INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

# AVALIAÇÃO DE APLICAÇÕES MÓVEIS DE APOIO À AUTOGESTÃO DA DIABETES

Trabalho submetido por
**Mariana Oliveira Leal**
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

**Dezembro de 2020**

# INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

## MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

### AVALIAÇÃO DE APLICAÇÕES MÓVEIS DE APOIO À AUTOGESTÃO DA DIABETES


Trabalho submetido por
**Mariana Oliveira Leal**
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

Trabalho orientado por
**Prof. Doutora Mara Pereira Guerreiro**


**Dezembro de 2020**

# Dedicatória

*Aos meus pais, irmão e avós*

*Pelo amor e pelo testemunho dos melhores valores da vida.*

*"(...) Mas o melhor meio para alcançar a felicidade é contribuir para a felicidade dos outros. Procurai deixar o mundo um pouco melhor de que o encontrastes e quando vos chegar a vez de morrer, podeis morrer felizes sentindo que ao menos não desperdiçastes o tempo e fizestes todo o possível por praticar o bem (...)"*

*Robert Baden-Powell*

# Agradecimentos


Em primeiro lugar, agradecer aos meus pais, **Lídia** e **Américo**, que são os meus melhores amigos em todos os momentos da minha vida, pelo amor incondicional, pela liberdade de sonhar, e pelo exemplo a seguir todos os dias. Seja perto ou longe, dia ou noite sei que o vosso caminho é sempre ao meu lado.

Ao meu irmão, **Francisco**, pelo ombro amigo, e pela força única, que transmite ao lutar diariamente, independentemente da dimensão dos sonhos.

Aos meus avós queridos, **Maria** e **Dionísio**, pela alegria que me dão, sempre que olho para eles, e pela forma como cuidam sempre tão bem de mim. À minha avó **Olinda***, e avô **Quim***, que todos os dias iluminam para que tudo corra bem.

**À minha família**, por estar presente desde sempre em todos os momentos importantes da minha vida, e ser o meu abrigo.

**Aos amigos que conheci na Egas Moniz**, que me ensinaram que na vida nada é por acaso, e para tudo há um motivo. Que há amizades que são para a vida. São e serão para sempre, **Os Mesmos de Sempre**, que estão comigo desde o primeiro dia. Obrigada por tudo.

Aos meus companheiros de coração, **Adriana Brás e João Caldeira**. Não há palavras para descrever o quanto juntos fomos felizes durante estes 5 anos.

**A todos os meus amigos**, pelo apoio constante, e pela amizade especial.

À minha orientadora, **Prof. Doutora Mara Pereira Guerreiro**, pelo excelente profissionalismo, pela disponibilidade, e pelo apoio prestado desde o início.

Agradeço também o contributo notável por parte dos **elementos da equipa VASelfCare** envolvidos no presente trabalho.

A todos vós e a quem contribuiu para que o sonho de miúda se tornasse realidade,

O meu profundo OBRIGADA.

Resumo

Introdução: Diabetes mellitus destaca-se globalmente pela sua prevalência, com um registo de 463 milhões de casos em 2019. Assiste-se a uma oferta comercial crescente de aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes. A avaliação independente destas aplicações pode ajudar as pessoas com diabetes a selecionar aplicações adequadas.

Objetivo: Avaliar uma amostra de aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes disponíveis no mercado em língua portuguesa, através da aplicação de um conjunto revisto de critérios de usabilidade e da revisão da avaliação independente da plataforma ORCHA.

Métodos: A usabilidade foi avaliada através de 15 critérios organizados em 4 domínios numa amostra de 30 aplicações de autogestão da diabetes, em língua portuguesa, disponíveis na Google Play Store. Seguidamente pesquisaram-se as avaliações destas aplicações na plataforma ORCHA, levando em conta critérios de privacidade dos dados, garantia clínica e experiência do utilizador.

Resultados: As aplicações avaliadas através de critérios de usabilidade apresentaram uma pontuação com ampla variação, que não ultrapassou a mediania (média 63%, mínimo 38%; máximo 97%). Foram aplicados a totalidade dos 15 critérios à maioria das aplicações (n=24), o número mínimo de critérios aplicável foi 12 (quatro aplicações). A avaliação ORCHA de 14 das 30 aplicações, indicou, em média, uma pontuação 38% (mínimo 14%; máximo 70%).

Conclusão: Existem oportunidades de melhoria nas aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes em língua portuguesa. A proliferação destas aplicações móveis no mercado digital não significa necessariamente que estas proporcionem uma boa experiência de utilização, que possam ser utilizadas de forma segura e confidencial e que os seus conteúdos sejam validados clinicamente.

**Palavras – chave:** Diabetes | Autogestão | mHealth | Usabilidade

# Abstract

Introduction: Diabetes mellitus has a significant global prevalence, reaching 463 million cases in 2019. There is a growing offer of mobile applications to support diabetes self-management. Independent evaluation of these applications can help people with diabetes to select suitable applications.

Objective: To evaluate a sample of mobile applications to support diabetes self-management available in Portuguese, through the application of a revised set of usability criteria and the review of the independent evaluation of the ORCHA platform.

Methods: Usability was assessed using 15 criteria organized in 4 domains in a sample of 30 diabetes self-management applications, in Portuguese, available on the Google Play Store. Then, the evaluations of these applications on the ORCHA platform were searched, based on domains of privacy criteria, clinical assurance and user experience.

Results: The applications evaluated through usability criteria presented a score with wide variation, which was overall modest (average 63%, minimum 38%; maximum 97%). All 15 criteria were applied to most applications (n = 24), the minimum number of criteria applicable was 12 (four applications). The ORCHA evaluation of 14 out of 30 applications indicated, on average, a total score of 38% (minimum 14%; maximum 70%).

Conclusion: There are opportunities for improvement in mobile applications to support diabetes self-management available in the Portuguese language. The proliferation of these mobile applications in the digital market does not necessarily mean that they provide a good user experience, that they can be used safely and confidentially and that their contents are clinically validated.


**Keywords:** Diabetes | Self-management | mHealth | Usability

# Índice Geral


Índice de Figuras ........ 7

Índice de Tabelas ........ 9

Lista de Abreviaturas ........ 11

Glossário ........ 13

1. Introdução ........ 15

  1.1 Diabetes ........ 15

    1.1.1 Caracterização clínica ........ 15

    1.1.2 Epidemiologia da diabetes ........ 15

    1.1.3 Tratamento da hiperglicemia na diabetes ........ 17

    1.1.4 Complicações crónicas ........ 19

    1.1.5 Custos ........ 20

  1.2 Aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes ........ 21

  1.3 Usabilidade das aplicações móveis ........ 22

  1.4 Objetivos ........ 23

2. Materiais e métodos ........ 25

  2.1 Avaliação da amostra de aplicações móveis ........ 25

  2.2 Avaliação da amostra de aplicações móveis na plataforma ORCHA ........ 31

3. Resultados ........ 33

  3.1 Avaliação da amostra de aplicações móveis ........ 33

  3.2 Avaliação da amostra de aplicações móveis com base na ORCHA ........ 36

4. Discussão ........ 53

5. Conclusão ........ 55

6. Referências bibliográficas ........ 57

Anexos ........

# Índice de Figuras

Figura 1. Relação entre as características da pessoa com DM2 e os objetivos terapêuticos ........ 18
Figura 2. Fluxo de trabalho da ORCHA ........ 31
Figura 3. Número aplicável de itens na avaliação da usabilidade ........ 34

# Índice de Tabelas

Tabela 1. Classes de antidiabéticos disponíveis apresentados por ordem cronológica .. 17

Tabela 2. Recomendações gerais na DM2 .......... 19

Tabela 3. Avaliação da usabilidade no domínio "Compreensibilidade" .......... 27

Tabela 4. Avaliação da usabilidade no domínio "Apresentação (imagem e texto)" ...... 28

Tabela 5. Avaliação da usabilidade no domínio "Facilidade de uso" .......... 29

Tabela 6. Avaliação da usabilidade no domínio "Características gerais" .......... 30

Tabela 7. Versões das aplicações avaliadas .......... 33

Tabela 8. Pontuação normalizada das aplicações da amostra .......... 35

Tabela 9. Aplicações da amostra avaliadas pela ORCHA (versões em análise no presente estudo) .......... 36

Tabela 10. Aplicações da amostra avaliadas pela ORCHA (versões posteriores) ......... 37

Tabela 11. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Diabetes: M** .......... 38

Tabela 12. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Diário diabetes** .......... 39

Tabela 13. Aplicação avaliada pela ORCHA – **SiDiary** .......... 40

Tabela 14. Aplicação avaliada pela ORCHA – **BG Monitor** .......... 41

Tabela 15. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Easy Diabetes** .......... 42

Tabela 16. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Glimp** .......... 43

Tabela 17. Aplicação avaliada pela ORCHA – **My Sugar Diary** .......... 44

Tabela 18. Aplicação avaliada pela ORCHA – **SocialDiabetes** .......... 45

Tabela 19. Aplicação avaliada pela ORCHA – **MedM Diabetes** .......... 46

Tabela 20. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Glucosio** .......... 47

Tabela 21. Aplicação avaliada pela ORCHA – **One Drop** .......... 48

Tabela 22. Aplicação avaliada pela ORCHA – **MyTherapy** .......... 49

Tabela 23. Aplicação avaliada pela ORCHA – **MedM Tensão Arterial** .......... 50

Tabela 24. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Dottli** .......... 51

# Lista de Abreviaturas

ADA – *American Diabetes Association*

DM – Diabetes mellitus

DM1 – Diabetes mellitus tipo 1

DM2 – Diabetes mellitus tipo 2

FDA – *Food and Drug Administration*

GDH – Grupos de diagnósticos homogéneos

HbA1c – Hemoglobina glicada

IDF – *International Diabetes Federation*

mHealth – Mobile health

PIB – Produto interno bruto

# Glossário

Custos Indiretos – Custos de perda de produção resultantes, para uma determinada condição ou doença, de abandono da força de trabalho (por deficiência), mortalidade prematura, absenteísmo e presenteísmo.

