3	4	5	6		
5.1	0	0	0	0	0	4 (50%)	4 (50%)	6,5 (0,535)
5.2	0	0	0	0	3 (37,5%)	3 (37,5%)	3 (37,5%)	5,88 (0,835)
5.3	0	0	0	0	1 (12,5%)	5 (62,5%)	2 (25,0%)	6,13 (0,641)
5.4	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0	0	2 (25,0%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)	4,75 (2,121)

Apêndice A

Resultado QUIS

Questionnaire for User Interaction Satisfaction 7.0

	Péssimo 1	2	3	4	5	6	7	8	Excelente 9
1.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	6 (46,2%)	3(23,1%)	3(23,1%)

Média: 7,63; Desvio padrão: 0,961

	Frustrante 1	2	3	4	5	6	7	8	Satisfatório 9
1.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	3 (23,1%)	4 (30,8%)	5 (38,5%)

Média: 8,00; Desvio padrão: 1,000

	Enfadonho 1	2	3	4	5	6	7	8	estimulante 9
1.3 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	3 (32,1%)	6 (46,2%)	1 (7,7%)

Média: 7,31; Desvio padrão: 1,109

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
1.4 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	3 (23,1%)	4 (30,8%)	5 (38,5%)

Média: 8,00; Desvio padrão: 1,000

	Recursos insuficientes 1	2	3	4	5	6	7	8	Recursos suficientes 9
1.5 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	4 (30,8%)	4 (30,8%)	5 (38,5%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 0,862

	Rígido 1	2	3	4	5	6	7	8	Flexível 9
1.6 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	3 (23,1%)	2 (15,4%)	5 (38,5%)

Média: 7,62; Desvio padrão: 1,387

	Diffícil de ler 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil de ler 9
2.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	0	2 (15,4%)	11 (84,6%)

Média: 8,85; Desvio padrão: 0,376

	Embaçada 1	2	3	4	5	6	7	8	Nítida 9
2.1.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	3 (23,1%)	9 (69,2%)

Média: 8,62; Desvio padrão: 0,650

	Pouco legível 1	2	3	4	5	6	7	8	Muito legível 9
2.1.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	10 (76,9%)

Média: 8,69; Desvio padrão: 0,630

	Inúteis 1	2	3	4	5	6	7	8	Úteis 9
2.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	4 (33,3%)	7 (58,3%)

Média: 8,50; Desvio padrão: 0,674

	Inútil 1	2	3	4	5	6	7	8	Útil 9
2.2.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	2 (28,6%)	2 (28,6%)	3 (42,9%)

Média: 8,14; Desvio padrão: 0,900

	Inútil 1	2	3	4	5	6	7	8	Útil 9
2.2.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (14,3%)	0	3 (42,9%)	3 (42,9%)

Média: 8,14; Desvio padrão: 1,069

	Inútil 1	2	3	4	5	6	7	8	Útil 9
2.2.3 Nº pessoas	1 (10,0%)	0	0	0	0	0	0	5 (50,0%)	4 (40,0%)

Média: 7,70; Desvio padrão: 2,406

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
2.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	5 (38,5%)	5 (38,5%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 0,954

	Inadequada 1	2	3	4	5	6	7	8	Adequada 9
2.3.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	5 (38,5%)	6 (46,2%)

Média: 8,23; Desvio padrão: 0,927

	Ilógico 1	2	3	4	5	6	7	8	Lógico 9
2.3.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	3 (23,1%)	2 (15,4%)	8 (61,5%)

Média: 8,38; Desvio padrão: 0,870

	Confusa 1	2	3	4	5	6	7	8	Clara 9
2.4 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	8 (61,5%)	4 (30,8%)

Média: 8,23; Desvio padrão: 0,599

	Imprevisível 1	2	3	4	5	6	7	8	Previsível 9
2.4.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	5 (38,5%)	5 (38,5%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 0,954

	Impossível 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
2.4.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (15,4%)	0	3 (23,1%)	8 (61,5%)