GDH – Constituem um sistema de classificação de doentes internados em hospitais, que agrupa doentes clinicamente similares do ponto de vista do consumo de recursos.

Hiperglicemia – Elevada persistência do nível de glicose no sangue.

Mobile Health – Prestação de serviços de saúde ou troca de informações no contexto da saúde por meio de dispositivos sem fio (por exemplo, smartphone, tablet) e tecnologias relacionadas (como por exemplo sistemas 3G, e 4G de telecomunicações móveis, sistema de posicionamento global, bluetooth) (Guerreiro, 2020).

ORCHA – Organização líder em avaliação e consultoria em aplicações móveis de saúde

# 1. Introdução

## 1.1 Diabetes

### 1.1.1 Caracterização clínica

Diabetes mellitus, mais conhecida na nossa sociedade como Diabetes, define-se como uma doença crónica, com ocorrência de distúrbios metabólicos, caracterizados e identificados, na ausência de tratamento, pela presença de hiperglicemia (WHO, 2019).

A hiperglicemia é uma condição que se deve ao défice de produção de insulina, resistência à sua ação ou à combinação de ambas as situações (Punthakee, Goldenberg, & Katz, 2018).

A generalidade dos casos de diabetes podem ser categorizados em diabetes mellitus tipo 1 (DM1) e em diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (Punthakee et al., 2018).

Na DM1, conhecida como insulino-dependente (WHO, 2019), ocorre destruição autoimune de células β pancreáticas, produtoras de insulina (IDF, 2019). Como resultado, a deficiência de produção de insulina é absoluta (WHO, 2019), e a sua administração diária é crucial para a sobrevivência da pessoa (IDF, 2019). Embora seja mais frequente em crianças e em jovens, pode surgir em qualquer idade (IDF, 2019), representado 5% a 10% de casos (Kahanovitz, Sluss, & Russell, 2017).

A DM2, não insulino-dependente, diferencia-se da DM1 (WHO, 2019), por apresentar deficiência relativa de insulina, devido à disfunção das células β (Chatterjee, Khunti, & Davies, 2017) e pela menor capacidade das células de órgãos-alvo em responder à insulina, um fenómeno conhecido como resistência à insulina (IDF, 2019). A DM2 o tipo mais comum, responsável por 90-95% de casos de diabetes (ADA, 2020a), em adultos mais velhos, adultos mais jovens e em crianças devido ao fator obesidade (IDF, 2019).

### 1.1.2 Epidemiologia da diabetes

De acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF), em 2019 há registo, em todo o mundo, de 463 milhões de casos de DM, estimando um aumento para 578.4 milhões, e 700.2 milhões de indivíduos em 2030 e 2045, respetivamente (IDF, 2019). Estas estimativas incluem DM1 e DM2, para adultos com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos (IDF, 2019).

Em 2019, os dados refletiram um aumento da prevalência da DM com o decorrer da idade, o mesmo está previsto para o ano 2030 e 2045 (IDF, 2019).

Em mulheres, a prevalência de DM em 2019 foi ligeiramente menor (229.9 milhões) comparativamente aos homens (240.1 milhões), tendência que se estima para o ano 2030 e 2045 (IDF, 2019).

O número de adultos com DM a viver em zonas urbanas, em 2019, foi significativamente superior (310.3 milhões) aos congéneres a viver em zonas rurais (152.6 milhões), estimando-se um aumento nas zonas urbanas até 2045 (IDF, 2019).

Em termos geográficos destacam-se as regiões Médio Oriente e Norte da África (MENA) com maior prevalência em 2019, 12.2%, e nos próximos anos (13.3% em 2030, e 13.9% em 2045) (IDF, 2019). O restante continente africano destaca-se com menor prevalência (4.7% em 2019, 5.1% em 2030 e 5.2% em 2045), que pode ser justificável devido a subnutrição, níveis mais baixos de excesso de peso e urbanização (IDF, 2019).

Países com maior número de casos de DM são a China (posição 1), Índia (posição 2) e Estados Unidos da América (posição 3) (IDF, 2019). Em 2030, os mesmos países estão previstos nas mesmas posições, e em 2045 calcula-se na primeira posição a China, na segunda posição a Índia e na terceira posição o Paquistão (IDF, 2019).

Em Portugal, dados de 2015 indicam uma prevalência de 13.3% de indivíduos com DM, com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016). Este valor traduz um aumento nos casos, dado que em 2009 a prevalência da diabetes foi de 11.7% (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016). Este aumento pode refletir o impacto do envelhecimento, uma vez que mais de um quarto das pessoas entre os 60-79 anos apresentam DM (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016). Verifica-se uma diferença na prevalência de DM nos homens (15.9%) em relação às mulheres (10.9%), (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016) idêntica à revelada nos dados da IDF (IDF, 2019).

### 1.1.3 Tratamento da hiperglicemia na diabetes

Pessoas com DM necessitam de adotar de forma integrante medidas não farmacológicas, ao longo de toda a evolução da doença, de forma a beneficiar o tratamento e diminuir co-morbilidades associadas (Duarte et al., 2018). Assumem-se como fundamentais no tratamento da DM hábitos alimentares adequados, a prática de exercício físico (Duarte et al., 2018) e cessação tabágica (ADA, 2020b).

Em termos de terapêutica farmacológica, na DM1 é utilizada a insulinoterapia plena, desde o momento do diagnóstico (Janež et al., 2020).

Em relação à DM2, e conforme descrito na Tabela 1, o arsenal terapêutico é lato (White, 2014). A seleção dos medicamentos antidiabéticos deve levar em consideração fatores como a eficácia na redução da glicemia, risco de hipoglicemia, efeito no peso, perfil de efeitos secundários, custos e potenciais benefícios adicionais (Duarte et al., 2018).

Tabela 1. Classes de antidiabéticos disponíveis apresentados por ordem cronológica

1. Insulinas
2. Sulfonilureias
3. Biguanidas
4. Inibidores da alfa-glucosidase
5. Glitazonas
6. Glinidas
7. Agonistas dos recetores GLP-1
8. Inibidores da DPP-4
9. Gliflozinas (Inibidores do SGLT2)

Fonte: Adaptado de (White, 2014)

A metformina é o fármaco de eleição na DM2, como terapêutica de primeira linha (Duarte et al., 2018), dado o seu perfil de segurança positivo, elevada eficácia na redução HbA1c, risco mínimo de hipoglicemia, baixo custo (Davies et al., 2018), possíveis benefícios na redução de eventos cardiovasculares, efeito neutro sobre o peso (Duarte et al., 2018), podendo eventualmente estar associada a potencial perda de peso (Davies et al., 2018).

Em Portugal, a metformina é a única biguanida comercializada (Jia et al., 2019).

A adição de outros fármacos só deve ser feita após otimização de medidas não farmacológicas e da terapêutica com metformina, nomeadamente a titulação da dose, até à dose máxima aprovada de 3g/dia ou a dose máxima tolerada pela pessoa com DM2 (Faria Vaz et al., 2019).

Em situações de contraindicação ou intolerância à metformina, dever-se-á optar por um dos agentes de segunda linha, selecionado de acordo com as características da pessoa, nomeadamente os seus antecedentes de doença cardiovascular, insuficiência renal e obesidade (Duarte et al., 2018).

A nível terapêutico, o objetivo para a maioria das pessoas com DM1 é manter a HbA1c inferior a 7.0% (que traduz uma glicose média estimada em valores <154 mg/dL) (Kahanovitz et al., 2017). A HbA1c deverá ser avaliada pelo menos duas vezes por ano, para aferir se as metas terapêuticas estão a ser atingidas (Kahanovitz et al., 2017).

Na DM2, os objetivos terapêuticos devem ser adequados a cada pessoa, de acordo com o grupo etário e a situação clínica, aceitando-se diferentes níveis de controlo metabólico, conforme ilustrado na Tabela 2, que espelha recomendações da *American Diabetes Association* (ADA) (Faria Vaz et al., 2019). A Figura 1 ilustra a relação entre as características da pessoa com DM2 e os objetivos terapêuticos (Duarte et al., 2018).

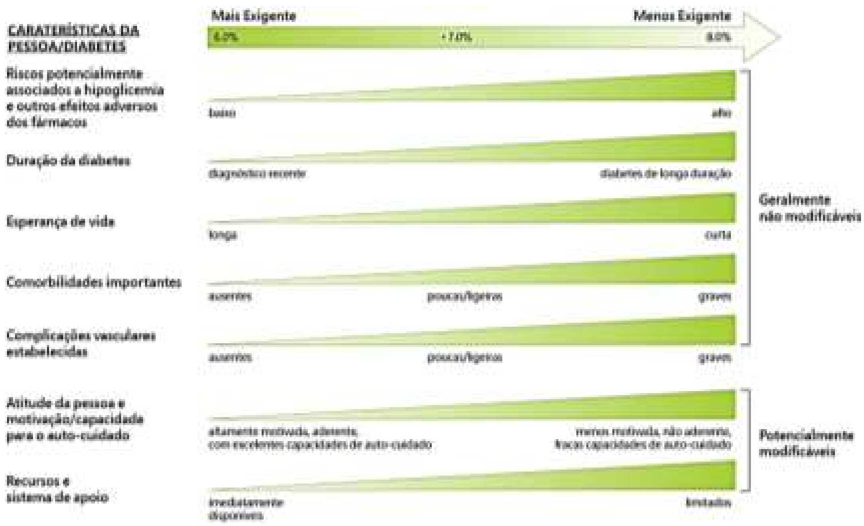



Figura 1. Relação entre as características da pessoa com DM2 e os objetivos terapêuticos

Fonte: (Duarte et al., 2018)

Tabela 2. Recomendações gerais na DM2

| Idade < 65 anos | Idade ≥ 65 anos |
|---|---|
| **- HbA1c≤7.0%** | **- HbA1c<7.5%** (saudáveis ou com problemas crónicos ligeiros, e sem alterações das funções cognitivas ou do estado funcional). |
| **- HbA1c<8.0%** (na presença de um dos seguintes fatores: história de hipoglicémia grave, esperança de vida reduzida, complicações macrovasculares ou microvasculares extensas, co-morbilidade significativa, diabetes de longa duração com difícil controlo metabólico). | **- HbA1c<8.0%** (vários problemas crónicos de complexidade intermédia, ou alterações ligeiras nas funções cognitivas ou perturbações ligeiras das atividades da vida diária). |
| **- HbA1c≤6.5%** (diabetes de curta duração com: grande esperança de vida, sem doença cardiovascular significativa controlada com terapêutica não farmacológica ou com terapêutica farmacológica em monoterapia sem potencial hipoglicemiante). | **- HbA1c<8.5%** (vários problemas crónicos, ou alterações moderadas ou graves nas funções cognitivas ou perturbações moderadas ou graves das atividades da vida diária). |

Fonte: (Faria Vaz et al., 2019)

Embora a redução de HbA1c de 7% para 6%, possa trazer alguma redução adicional de complicações microvasculares, associa-se a um risco significativo de hipoglicémia, pelo que o objetivo de HbA1c <6.5% só ocasional e cuidadosamente deve ser considerado em doentes muito selecionados (Faria Vaz et al., 2019).

### 1.1.4 Complicações crónicas

A hiperglicemia mantida é responsável por complicações da DM ao nível do cérebro e da circulação cerebral (doença vascular cerebral), dos olhos (retinopatia), do coração e circulação (doença coronária), dos rins (nefropatia), do sistema nervoso periférico (neuropatia), dos membros inferiores (doença vascular periférica), e por último dos pés (pé diabético - ulceração e amputação) (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016).

Estas complicações crónicas são segmentadas em complicações microvasculares (neuropatia, nefropatia e retinopatia) e macrovasculares (doença coronária, doença vascular cerebral e doença vascular periférica) (Papatheodorou, Banach, Bekiari, Rizzo, & Edmonds, 2018).

Destacam-se como as principais complicações crónicas a retinopatia, a doença coronária, a nefropatia, a neuropatia e a amputação (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016).

Um estudo descritivo, publicado em 2017, a utentes com DM1 e DM2, inscritos no Agrupamento de Centros de Saúde Santo Tirso/Trofa, referente a uma amostra de população N=9.426, foi selecionada aleatoriamente, em dezembro de 2014, com o objetivo de estimar a prevalência das complicações crónicas (Gomes & Santos, 2017). Os dados recolhidos foram obtidos dos processos clínicos eletrónicos dos utentes, tendo sido estudadas a doença vascular cerebral, a retinopatia, a doença coronária, a nefropatia, a neuropatia, e a amputação no membro inferior (Gomes & Santos, 2017). Dos 1.507 indivíduos diabéticos estudados, identificaram-se complicações em 33.6% dos indivíduos (Gomes & Santos, 2017). A complicação mais prevalente (17.2%) foi a nefropatia, e a amputação a menos (0.9%) (Gomes & Santos, 2017). Apresentaram-se prevalências significativamente superiores de retinopatia, nefropatia, neuropatia e amputação em indivíduos com DM1 em comparação com os de tipo 2 (Gomes & Santos, 2017).

Em pessoas com DM1 ou DM2 as complicações são comuns, e responsáveis por morbilidade e mortalidade significativas (Papatheodorou et al., 2018). A DM é uma das principais causas de morte, por abranger um risco significativamente aumentado de acidente vascular cerebral e doença coronária (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016). Dados da IDF, a prevalência para acidentes vasculares cerebrais é de 7.6%, e para doença coronária 21% (IDF, 2019).

### 1.1.5 Custos

O último relatório anual do Observatório Nacional da Diabetes, referente ao ano 2015, indica que as fontes de custos são o consumo de medicamentos no ambulatório, tiras-teste de glicemia, hospitalizações, bombas infusoras de insulina e consumíveis (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016).

Os principais custos da diabetes, são os custos a tratar complicações (mais de 50 % de custos diretos para a saúde) (IDF, 2019).

Em Portugal os custos diretos da diabetes em 2015 cifraram-se em EUR 1 936 milhões para as pessoas com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos, o que representou 1% do produto interno bruto (PIB) e 12% de despesa em saúde nesse ano (Sociedade

Portuguesa de Diabetologia, 2016). A principal fonte de custo foram as hospitalizações – grupos de diagnósticos homogéneos (GDH) com um valor de EUR 434.6 milhões, uma vez que os aumentos de casos de complicações levam a idas aos hospitais e possíveis internamentos; as bombas infusoras de insulina e consumíveis representaram a menor fonte de custo, 1.4 milhões de euros (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2016).

Dados globais referentes à IDF relatam que em 2019, os gastos relacionados com a diabetes se aproximariam de USD 760 mil milhões, que representa um aumento comparativamente aos gastos de 2017 ($727 mil milhões em adultos com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos) (IDF, 2019).

Em 2030 estima-se que os custos chegarão USD 825 mil milhões, e em 2045 aos USD 845 mil milhões, representativo de despesas crescentes no decorrer do tempo (IDF, 2019).

Associadas à DM, conferem um impacto negativo, no fator económico dos países, a morte prematura e a invalidez – designado de custos indiretos da diabetes (IDF, 2019). Estima-se que nos Estados Unidos da América, a morte prematura apresente valores anualmente para a economia de USD 19.9 mil milhões, e um total de USD 90 mil milhões perdidos referentes à DM (IDF, 2019).

Para a economia geral, bem como para os indivíduos com DM, é benéfico a deteção precoce, bem como a gestão das respetivas complicações, de forma a minimizar todos os custos possíveis (IDF, 2019).

## 1.2 Aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes

Na última década, o acesso à informação tornou-se mais rápido e fácil. A sociedade tornou-se mais móvel (Rose, Petrut, L'Heveder, & de Sabata, 2019). No setor da saúde, o uso generalizado de aplicações informáticas para dispositivos móveis traduziu-se no termo "mobile health", abreviadamente designado por mHealth (de Ridder, Kim, Jing, Khadra, & Nanan, 2017).

Atualmente, com o avanço do mundo digital, a oferta de aplicações de mHealth é significativa. Em 2017 foram identificadas mais de 318.000 aplicações móveis na área da saúde (Jimenez, Lum, & Car, 2019). A internet assume-se como um recurso para selecionar a aplicação mais adequada; destaca-se no Google Trends o constante interesse pelo termo de pesquisa "aplicações para a diabetes" (Jimenez et al., 2019).

A Glucose-Charter, foi a primeira aplicação móvel no domínio da diabetes, divulgada no dia 17 de julho de 2008, para o sistema operativo iOS. Para Android, a primeira aplicação móvel – Body Sugar – foi lançada no dia 8 de novembro de 2009 (Arnhold, Quade, & Kirch, 2014). Desde esta data tem-se assistido a um aumento marcado das aplicações de mHealth para a autogestão da diabetes. Em 2015, uma pesquisa com o termo "diabetes" na Google Play, App Store e Windows Phone Store identificou 956 aplicações móveis, das quais 9 foram consideradas de autogestão da diabetes (Brzan, Rotman, Pajnkihar, & Klanjsek, 2016).

Entre 2010 e 2015 foram aprovadas pela FDA seis aplicações móveis no domínio da diabetes, das quais duas (The Dexcom Share e Accu-Check Connect) pretendiam colaborar na autogestão (Hood et al., 2016). The Dexcom Share apresenta como capacidades o compartilhamento de dados sobre glicose com outras pessoas em tempo real e a Accu-Check Connect permite fornecer específicas recomendações sobre bólus de insulina (Hood et al., 2016).

Uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios aleatorizados e controlados sobre o efeito de aplicações móveis em pessoas com DM2 apontou benefícios modestos no controlo glicémico (redução de -0.40% da HbA1c ) (Cui, Wu, Mao, Wang, & Nie, 2016).

Aplicações que apresentam recursos como "armazenamento e *feedback* de dados", "auxílio na dieta e na prática de exercício físico", "controlo da terapêutica e ajuda na adesão", bem como o acesso a profissionais de saúde, contribuem para a melhoria do controlo glicémico, tal como aplicações que disponibilizam informação e educação em saúde (Bonoto et al., 2017).