Média: 8,31; Desvio padrão: 1,109

	Confuso 1	2	3	4	5	6	7	8	Claramente definido 9
2.4.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	0	6 (50,0%)	5 (38,5%)

Média: 8,25; Desvio padrão: 0,866

	Inconsistente 1	2	3	4	5	6	7	8	Consistente 9
3.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	3 (23,1%)	3 (23,1%)	7 (53,8%)

Média: 8,31; Desvio padrão: 0,855

	Inconsistente 1	2	3	4	5	6	7	8	Consistente 9
3.1.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	2 (16,7%)	4 (33,3%)	6 (46,2%)

Média: 8,33; Desvio padrão: 0,778

	Inconsistente 1	2	3	4	5	6	7	8	Consistente 9
3.1.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	3 (23,1%)	3 (23,1%)	7 (53,8%)

Média: 8,38; Desvio padrão: 0,768

	Sempre 1	2	3	4	5	6	7	8	Nunca 9
3.2 Nº pessoas	5 (41,7%)	2 (16,7%)	0	0	0	0	3 (25,0%)	0	2 (16,7%)

Média: 4,00; Desvio padrão: 3,438

	Excessivamente 1	2	3	4	5	6	7	8	Apropriadamente 9
3.2.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	4 (33,3%)	3 (25,0%)	5 (41,7%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 0,900

	Ambíguos 1	2	3	4	5	6	7	8	Precisos 9
3.2.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	6 (46,2%)	4 (30,8%)

Média: 8,00; Desvio padrão: 0,913

	Inconsistentes 1	2	3	4	5	6	7	8	Consistentes 9
3.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	1 (8,3%)	3 (25,0%)	7 (58,3%)

Média: 8,33; Desvio padrão: 0,985

	Inconsistente 1	2	3	4	5	6	7	8	Consistente 9
3.3.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	4 (30,8%)	6 (46,2%)

Média: 8,15; Desvio padrão: 0,987

	Confusas 1	2	3	4	5	6	7	8	Claras 9
3.4 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	4 (30,8%)	7 (53,8%)

Média: 8,31; Desvio padrão: 0,947

	Confusas 1	2	3	4	5	6	7	8	Claras 9
3.4.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	3 (23,1%)	1 (7,7%)	5 (38,5%)	4 (30,8%)

Média: 7,77; Desvio padrão: 1,166

	Confusas 1	2	3	4	5	6	7	8	Claras 9
3.4.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (18,2%)	3 (27,3%)	4 (36,4%)	2 (18,2%)

Média: 7,55; Desvio padrão: 1,036

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
3.5 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	5 (38,5%)	3 (25,0%)	3 (25,0%)

Média: 7,67; Desvio padrão: 0,985

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
3.5.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)	1 (8,3%)

Média: 7,50; Desvio padrão: 0,798

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
3.5.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	4 (30,8%)	6 (46,2%)	2 (15,4%)

Média: 7,69; Desvio padrão: 0,855

	Impossível 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
3.5.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	2 (16,7%)	4 (33,3%)	5 (38,5%)

Média: 7,69; Desvio padrão: 0,855

	Inaceitável 1	2	3	4	5	6	7	8	Aceitável 9
3.5.4 Nº pessoas	0	0	1 (7,7%)	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	5 (38,5%)	4 (30,8%)

Média: 7,62; Desvio padrão: 1,660

	Inúteis 1	2	3	4	5	6	7	8	Úteis 9
3.6 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (16,7%)	1 (8,3%)	4 (33,3%)	5 (41,7%)

Média: 8,00; Desvio padrão: 1,128

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
3.6.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (20,0%)	2 (20,0%)	3 (30,0%)	3 (30,0%)

Média: 7,70; Desvio padrão: 1,160

	Desagradável 1	2	3	4	5	6	7	8	Agradável 9
3.6.2 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (9,1%)	2 (18,2%)	1 (9,1%)	2 (18,2%)	5 (45,5%)