Um inquérito de Tatara et al., citado por Ridder et al., (2017), indica um impacto positivo na confiança das pessoas em gerir a diabetes.

## 1.3 Usabilidade das aplicações móveis

Desde 1990, o uso de usabilidade em termos de avaliação, tem sido extensivamente empregado. Atualmente, é alvo de utilização no desenvolvimento de aplicações móveis (Liew, Zhang, See, & Ong, 2019).

Define-se como usabilidade "a medida em que um produto pode ser usado por um utilizador específico, para um determinado objetivo específico, num contexto específico, com efetividade, eficiência e satisfação" (Fu, McMahon, Gross, Adam, & Wyman, 2017). De forma geral, remete para aspetos relacionados com a qualidade do produto e a experiência do utilizador (Liew et al., 2019).

A usabilidade em termos de avaliação avalia a compreensibilidade, a apresentação de imagem e texto, facilidade de uso, entre outros recursos gerais como gestão eficiente de falhas/tolerância a falhas (Hood et al., 2016).

Por meio de inquéritos de satisfação em pessoas e especialistas, a usabilidade variou de 38% a 80% (Fu et al., 2017).

Numa amostra de 71 aplicações, sete aplicações revelaram uma usabilidade moderada a boa. Critérios como contraste de cores suficiente, bem como uso de semântica compreensível foram avaliados com pontuação mais alta. O mesmo não aconteceu em critérios como alta tolerância a falhas/ gestão eficiente de falhas, tamanho grande dos elementos operacionais, feedback instantâneo e facilmente compreensível, capacidade de adaptar o tamanho dos elementos operacionais e as imagens exibidas, que foram atribuídos pontuações mais baixas (Gao, Zhou, Liu, Wang, & Bowers, 2017).

Na área da diabetes, existe uma escassez de estudos de usabilidade referentes a aplicações móveis, uma vez que habitualmente esta avaliação é realizada internamente antes do produto ser lançado para o mercado (Fu et al., 2017).

## 1.4 Objetivos

O objetivo geral do presente trabalho é avaliar as aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes disponíveis no mercado em língua portuguesa.

Para atingir o objetivo geral, delinearam-se os seguintes objetivos específicos:

- Melhorar iterativamente os critérios de avaliação de aplicações móveis, identificados em trabalho anterior;
- Aplicar os critérios revistos ao conjunto de aplicações identificadas em trabalho anterior, no âmbito de uma avaliação interdisciplinar;
- Rever a avaliação da plataforma ORCHA para as aplicações em análise.

# 2. Materiais e métodos

## 2.1 Avaliação da amostra de aplicações móveis

A avaliação das aplicações móveis identificadas na Google Play Store em trabalho anterior (Correia, 2018) foi realizada através de critérios derivados a partir dos estudos de Arnhold et al. (2014) e de Gao et al. (2017) neste mesmo trabalho. Estes critérios propunham-se avaliar a usabilidade das aplicações móveis em quatro domínios principais: compreensibilidade, apresentação (imagem e texto), facilidade de uso e características gerais.

Posteriormente ao trabalho de Correia (2018) verificou-se, em equipa interdisciplinar, que a aplicação destes critérios encerrava alguma subjetividade. Para maior consistência e rigor na avaliação, os critérios foram refinados através da sua aplicação iterativa. Numa segunda fase, os critérios foram aplicados por dois membros da equipa, na área da Informática, e, numa terceira fase, no âmbito do presente trabalho. Em cada uma destas iterações foram discutidas, em reuniões presenciais interdisciplinares, dúvidas emergentes da aplicação dos critérios. Estas dúvidas foram ultrapassadas formulando procedimentos operacionais, detalhados nas Tabelas 3 a 6.

Inicialmente a avaliação incluía 17 itens (Correia, 2018); na terceira fase foram eliminados dois critérios, com base no seguinte fundamento:

- Uso de símbolos e palavras geralmente inteligíveis - não se encontraram aplicações em que as palavras não inteligíveis não fossem termos técnicos;
- Evita cores brilhantes – dificuldade em definir e operacionalizar o que são cores brilhantes. Não se encontraram aplicações em que inequivocamente permita classificar as cores como brilhantes.

Foi também alterada a definição de um critério, associado ao domínio "Apresentação" (imagem e texto). Inicialmente o critério estava definido como "cores claras e distinguíveis para imagens e representações ou representações com cores neutras", sendo alterado para "cores distinguíveis para ícones, imagens e representações".

Para avaliar a usabilidade das aplicações foram pontuados 15 critérios conforme descrito nas Tabelas 3 a 6. A pontuação variou entre zero (não cumpre) e dois pontos (cumpre totalmente), com exceção do item 8, em que a pontuação máxima foi de 1 ponto. Critérios que, pela natureza das aplicações, se não se afiguravam aplicáveis, foram classificados como “não aplicáveis”.

Foram utilizadas as seguintes medidas de resultado:

- Nº de itens aplicável (corresponde ao número de critérios pontuados, excluindo os não aplicáveis. O valor máximo desta variável é 15, correspondente ao número total de critérios de usabilidade);

- Pontuação normalizada (valor calculado dividindo a pontuação obtida pela pontuação máxima e convertendo em percentagem).

A pontuação máxima corresponde ao somatório da pontuação máxima de cada um dos critérios aplicáveis. A pontuação obtida corresponde ao somatório da pontuação atribuída a cada critério.

Tabela 3. Avaliação da usabilidade no domínio "Compreensibilidade"

| **Subdomínio** | **Critérios de avaliação** | **Procedimento operacional** |
|---|---|---|
| Uso de semântica compreensível | 1. Evita o uso de termos técnicos | 0 = Uso de termos técnicos científicos. Exemplos: Cetonas, Hemoglobina glicada (HbA1C), Insulina (Bólus), Insulina Basal, Insulina Rápida, Pressão sanguínea, Saturação de O2, Hipoglicemia, Hiperglicemia, Glucose, Oximetria, Espirometria, ECG, Ferritina, Glicosúria, Valor INR.<br>1 = Uso de termos técnicos apropriados mais comuns. Exemplos: Hidratos de carbono, Proteínas, Glicemia.<br>2 = Evita o uso de termos técnicos. Qualquer cidadão percebe o termo.<br>NA - Não aplicável. |
| | 2. Se necessário, fornece explicações adicionais | 0 = Ausência de qualquer tipo de informação adicional quando o utilizador carrega num botão.<br>1 = Algumas vezes surgem explicações adicionais quando o utilizador aproxima o cursor/carrega no botão do símbolo em estudo. Exemplos: Existência de um site, botão (informações), botão (sobre), botão ajuda.<br>2 = Explicações adicionais surgem sempre que o utilizador carrega num botão / aproxima cursor, se necessário. Exemplos: Dicas, chamadas de atenção e descrições.<br>NA - Não aplicável. |
| Compreensão e interpretação simples das imagens exibidas e representações | 3. Imagens e representações intuitivas, compreensíveis sem mais suporte e explicações | 0 = Ausência nas imagens e representações.<br>1 = Utilização de imagens e representações pouco compreensíveis.<br>Exemplos: Basta uma imagem não ser compreensível.<br>2 = Imagens e representações intuitivas, compreensíveis sem mais suporte e explicações.<br>NA - Não aplicável.<br><br><u>Observação</u><br>Ícone: serve para identificar uma ação a executar.<br>Imagem: ilustrações previamente definidas na aplicação, que não variam consoante o input da aplicação.<br>Representações: resultantes de ilustrações. |
| Estruturas do menu simples e intuitivas | 4. Estruturas de menu facilmente compreensíveis e internamente consistentes | 0 = Estruturas de menu não compreensíveis.<br>1 = Estruturas de menu compreensíveis, mas com alguma complexidade.<br>2 = Estruturas de menu facilmente compreensíveis.<br>NA - Não aplicável. |
| | 5. Evita estruturas de menu hierárquico acentuadas com muitas funcionalidades | 0 = Tem mais de 2 níveis, para chegar à funcionalidade pretendida (são necessários pelo menos 3 cliques para chegar à funcionalidade pretendida).<br>1 = Tem mais de um nível para chegar à funcionalidade pretendida (são necessários pelos menos 2 cliques para chegar à funcionalidade pretendida).<br>2 = Permite ao utilizador assim que clica no menu chegar diretamente à funcionalidade pretendida.<br>NA - Não aplicável.<br><br>Observação: Classificação realizada com base na funcionalidade com maior número de cliques. |

Tabela 4. Avaliação da usabilidade no domínio "Apresentação (imagem e texto)"

| **Subdomínio** | **Critérios de avaliação** | **Procedimento operacional** |
|---|---|---|
| Contraste de cores suficiente | 6. Cores distinguíveis para ícones, imagens e representações | 0 = Ausência de contraste.<br>Exemplo<br>Fundo preto com letras azuis.<br>Fundo branco com letras amarelas.<br>Fundo preto + representação ou imagem preta.<br><br>1 = Contraste de cores suficientes.<br>Exemplo<br>Fundo preto com letras brancas.<br>Fundo preto + representação ou imagem cinzento claro.<br><br>2 = Cores claras e distinguíveis para imagens e representações ou opções de representações com cores neutras.<br>NA - Não aplicável. |
| Tamanho grande dos elementos operacionais | 7. Dimensão suficiente da tela, bem como dos campos de entrada e saída | 0 = Dimensão insuficiente da tela e dos campos de entrada e saída.<br>1 = Dimensão suficiente da tela, mas presença de campos de entrada e saída com menor dimensão.<br>2 = Dimensão suficiente da tela, bem como dos campos de entrada e saída.<br>NA - Não aplicável. |
| Capacidade de adaptar o tamanho dos elementos operacionais e as imagens exibidas | 8. Capacidade de adaptar o tamanho dos elementos operacionais e as imagens exibidas de acordo com as necessidades, capacidades e preferências individuais | 0 = Ausência da capacidade de adaptar o tamanho dos elementos operacionais e as imagens exibidas de acordo com as necessidades, capacidades e preferências individuais.<br>1 = Capacidade de adaptar o tamanho dos elementos operacionais e as imagens exibidas de acordo com as necessidades, capacidades e preferências individuais. |

Tabela 5. Avaliação da usabilidade no domínio "Facilidade de uso"

| Subdomínio | Critérios de avaliação | Procedimento operacional |
|---|---|---|
| Feedback instantâneo e facilmente compreensível | 9. Resposta instantânea aos dados inseridos, incluindo mensagens de erro facilmente compreensíveis em caso de entrada de dados errados | 0 = Ausência de resposta instantânea aos dados inseridos, incluindo mensagens de erro facilmente compreensíveis em caso de entrada de dados errados.<br>1 = Resposta instantânea aos dados inseridos, com ausência de mensagens de erro.<br>2 = Resposta instantânea aos dados inseridos, incluindo mensagens de erro facilmente compreensíveis em caso de entrada de dados errados.<br>NA - Não aplicável.<br>Observação<br>Foram adotados valores extremos de glicemia, como por exemplo, 10mg/dl (valor mínimo adotado) e 10000 mg/dl (ou o valor máximo que a aplicação permite inserir). Com estes valores pretendia-se observar se a aplicação gerava algum tipo de mensagem aos dados inseridos. |
| Uso intuitivo | 10. Capacidade de usar a aplicação sem conhecimento prévio | 0 = O utilizador não consegue utilizar a aplicação sem instruções.<br>1 = Capacidade de usar a aplicação sem conhecimento prévio, e com diversas dificuldades no uso da mesma.<br>2 = Capacidade de usar a aplicação sem conhecimento prévio, e com facilidade de uso sempre.<br>NA - Não aplicável. |
| | 11. Facilidade de aprendizagem | 0 = Não tem ajudas.<br>1 = Nem sempre tem ajudas.<br>2 = Existem ajudas.<br>NA - Não aplicável. |
| | 12. Alcance rápido de um primeiro sentimento de sucesso | 0 = O utilizador não consegue utilizar todas as funcionalidades.<br>1 = O utilizador só consegue utilizar algumas.<br>2 = Alcance rápido de um primeiro sentimento de sucesso.<br>NA - Não aplicável. |
| Reconhecimento simples de áreas sensíveis a cliques | 13. Distinção simples entre áreas sensíveis a cliques e não sensíveis a cliques sem conhecimento prévio da tecnologia touchscreen | 0 = Não conseguir distinguir.<br>1 = Distinção complexa entre áreas sensíveis a cliques e não sensíveis a cliques sem conhecimento prévio da tecnologia touchscreen.<br>2 = Distinção simples entre áreas sensíveis a cliques e não sensíveis a cliques sem conhecimento prévio da tecnologia touchscreen.<br>NA - Não aplicável. |

Tabela 6. Avaliação da usabilidade no domínio "Características gerais"

| **Subdomínio** | **Critérios de avaliação** | **Procedimento operacional** |
|---|---|---|
| Alta tolerância a falhas/ gestão eficiente de falhas | 14. Redução da probabilidade de entrada de dados errados ao limitar a escolha a valores significativos | 0= Se a aplicação não possuir nenhuma das duas características.<br>1 = Se a aplicação só possuir uma das características anteriores.<br>2 = Se a aplicação permitir apenas colocar valores de glicemia num intervalo restrito (exemplo: valores de glicemia, no máximo, com três algarismos) e definir os intervalos glicémicos, isto é, o intervalo de hipoglicemia, glicemia e hiperglicemia.<br>NA - Não aplicável.<br><br>Valores estabelecidos<br>- Valores de referência em jejum<br>Hipoglicemia: < 70 mg/dl<br>Normal: 80 mg/dl a 100 mg/dl<br>Hiperglicemia: > 126 mg/dl<br><br>- Valores de referência 2 horas após a refeição<br>Hipoglicemia: < 70 mg/dl<br>Normal: 70 mg/dl a 140 mg/dl<br>Hiperglicemia: > 200 mg/dl |
| | 15. Modo de revisão eficiente e/ou feedback útil do utilizador, por exemplo, no caso de entrada de dados errados | 0 = Ausência de revisão e/ou feedback útil do utilizador, por exemplo, no caso de entrada de dados errados.<br>1 = No caso de entrada de dados errados, por exemplo, surgem chamadas de atenção pouco eficientes. Ou para alguns valores chama atenção, mas para outros em que também deveria chamar a atenção isso não acontece.<br>Observação<br>- A aplicação aceita o valor 1000, mas não aceita 1005.<br>- Surgimento de cores pouco eficiente.<br>2 = Modo de revisão eficiente e/ou feedback útil do utilizador, por exemplo, no caso de entrada de dados errados.<br>NA - Não aplicável. |

## 2.2 Avaliação da amostra de aplicações móveis na plataforma ORCHA

O processo de revisão da ORCHA, uma organização líder em avaliação e consultoria em aplicações móveis de saúde, baseada no Reino Unido, encontra-se descrito na Figura 2 (ORCHA, 2018).

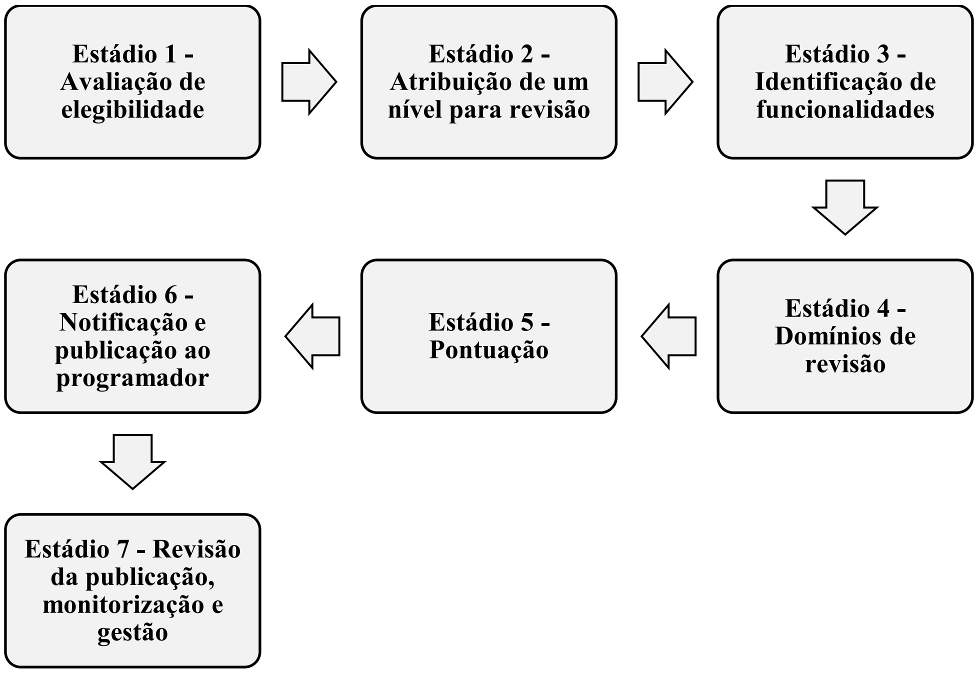



Figura 2. Fluxo de trabalho da ORCHA
Fonte: Adaptado de (ORCHA, 2018)

No estádio 1 (com base no Anexo I): análise semanal de todas as aplicações disponíveis na App Store e Google Play na secção *"Health, Wellbeing, Fitness & Medical".*

No estádio 2 (Anexo II): avaliação da funcionalidade e do tipo de aplicação, através da informação prestada.

No estádio 3 (Anexo III): análise das funções chave de cada aplicação.

No estádio 4 (Anexo IV): avaliação da *compliance* das aplicações e análise das mesmas em três áreas distintas, sendo elas "*Data and Security*, *Clinical Assurance* e *User Experience*".

No estádio 5 (Anexo V): atribui-se uma pontuação, através da análise das três áreas descritas anteriormente. Uma pontuação abaixo de 65% indicia situações que requerem investigação por parte dos utilizadores antes do uso da aplicação; pontuações inferiores 45% são consideradas indicativas de consideráveis problemas.

No estádio 6 (Anexo VI): notificação ao programador e publicação. Nesta fase há a possibilidade de corrigir erros detetados.

No estádio 7 (Anexo VII): o processo de revisão é válido até que uma nova versão da aplicação seja produzida. Se num período de 18 meses não for produzida uma nova versão da aplicação, considera-se a mesma expirada.

Pesquisaram-se as avaliações das aplicações da amostra na plataforma ORCHA em novembro 2020.