Média: 7,73; Desvio padrão: 1,1489

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
4.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	0	5 (38,5%)	7 (53,8%)

Média: 8,38; Desvio padrão: 0,870

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
4.1.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	2 (15,4%)	4 (30,8%)	6 (46,2%)

Média: 8,15; Desvio padrão: 0,987

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
4.1.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	5 (38,5%)	5 (38,5%)

Média: 8,17; Desvio padrão: 0,937

	Curto 1	2	3	4	5	6	7	8	Longo 9
4.1.3 Nº pessoas	4 (30,8%)	2 (15,4%)	4 (30,8%)	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	0	1 (7,7%)

Média: 3,23; Desvio padrão: 2,555

	Desencorajador 1	2	3	4	5	6	7	8	Encorajador 9
4.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (10,0%)	7 (30,0%)	2 (20,0%)	4 (40,0%)

Média: 7,90; Desvio padrão: 1,101

	Arriscado 1	2	3	4	5	6	7	8	Seguro 9
4.2.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (16,7%)	1 (8,3%)	3 (25,0%)	6 (50,0%)

Média: 7,92; Desvio padrão: 0,641

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
4.2.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	3 (23,1%)	8 (61,5%)	2 (15,4%)

Média: 7,92; Desvio padrão: 0,641

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
4.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	3 (23,1%)	4 (30,8%)	4 (30,8%)

Média: 7,92; Desvio padrão: 0,996

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
4.3.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (9,1%)	3 (27,3%)	4 (36,4%)	3 (27,3%)

Média: 7,82; Desvio padrão: 0,982

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
4.4 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	0	7 (53,8%)	4 (30,8%)

Média: 7,92; Desvio padrão: 1,188

	Excessivo 1	2	3	4	5	6	7	8	Adequado 9
4.4.1 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	0	5 (38,5%)	6 (46,2%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 1,256

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
4.4.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	0	7 (53,8%)	5 (38,5%)

Média: 8,23; Desvio padrão: 0,832

	Confusa 1	2	3	4	5	6	7	8	Clara 9
4.4.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (15,4%)	0	6 (46,2%)	5 (38,5%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 1,038

	Muito baixa 1	2	3	4	5	6	7	8	Rápida o suficiente 9
5.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (7,7%)	1 (7,7%)	7 (53,8%)	4 (30,8%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 0,862

	Muito longo 1	2	3	4	5	6	7	8	Rápida o bastante 9
5.1.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	2 (15,4%)	6 (46,2%)	5 (38,5%)

Média: 8,23; Desvio padrão: 0,725

	Muito baixa 1	2	3	4	5	6	7	8	Rápida o suficiente 9
5.1.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	1 (8,3%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)

Média: 8,17; Desvio padrão: 0,937

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
5.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (16,7%)	0	5 (41,7%)	5 (41,7%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 1,084

	Não confiável 1	2	3	4	5	6	7	8	Confiável 9
5.2.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	2 (16,7%)	3 (25,0%)	6 (50,0%)

Média: 8,17; Desvio padrão: 1,030

	Frequentemente 1	2	3	4	5	6	7	8	Raramente 9
5.2.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	3 (27,3%)	1 (9,1%)	3 (27,3%)	4 (36,4%)

Média: 7,73; Desvio padrão: 1,272

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
5.2.3 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (9,1%)	5 (45,5%)	0	3 (27,3%)	2 (18,2%)

Média: 7,00; Desvio padrão: 1,414

	Ruidoso 1	2	3	4	5	6	7	8	Silencioso 9
5.3 Nº pessoas	0	0	0	0	0	2 (15,4%)	0	8 (23,1%)	8 (61,5%)

Média: 8,31; Desvio padrão: 1,109

	Ruidosos 1	2	3	4	5	6	7	8	Silenciosos 9
5.3.1 Nº pessoas	0	2 (20,0%)	0	0	2 (20,0%)	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	3 (30%)