# 3. Resultados

## 3.1 Avaliação da amostra de aplicações móveis

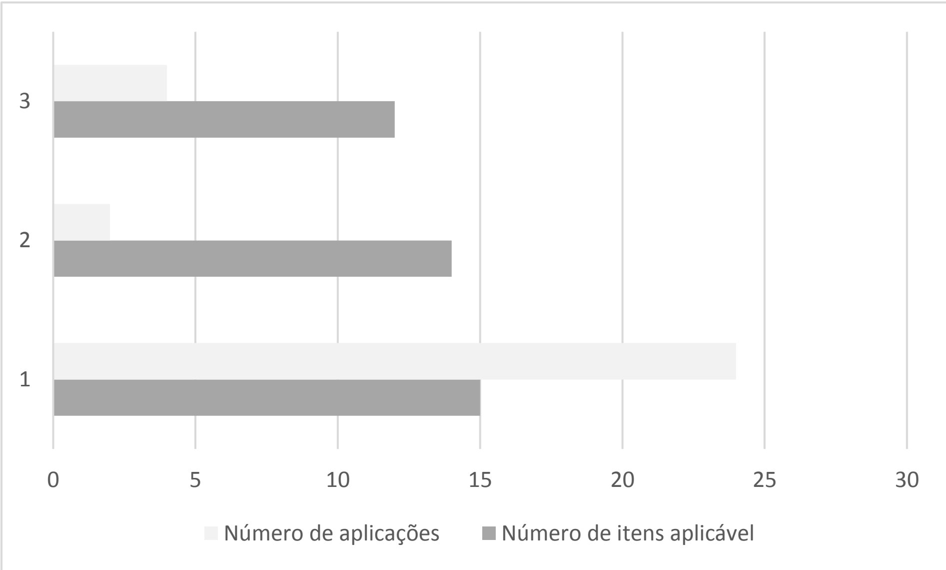
A amostra utilizada por Correia (2018) continha um total de 33 aplicações móveis. Foram excluídas 3 aplicações (Diabetes Recipes, Resultado Diabetes e Blood Sugar Manager) por impossibilidade de acesso às mesmas. Assim, no presente trabalho, a amostra foi constituída por 30 aplicações em língua portuguesa, detalhadas na Tabela 7.

Tabela 7. Versões das aplicações avaliadas

| Nome da aplicação | Versão | Nome da aplicação | Versão |
|---|---|---|---|
| **1. Dottli** | 1.40 | **16. BG Monitor Pro** | 8.0.1 |
| **2. Diabetes: M** | 8.0.8 | **17. Diabete Calc** | 2.0 |
| **3. My Sugar Diary** | 1.7.9 | **18. DMcontrol Diabetes** | 2.05 |
| **4. Glic** | 3.0.23 | **19. Glimp** | 4.14.28 |
| **5. A minha glicemia** | 1.7.6 | **20. MyTherapy** | 3.57.1 |
| **6. SocialDiabetes** | 4.17.34 | **21. GlucoLog Lite** | 3.6.8 |
| **7. Diário diabetes** | 2.2.9 | **22. StickBuddy** | 1.0.36 |
| **8. MedM Diabetes** | 2.8.248 | **23. DiApp** | 1.0 |
| **9. Glucosio** | 1.5.0 | **24. Medisafe** | 8.92.09877 |
| **10. SiDiary** | 1.45 | **25. SmartLog** | 2.6.1 |
| **11. BG Monitor** | 8.0.1 | **26. IG Índice Glicêmico** | 1.1 |
| **12. Diabetic Recipes** | 1.1 | **27. MedM Tensão Arterial** | 2.8.248 |
| **13. Easy Diabetes** | 1.18.0 | **28. One Touch Reveal** | 4.7 |
| **14. Licença para o Diário diabetes** | 1.0.3 | **29. Glico Logger** | 2.1 |
| **15. One Drop** | 1.9.50 | **30. O índice glicêmico** | 2.6 |

Quanto ao **número de critérios aplicáveis**, observou-se que em 24 aplicações foram aplicados a totalidade dos critérios, para 2 aplicações o número de critérios aplicável foi 14, e por último foram aplicados 12 critérios em quatro aplicações móveis, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Número aplicável de itens na avaliação da usabilidade




Foram utilizadas as seguintes medidas de resultado:

- Nº de itens aplicável (corresponde ao número de critérios pontuados, excluindo os não aplicáveis. O valor máximo desta variável é 15, correspondente ao número total de critérios de usabilidade);

- Pontuação normalizada (valor calculado dividindo a pontuação obtida pela pontuação máxima e convertendo em percentagem).

A Tabela 8 apresenta as pontuações normalizadas das aplicações da amostra. Observou-se uma pontuação normalizada média igual a 63%; a pontuação máxima de 97% correspondeu à aplicação StickBuddy e a mínima (38%) para MySugar Diary.

Tabela 8. Pontuação normalizada das aplicações da amostra

| Nome da aplicação | Pontuação normalizada (%) | Nome da aplicação | Pontuação normalizada (%) |
|---|---|---|---|
| **1. Dottli** | 66 | **16. BG Monitor Pro** | 55 |
| **2. Diabetes: M** | 59 | **17. Diabete Calc** | 63 |
| **3. My Sugar Diary** | 38 | **18. DMcontrol Diabetes** | 76 |
| **4. Glic** | 66 | **19. Glimp** | 62 |
| **5. A minha glicemia** | 72 | **20. MyTherapy** | 66 |
| **6. SocialDiabetes** | 59 | **21. GlucoLog Lite** | 45 |
| **7. Diário diabetes** | 55 | **22. StickBuddy** | 97 |
| **8. MedM Diabetes** | 74 | **23. DiApp** | 63 |
| **9. Glucosio** | 83 | **24. Medisafe** | 72 |
| **10. SiDiary** | 41 | **25. SmartLog** | 59 |
| **11. BG Monitor** | 55 | **26. IG Índice Glicêmico** | 70 |
| **12. Diabetic Recipes** | 74 | **27. MedM Tensão Arterial** | 72 |
| **13. Easy Diabetes** | 66 | **28. One Touch Reveal** | 52 |
| **14. Licença para o Diário diabetes** | 55 | **29. Glico Logger** | 59 |
| **15. One Drop** | 62 | **30. O índice glicêmico** | 65 |

## 3.2 Avaliação da amostra de aplicações móveis com base na ORCHA

Foram encontradas na ORCHA seis avaliações referentes às versões das aplicações analisadas no presente estudo (Diabetes: M, Diário diabetes, SiDiary, BG Monitor, Easy Diabetes e Glimp), descritas na Tabela 9. A pontuação global média destas aplicações cifrou-se em 33% (mínimo 21%; máximo 52%); nenhuma das aplicações ultrapassou o limiar de 65% estabelecido pela ORCHA como indicando características adequadas à utilização.

Tabela 9. Aplicações da amostra avaliadas pela ORCHA (versões em análise no presente estudo)

| Nome da aplicação | Pontuação global | Pontuação "Privacidade dos dados" | Pontuação "Garantia clínica" | Pontuação "Experiência do utilizador" |
|---|---|---|---|---|
| **Diabetes: M** | 44% | 74.7% | 9.4% | 82.5% |
| **Diário diabetes** | 22% | 28.3% | 0.0% | 69.8% |
| **SiDiary** | 52% | 59.6% | 37.5% | 76.9% |
| **BG Monitor** | 21% | 28.9% | 0.0% | 63.1% |
| **Easy Diabetes** | 23% | 26.5% | 0.0% | 75.3% |
| **Glimp** | 37% | 73.4% | 0.0% | 76.9% |

Adicionalmente, identificaram-se oito avaliações para aplicações incluídas na amostra em estudo, mas em diferentes versões: My Sugar Diary (versão 1.7.7), SocialDiabetes (versão 4.17.33), MedM Diabetes (versão 2.5.80), Glucosio (versão 1.4.0), One Drop (versão 2.0.34920), MyTherapy (versão 3.63.3), MedM Tensão Arterial (versão 2.8.467) e Dottli (a versão varia com o dispositivo), conforme representado na Tabela 10. A pontuação global média destas aplicações cifrou-se em 42% (mínimo 14%; máximo 70%).

Tabela 10. Aplicações da amostra avaliadas pela ORCHA (versões posteriores)

| **Nome da aplicação** | **Pontuação global** | **Pontuação "Privacidade dos dados"** | **Pontuação "Garantia clínica"** | **Pontuação "Experiência do utilizador"** |
|---|---|---|---|---|
| **My Sugar Diary** | 14% | 7.2% | 0.0% | 58.3% |
| **SocialDiabetes** | 70% | 85.5% | 51.9% | 89.7% |
| **MedM Diabetes** | 50% | 54.8% | 38.1% | 74.5% |
| **Glucosio** | 38% | 37.3% | 28.8% | 63.1% |
| **One Drop** | 33% | 51.2% | 0.0% | 87.3% |
| **MyTherapy** | 69% | 82.5% | 52.5% | 83.3% |
| **MedM Tensão Arterial** | 32% | 57.8% | 0.0% | 72.2% |
| **Dottli** | 33% | 57.2% | 0.0% | 76.9% |

No global, a pontuação global média das aplicações em análise cifrou-se em 38%. A avaliação detalhada das 14 aplicações encontra-se pormenorizada nas Tabelas 11 a 24.

Tabela 11. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Diabetes: M**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Type 2 Diabetes, Type 1 Diabetes, Gestational Diabetes, Diabetes; **Reviewed On:** 01/10/2020; **Released:** 23/05/2013; **Updated:**11/05/2020; **Version:** 8.0.8; **Size:** 24220mb; **Country:** Bulgaria |
| **Developer description**<br>Designed for both smart phones and tablets, this application will help you manage your diabetes better and keep it under control. Whether you are Type 1 or Type 2, have Gestational Diabetes or just want to help and monitor a family member, this is the logbook app for you. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness.<br>**Regulation:** This app is a medical device and has a CE mark. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App isn't entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**Carer Support:** The App provides features that help those caring for others.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**General Information:** The App provides general information or guidance.<br>**Remote Clinical Monitoring:** The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Treatment Support:** The App provides support in the management of specific conditions and the related treatments.<br>**Wellbeing Tracking:** The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Treatment Delivery:** The App provides treatment of a condition.<br>**Data Capture:** The App captures user data.<br>**Condition Management:** The App assists users in the management of their condition.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Information Provision:** The App provides general information. |

Tabela 12. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Diário diabetes**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Diabetes, Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 16/10/2017; **Released:** 09/06/2013; **Updated:** 24/11/2018; **Version:** 2.2.9; **Size:** 5mb; **Country:** Canada |
| **Developer description**<br>Let Diabetes Journal helps you by making it easy to track things like Glucose levels, Blood Pressure, HbA1c, and more! With it's elegant, easy to use interface, you'll be able to quickly enter and view your information. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App doesn't state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App doesn't allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App doesn't provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices. |

Tabela 13. Aplicação avaliada pela ORCHA – **SiDiary**

| |
|---|
| **Cost:** Entirely Free |
| **App Details**<br>**Category:** Gestational Diabetes, Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 24/03/2020; **Released:** 27/05/2011; **Updated:** 05/03/2019; **Version:** 1.45; **Size:** 2936mb; **Country:** Germany |
| **Developer description**<br>To work with a diabetes logbook on your Android device is very simple with SiDiary. You can track all relevant data for your therapy like blood glucose, carbohydrates, medication like insulin and so on quick in a simple data mask to make it visible on your Android device. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It was clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness.<br>**Regulation:** This app is a medical device and has a CE mark. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App is entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**Wellbeing Tracking:** The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Information Provision:** The App provides general information. |

Tabela 14. Aplicação avaliada pela ORCHA – **BG Monitor**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 19/03/2018; **Released:** 25/09/2012; **Updated:** 23/04/2017; **Version:** 8.0.1; **Size:** 8mb; **Country:** United States |
| **Developer description**<br>BG Monitor is a new diabetes tool, made for how you want to manage your diabetes. Blood glucose trends are identified to notify you of needed adjustments - saving you from staring at your logbook. Insulin is automatically calculated when you enter your blood glucose and food so that you can quickly get back to what matters most. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you isn't capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects isn't classified as sensitive data.<br>**Data Use:** The App doesn't allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Remote Clinical Monitoring:** The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus. |

Tabela 15. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Easy Diabetes**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Diabetes, Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 11/03/2019; **Released:** 21/09/2014; **Updated:** 17/10/2018; **Version:** 1.18.0; **Size:** 5mb; **Country:** Italy |
| **Developer description**<br>This application is useful for all people with diabetes type 1 and type 2 with oral hypoglycemic agents or insulin treatment. Its main function is the recording of blood glucose level (HGT) with a simple and intuitive interface. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you isn't capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects isn't classified as sensitive data.<br>**Data Use:** The App doesn't allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices. |

Tabela 16. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Glimp**

| |
|---|
| **Cost:** Entirely Free |
| **App Details**<br>**Category:** Type 2 Diabetes, Type 1 Diabetes, Diabetes; **Reviewed On:** 26/06/2020; **Released:** 01/01/0001; **Updated:** 23/06/2019; **Version:** 4.14.28; **Size:** 8473mb; **Country:** Italy |
| **Developer description**<br>App for managing diabetes, compatible with Abbott Freestyle Libre, Libre Pro, MiaoMiao and BluCon sensors. Not compatible with USA 14-days Libre sensor. Functionalities: -Memorize blood glucose levels -Acquires glucose values from Abbott Freestyle Libre sensor without Abbott reader -Memorize insulin units, carbohydrates and sport activities -Remote Glucose Monitoring via Dropbox and Nightscout -Smartwatch app. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you isn't capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects isn't classified as sensitive data.<br>**Data Use:** The App doesn't state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It was clear from our review that a suitably qualified professional or customizable was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customizable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App is entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**Wellbeing Tracking:** The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Auto Health Tracking:** The App allows users to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Information Provision:** The App provides general information. |

Tabela 17. Aplicação avaliada pela ORCHA – **My Sugar Diary**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 21/04/2019; **Released:** 09/10/2015; **Updated:** 20/09/2020; **Version:** 1.7.7; **Size:** 10mb; **Country:** India |
| **Developer description**<br>This diabetes app has been designed and developed for quick and easy tracking of daily blood glucose levels to help in easy diabetes management. This app supports following features: - Add, modify or delete daily blood sugar levels, time when test was done, meals and insulin dosage with remarks - View history for specific date range and analyze them using pie charts, tables and statistics - Statistics provide min, max and average blood sugar, average insulin dosage and estimated HbA1c value - Supports mmol/L and mg/dL format - Allows user to set their own blood glucose target values - Uses color coding to depict high, low and normal values - Creates report in MS Excel format that can be shared with others. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App doesn't allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus. |

Tabela 18. Aplicação avaliada pela ORCHA – **SocialDiabetes**

| |
|---|
| **Cost: In App Purchases** |
| **App Details**<br>**Category:** Type 2 Diabetes, Type 1 Diabetes, Diabetes; **Reviewed On:** 10/11/2020; **Released:** 05/08/2012; **Updated:** 18/11/2020; **Version:** 4.17.33; **Size:** 46137mb; **Country:** Spain |
| **Developer description**<br>SocialDiabetes helps you to control better your diabetes treatment with the convenience of carrying your logs directly on your smartphone. Type 1 and Type 2 diabetes care requires a lot of tracking. With SocialDiabetes, register all the relevant information to your treatment such as blood glucose levels, insulin, carbs, medicaments or physical activity. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It was clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness.<br>**Regulation:** This app is a medical device and has a CE mark. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It was clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App does appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App isn't entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**Carer Support:** The App provides features that help those caring for others.<br>**Information Provision:** The App provides general information.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Auto Health Tracking:** The App allows users to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Data Capture:** The App captures user data.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**General Information:** The App provides general information or guidance.<br>**Goal Setting and Gamification:** The App allows you to set health and wellbeing related goals and may support games and challenges around achieving that.<br>**Online Consultation:** The App supports online consultations with health and care professionals.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Remote Clinical Monitoring:** The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals.<br>**Treatment Support:** The App provides support in the management of specific conditions and the related treatments.<br>**Wellbeing Tracking:** The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Condition Management:** The App assists users in the management of their condition.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Treatment Delivery:** The App provides treatment of a condition. |

Tabela 19. Aplicação avaliada pela ORCHA – **MedM Diabetes**

| |
|---|
| **Cost:** Entirely Free |
| **App Details**<br>**Category:** Diabetes, Diabetes Insipidus, Gestational Diabetes, Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 16/01/2019; **Released:** 17/03/2016; **Updated:** 22/10/2019; **Version:** 2.5.80; **Size:** 13mb; **Country:** Switzerland |
| **Developer description**<br>Blood sugars can be a pain, especially when they are spiking and falling. Establish better diabetic control with MedM Diabetes, a diabetes diary you can keep with just your smartphone. Diabetes diaries are great for observing trends in your blood sugars and deciding how to best treat your diabetes with your doctor's help. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It was clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App doesn't provide customisable features.<br>**End User Capacity**<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Goal Setting and Gamification:** The App allows you to set health and wellbeing related goals and may support games and challenges around achieving that.<br>**General Information:** The App provides general information or guidance.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices. |

Tabela 20. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Glucosio**

| |
|---|
| **Cost:** Entirely Free |
| **App Details**<br>**Category:** Diabetes Insipidus, Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 08/02/2018; **Released:** 19/10/2015; **Updated:** 21/06/2018; Version: 1.4.0; **Size:** 10mb;<br>**Country:** United States |
| **Developer description**<br>Glucosio is a modern diabetes app for blood glucose, HB1AC, Cholesterol, Blood Pressure, Ketones, Body Weight and more. Glucosio diabetes tracker makes it quick and easy to track all aspects of your diabetes! Glucosio is the only open source diabetes app for both type 1 & type 2 diabetes and entirely free! - Winner of Black Duck Software's Top Open Source Projects of 2015 - Featured in June Edition of Diabetes Forecast Magazine FEATURES: • Quick and easy logging (blood glucose, HB1AC, Cholesterol, Blood Pressure, Ketones, Body Weight etc. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you isn't capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects isn't classified as sensitive data.<br>**Data Use:** The App doesn't state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App doesn't allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Remote Clinical Monitoring:** The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus. |