Média: 6,20; Desvio padrão: 2,700

	Irritantes 1	2	3	4	5	6	7	8	Agradáveis 9
5.3.2 Nº pessoas	0	0	0	0	2 (25,0%)	3 (37,5%)	0	1 (12,5%)	2 (25,0%)

Média: 6,75; Desvio padrão: 1,669

	Difícil 1	2	3	4	5	6	7	8	Fácil 9
5.4 Nº pessoas	0	0	0	0	2 (15,4%)	0	2	3	3

Média: 7,50; Desvio padrão: 1,509

	Complexo 1	2	3	4	5	6	7	8	Simples 9
5.4.1 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (8,3%)	0	1 (8,3%)	2 (16,7%)	8 (66,7%)

Média: 8,33; Desvio padrão: 1,231

	Inadequada 1	2	3	4	5	6	7	8	Adequada 9
5.4.2 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (9,1%)	0	1 (9,1%)	2 (18,2%)	7 (63,6%)

Média: 8,27; Desvio padrão: 1,272

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
5.5 Nº pessoas	1 (9,1%)	0	0	0	1 (9,1%)	2 (18,2%)	3 (27,3%)	4 (26,4%)	0

Média: 6,45; Desvio padrão: 2,067

	Com dificuldade 1	2	3	4	5	6	7	8	Com facilidade 9
5.5.1 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (9,1%)	0	4 (36,4%)	4 (26,4%)	2 (18,2%)

Média: 7,55; Desvio padrão: 1,128

	Com dificuldade 1	2	3	4	5	6	7	8	Com facilidade 9
5.5.2 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (10%)	0	2 (20%)	4 (40%)	3 (30%)

Média: 7,80; Desvio padrão: 1,229

	Ruim 1	2	3	4	5	6	7	8	Boa 9
6.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	5 (41,7%)	6 (50%)

Média: 8,42; Desvio padrão: 0,669

	Pouco nítidas 1	2	3	4	5	6	7	8	Bem nítidas 9
6.1.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (8,3%)	2 (16,7%)	3 (25,0%)	6 (50%)

Média: 8,17; Desvio padrão: 1,030

	Esmaecido 1	2	3	4	5	6	7	8	Intenso 9
6.1.2 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (8,3%)	1 (8,3%)	1 (8,3%)	2 (16,7%)	7 (58,3%)

Média: 8,08; Desvio padrão: 1,379

	Ruim 1	2	3	4	5	6	7	8	Boa 9
6.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	1 (16,7%)	2 (33,3%)	3 (50%)

Média: 8,33; Desvio padrão: 0,816

	Sem definição 1	2	3	4	5	6	7	8	Bem definido 9
6.2.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	2 (28,6%)	1 (14,3%)	4 (57,1%)

Média: 8,29; Desvio padrão: 0,951

	Esmaecido 1	2	3	4	5	6	7	8	Intenso 9
6.2.2 Nº pessoas	0	0	0	0	0	0	3 (42,9%)	1 (14,3%)	3 (42,9%)

Média: 8,00; Desvio padrão: 1,000

	Nunca 1	2	3	4	5	6	7	8	Sempre 9
6.2.3 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (16,7%)	0	1 (16,7%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)

Média: 7,67; Desvio padrão: 1,506

	Inaudível 1	2	3	4	5	6	7	8	Audível 9
6.3 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)

Média: 7,60; Desvio padrão: 1,673

	Irregular 1	2	3	4	5	6	7	8	Contínua 9
6.3.1 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (20%)	0	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)

Média: 7,60; Desvio padrão: 1,673

	Distorcida 1	2	3	4	5	6	7	8	Clara 9
6.3.2 Nº pessoas	0	0	0	0	1 (20%)	0	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)

Média: 7,60; Desvio padrão: 1,673

	Pouco naturais 1	2	3	4	5	6	7	8	Naturais 9
6.4 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (10%)	4 (40%)	1 (10%)	4 (40%)

Média: 7,80; Desvio padrão: 1,135

	Inadequada 1	2	3	4	5	6	7	8	Adequada 9
6.4.1 Nº pessoas	0	0	0	0	0	1 (10%)	2 (20%)	3 (30%)	4 (40%)

Média: 8,00; Desvio padrão: 1,054

Apêndice A

Questionário TAM3

Questionário para a Aceitação de Tecnologia 3

0.1 Identificando:

0.2 Data:

0.3 Idade:

0.4 Sexo:

- masculino
 feminino

	Discordo Totalmente	Concordo Totalmente
Utilidade		
A utilização da APP ajuda a melhorar a performance ao guardar dados	①②③④⑤⑥⑦	
A utilização da APP aumenta a minha produtividade	①②③④⑤⑥⑦	
A utilização da APP é muito útil para a gestão da minha doença	①②③④⑤⑥⑦	
Facilidade de Utilização		
A minha interação com o sistema é clara e compreensível	①②③④⑤⑥⑦	
A interação com o sistema não exige um elevado esforço mental	①②③④⑤⑥⑦	
O Sistema é fácil de usar	①②③④⑤⑥⑦	
É fácil neste sistema fazer o que se pretende	①②③④⑤⑥⑦	
Norma Subjectiva		
As pessoas que me são próximas acham que eu devo usar o sistema	①②③④⑤⑥⑦	
Qualidade dos Dados		
A qualidade dos dados gerados é muito boa	①②③④⑤⑥⑦	
Não tenho qualquer problema com a qualidade dos dados	①②③④⑤⑥⑦	
Resultados Demonstrados		
Não tenho qualquer dificuldade em partilhar o facto de utilizar a APP	①②③④⑤⑥⑦	
Consgo comunicar com outras pessoas problemas com a APP	①②③④⑤⑥⑦	
Os resultados da utilização da APP são inquestionáveis	①②③④⑤⑥⑦	
Vou ter dificuldades em explicar se a utilização da APP será ou não benéfica	①②③④⑤⑥⑦	

Apêndice A

Questionário QUIS

Questionnaire for User Interaction Satisfaction 7.0

0.1 Identificando:

0.2 Idade:

0.3 Data:

0.4 Género:

masculino

feminino

PARTE 1: Impressões como utilizador

Por favor, circule os números que melhor reflectem suas impressões sobre o uso deste sistema no computador.

- 1.1 Em geral, o sistema, para você, é:
- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| péssimo | | | | | | | | | excelente |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
- 1.2
- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| frustrante | | | | | | | | | satisfatório |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
- 1.3
- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| enfadonho | | | | | | | | | estimulante |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
- 1.4
- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| difícil | | | | | | | | | fácil |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
- 1.5
- | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| recursos
insuficientes | | | | | | | | | recursos
suficientes |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
- 1.6
- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| rígido | | | | | | | | | flexível |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
-

PARTE 2: Ecrãs

2.1 Letras no ecrã do smartphone	difícil de ler	fácil de ler
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.1.1 Imagem das letras	embaçada	nítida
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.1.2 Forma da letra (fontes)	pouco legível	muito legível
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.2 Destaques no ecrã	inúteis	úteis
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.2.1 Uso de vídeo reverso	inútil	útil
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.2.2 Uso de piscamento	inútil	útil
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.2.3 Uso de negrito	inútil	útil
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.3 A organização dos elementos no ecrã é útil	nunca	sempre
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.3.1 A quantidade de informação que pode ser apresentada no ecrã	inadequada	adequada
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.3.2 A organização de informação no ecrã	ilógico	lógico
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.4 Sequência dos ecrãs	confusa	clara
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.4.1 Próximo ecrã numa sequência	imprevisível	previsível
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
2.4.2 Retorno ao ecrã anterior	impossível	fácil
	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9	


2.4.3 O desenrolar de tarefas relacionadas à actividade

confuso

claramente definido

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Por favor, escreva aqui seus comentários sobre os ecrãs:



3.4.1 Instruções para comandos ou funções são	confusas	<input type="radio"/>	claras							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.4.2 Instruções para correção de erros são	confusas	<input type="radio"/>	claras							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5 O sistema mantém você informado sobre o que ele está fazendo	nunca	<input type="radio"/>	sempre							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.1 Cursores animados mantêm você informado	nunca	<input type="radio"/>	sempre							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.2 Realizar uma operação no sistema leva a resultados previsíveis	nunca	<input type="radio"/>	sempre							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.3 Controlar as respostas do sistema é	impossível	<input type="radio"/>	fácil							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.5.4 Duração da espera entre operações do sistema é	inaceitável	<input type="radio"/>	aceitável							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.6 Mensagens de erro	inúteis	<input type="radio"/>	úteis							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.6.1 Mensagens de erro esclarecem o problema	nunca	<input type="radio"/>	sempre							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.6.2 Redação das mensagens de erro	desagradável	<input type="radio"/>	agradável							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

Por favor escreva aqui seus comentários sobre terminologia e informações do sistema::

◀
▶

PARTE 4: Aprendizagem do sistema

4.1 Aprender a operar o sistema é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.1.1 Iniciar o uso é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.1.2 Aprender funções avançadas é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.1.3 O tempo de aprendizado sobre o sistema é	curto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	longo	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.2 Explorar funções por tentativa e erro é	desencorajador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	encorajador	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.2.1 Explorar funções do sistema é	arriscado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	seguro	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.2.2 Descobrir novas funções é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.3 Relembrar nomes e uso de comandos é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.3.1 Relembrar regras específicas sobre o uso de comandos é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.4 As tarefas podem ser realizadas de maneira directa	nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sempre	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.4.1 Número de etapas por a tarefa é	excessivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	adequado	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.4.2 As etapas para completar a tarefa seguem uma sequência lógica	nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sempre	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4.4.3 A resposta do sistema ao completar uma sequência de etapas é	confusa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	clara	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Por favor, escreva aqui seus comentários sobre aprendizagem:

5.4 Corrigir seus erros ao utilizar o sistema é	difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.4.1 Corrigir erros de digitação é	complexo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	simples
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.4.2 A capacidade de desfazer operações é	inadequada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	adequada
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.5 A facilidade de operar o sistema depende do seu nível de experiência	nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sempre
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.5.1 Você pode completar tarefas conhecendo somente poucos comandos	com dificuldade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	com facilidade
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5.5.2 Você consegue usar os atalhos e as funções	com dificuldade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	com facilidade
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Por favor, escreva aqui seus comentários sobre capacidades do sistema::

Bibliografia

- [1] Eirik Årsand, Dag Helge Frøisland, Stein Olav Skrøvseth, Taridzo Chomutare, Naoe Tatara, Gunnar Hartvigsen, and James T Tufano. Mobile health applications to assist patients with diabetes: lessons learned and design implications. *Journal of diabetes science and technology*, 6(5):1197–1206, 2012.
- [2] Florence Balagtas-Fernandez and Heinrich Hussmann. A methodology and framework to simplify usability analysis of mobile applications. In *Automated Software Engineering, 2009. ASE'09. 24th IEEE/ACM International Conference on*, pages 520–524. IEEE, 2009.
- [3] Brenda Battleson, Austin Booth, and Jane Weintrop. Usability testing of an academic library web site: a case study. *The Journal of Academic Librarianship*, 27(3):188–198, 2001.
- [4] Direção-Geral da Saúde. Relatório anual do observatório nacional da diabetes. *Diabetes: Factos e Números*, pages 8–13, 2014.
- [5] Andrew P Demidowich, Kevin Lu, Ronald Tamler, and Zachary Bloomgarden. An evaluation of diabetes self-management applications for android smartphones. *Journal of telemedicine and telecare*, 18(4):235–238, 2012.
- [6] Android developer. [Activities - android developers](#). Online, 2015.
- [7] Android developer. [Tasks and back stack - android developers](#). Online, 2015.
- [8] Omar El-Gayar, Prem Timsina, Nevine Nawar, and Wael Eid. Mobile applications for diabetes self-management: status and potential. *Journal of diabetes science and technology*, 7(1):247–262, 2013.
- [9] Omar El-Gayar, Prem Timsina, Nevine Nawar, and Wael Eid. A systematic review of it for diabetes self-management: are we there yet? *International journal of medical informatics*, 82(8):637–652, 2013.
- [10] Donna S Eng and Joyce M Lee. Mobile health applications for diabetes and endocrinology: promise and peril? *Pediatric diabetes*, 14(4), 2013.
- [11] Deborah Estrin and Ida Sim. Open mhealth architecture: an engine for health care innovation. *Science(Washington)*, 330(6005):759–760, 2010.

-
- [12] Majlinda Fetaji, Suzana Loskoska, Bekim Fetaji, and Mirlinda Ebibi. Investigating human computer interaction issues in designing efficient virtual learning environments. In *Balkan Conference in Informatics (BCI 2007)*, pages 313–324, 2007.
- [13] Usability First. [Usability testing](#). Online, 2014.
- [14] Ben D Harper and Kent L Norman. Improving user satisfaction: The questionnaire for user interaction satisfaction version 5.5. In *Proceedings of the 1st Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference*, pages 224–228, 1993.
- [15] Andre W Kushniruk and Vimla L Patel. Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems. *Journal of biomedical informatics*, 37(1): 56–76, 2004.
- [16] Courtney R Lyles, Urmimala Sarkar, and Chandra Y Osborn. Getting a technology-based diabetes intervention ready for prime time: a review of usability testing studies. *Current diabetes reports*, 14(10):1–12, 2014.
- [17] Niamh McNamara and Jurek Kirakowski. Defining usability: quality of use or quality of experience? In *Professional Communication Conference, 2005. IPCC 2005. Proceedings. International*, pages 200–204. IEEE, 2005.
- [18] Diabetes Mellitus. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 28:S37, 2005.
- [19] Jakob Nielsen. Heuristic evaluation. *Usability inspection methods*, 17(1):25–62, 1994.
- [20] Jakob Nielsen. *Usability engineering*. Morgan Kaufmann, 1994. ISBN 0125184069.
- [21] Jakob Nielsen. Usability inspection methods. In *Conference companion on Human factors in computing systems*, pages 413–414. ACM, 1994.
- [22] Jakob Nielsen. *Designing web usability: The practice of simplicity*. New Riders Publishing, 1999.
- [23] Jakob Nielsen. Why you only need to test with 5 users, 2000.
- [24] Jakob Nielsen and Victoria L Phillips. Estimating the relative usability of two interfaces: heuristic, formal, and empirical methods compared. In *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems*, pages 214–221. ACM, 1993.
- [25] Donald A Norman. *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books, 2013.
- [26] World Health Organization. [Diabetes mellitus](#). Online, 2014.
- [27] World Health Organization. [Diabetes](#). Online, 2014.
- [28] Jenny Preece, David Benyon, et al. *A guide to usability: Human factors in computing*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1993.

-
- [29] John Rieman, Marita Franzke, and David Redmiles. Usability evaluation with the cognitive walkthrough. In *Conference companion on Human factors in computing systems*, pages 387–388. ACM, 1995.
- [30] William T Riley, Daniel E Rivera, Audie A Atienza, Wendy Nilsen, Susannah M Allison, and Robin Mermelstein. Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task? *Translational behavioral medicine*, 1(1):53–71, 2011.
- [31] Brian Shackel. Usability-context, framework, definition, design and evaluation. *Human factors for informatics usability*, pages 21–37, 1991.
- [32] GfK TEMAX. [Mercado de produtos tecnológicos em portugal](#). Online, 2015.
- [33] Viswanath Venkatesh and Fred D Davis. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2):186–204, 2000.