Tabela 21. Aplicação avaliada pela ORCHA – **One Drop**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Type 2 Diabetes, Type 1 Diabetes, Diabetes; **Reviewed On:** 08/10/2020; **Released:** 10/10/2016; **Updated:**15/10/2020; **Version:** 2.0.34920; **Size:** 41943mb;<br>**Country:** United States |
| **Developer description**<br>A diagnosis doesn't have to hold you back. Take back your time, your power, and your life with One Drop, the award-winning app that simplifies improving your health, so that you can reach your full potential. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It was clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It was clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It was clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App isn't entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Data Capture:** The App captures user data.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**General Information:** The App provides general information or guidance.<br>**Goal Setting and Gamification:** The App allows you to set health and wellbeing related goals and may support games and challenges around achieving that.<br>**Online Consultation:** The App supports online consultations with health and care professionals.<br>**Remote Clinical Monitoring:** The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Condition Management:** The App assists users in the management of their condition.<br>**Information Provision:** The App provides general information.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus. |

Tabela 22. Aplicação avaliada pela ORCHA – **MyTherapy**

| |
|---|
| **Cost:** Entirely Free |
| **App Details**<br>**Category:** Medication Reminder; **Reviewed On:** 26/06/2020; **Released:** 15/04/2015; **Updated:** 05/10/2020; **Version:** 3.63.3; **Size:** 14699mb; **Country:** Germany |
| **Developer description**<br>MyTherapy is an ad-free, award-winning pill reminder and medication tracker. But MyTherapy is more than a free medication reminder: Combining a pill tracker, mood tracker and a health journal, e.g. with a weight tracker, this medication reminder app allows you and your doctor to put your treatment's success into perspective. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It was clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It was clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App does provide support for users with poor sight; The App does provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App is entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**General Information:** The App provides general information or guidance.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Wellbeing Tracking:** The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus.<br>**Remote Clinical Monitoring:** The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems.<br>**Carer Support:** The App provides features that help those caring for others.<br>**Social Support Networks:** The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus. |

Tabela 23. Aplicação avaliada pela ORCHA – **MedM Tensão Arterial**

| |
|---|
| **Cost:** Entirely Free |
| **App Details**<br>**Category:** Low Blood Pressure (Hypotension), High Blood Pressure (Hypertension), Heart Rate; **Reviewed On:** 06/08/2020; **Released:** 24/09/2015; **Updated:** 18/05/2020; **Version:** 2.8.467; **Size:** 20971mb; **Country:** United States |
| **Developer description**<br>The most Connected Blood Pressure Diary built with brain and love according to the established medical guidelines and abilities to collect measurement via Bluetooth from dozens of compatible meters and convenient manual entry from any legacy meter. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App doesn't encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App doesn't provide customisable features.<br>**End User Capacity**<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost:** The App is entirely free to use. |
| **Functions and Features**<br>**Information Provision:** The App provides general information.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Data Sharing:** The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems. |

Tabela 24. Aplicação avaliada pela ORCHA – **Dottli**

| |
|---|
| **Cost:** In App Purchases |
| **App Details**<br>**Category:** Diabetes, Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes; **Reviewed On:** 14/02/2019; **Released:** 30/05/2015; **Updated:** 06/10/2019; **Version:** Varies with device; **Size:** 0mb;<br>**Country:** Finland |
| **Developer description**<br>Dottli is a diabetes management app which helps you monitor and manage your health better. Dottli has innovative features to improve life with diabetes. With Dottli you can keep track of your health and get support in many ways. |
| **Details Data Privacy**<br>**Data Collection:** The data collected about you is capable of identifying that it relates to you; The type of data that it collects is classified as sensitive data; (Identifiable and Sensitive) - Because of the type of data that this App collects it is particularly important that the App takes the security and privacy of that data seriously and only enables others to see or share this information if you have expressly consented to this.<br>**Data Use:** The App does state that it won't share your data in any way with other people without your consent; The App does allow you to share information in the App with other Apps, systems, organisations or users.<br>**Data Security:** The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is transferred from the App; The App does encrypt the information it collects to make it safe from other people as it is retained by the the developer. |
| **Details Clinical Assurance**<br>**Professional Assurance:** It wasn't clear from our review that a suitably qualified professional or organisation was involved in the Apps development; It wasn't clear from our review how regularly the advice and guidance given by the App was reviewed and updated by relevant professionals.<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been involved in any clinical trials or similar testing to demonstrate its 'real world' effectiveness. |
| **Details User Experience**<br>**Testing:** It wasn't clear from our review that the App had been through end user testing as part of its design and development.<br>**Customisation:** The App does provide customisable features.<br>**End User Capacity:** The App doesn't provide support for users with poor sight; The App doesn't provide support for users with hearing difficulties.<br>**Support:** The App doesn't appear to have a clear approach to dealing with user issues.<br>**Cost** |
| **Functions and Features**<br>**Wellbeing Tracking:** The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Goal Setting and Gamification:** The App allows you to set health and wellbeing related goals and may support games and challenges around achieving that.<br>**General Information:** The App provides general information or guidance.<br>**Automated Guidance:** The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health.<br>**Auto Health Tracking:** The App allows users to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices.<br>**Alerts and Notifications:** The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus.<br>**Health Tracking:** The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices. |

# 4. Discussão

O objetivo geral do presente trabalho é avaliar as aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes disponíveis no mercado em língua portuguesa. No total foram avaliadas 30 aplicações móveis com base em critérios derivados da literatura e iterados em equipa multidisciplinar. Destas 30 aplicações, 14 dispunham de avaliação na plataforma ORCHA: seis diziam respeito à mesma versão analisada no presente estudo e oito referiam-se a outras versões.

A pontuação média das 30 aplicações avaliadas no presente estudo foi 63% (máximo 97%; mínimo 38%). No global esta pontuação não se afigura elevada. Embora não seja possível estabelecer comparações diretas com outros estudos, é útil contrastar este valor. Por exemplo, Arnhold et al. (2014) obteve uma pontuação total média de usabilidade de 3.3 em 5 (desvio padrão 0.39); os autores consideraram que a usabilidade era moderada a boa, em particular para aplicações com um pequeno número de funcionalidades.

A plataforma ORCHA considera que uma pontuação abaixo de 65% indicia situações que requerem investigação por parte dos utilizadores antes do uso da aplicação; pontuações inferiores 45% são consideradas indicativas de consideráveis problemas, que se podem traduzir numa aplicação inútil ou insegura. Utilizando esta bitola para a análise do presente estudo verifica-se que 16 das aplicações da amostra obtiveram pontuações inferiores a 65%; neste grupo incluíram-se duas aplicações com pontuações inferiores a 45%. As avaliações realizadas segundo os critérios da ORCHA originaram igualmente resultados aquém do desejável; apenas duas aplicações ultrapassaram a fasquia dos 65%.

Uma das principais limitações do estudo é o facto da pontuação das aplicações ter sido feita, na totalidade, apenas pelo autor. Uma vez que não é possível excluir alguma subjetividade, um procedimento mais robusto seria utilizar dois avaliadores independentes para pontuar, envolvendo, em caso de discordância, discussão entre o par ou um terceiro. Considera-se, contudo, que a natureza iterativa da avaliação, incluindo discussão interdisciplinar, e o desenvolvimento de procedimentos operacionais minimizaram esta limitação.

Outra limitação, que decorre da natureza iterativa do processo de avaliação, é o facto de algumas versões das aplicações poderem não ser as mais atuais. Acresce que à data de hoje se podem encontrar disponíveis mais aplicações em língua portuguesa, pelo que a amostra avaliada não pretende ser exaustiva.

Finalmente, os critérios usados no presente estudo não incidem sobre a qualidade dos conteúdos de autogestão da diabetes, devendo, para utilização na prática clínica, ser complementados com critérios a este nível.

Ainda assim, este estudo assume-se como um contributo para o uso destas aplicações na prática clínica nos países de língua portuguesa, versando sobre aspetos que dizem respeito à experiência de utilização e que a podem condicionar no longo prazo.

Não é possível comparar diretamente as avaliações da ORCHA com as obtidas neste estudo. Em primeiro lugar os domínios de avaliação são diferentes; os derivados no presente estudo dizem respeito a usabilidade, conforme trabalhos de (Arnhold et al., 2014; Gao et al., 2017) e os da plataforma ORCHA incidem sobre "Privacidade dos dados", "Garantia clínica" e "Experiência do utilizador". Mesmo considerando este último domínio, não sendo públicos os critérios de avaliação da ORCHA, qualquer comparação deve ser exercida com cautela. Acresce que esta avaliação incide presumivelmente sobre versões em língua inglesa, podendo existir diferenças na versão em língua inglesa.

# 5. Conclusão

No global, o presente trabalho indica oportunidades de melhoria das aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes em língua portuguesa.

É importante ter em consideração que a proliferação de aplicações móveis disponíveis no mercado digital para o auxílio da autogestão da diabetes não significa necessariamente que estas proporcionem uma boa experiência de utilização, que possam ser utilizadas de forma segura e confidencial e que os seus conteúdos sejam validados clinicamente.

Embora não seja exequível os profissionais manterem-se atualizados sobre a totalidade das aplicações móveis de autogestão disponíveis, é importante apontarem áreas a que as pessoas com diabetes devem estar atentas; a plataforma ORCHA afigura-se um recurso útil, mas não isento de limitações, por não incluir todas as aplicações em português. Um outro papel dos profissionais de saúde, e em particular do farmacêutico, é apoiar a seleção de aplicações com qualidade e cujas funcionalidades estejam adaptadas às necessidades, preferências e literacia das pessoas com diabetes.

# 6. Referências bibliográficas

ADA, (American Diabetes Association). (2020a). Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*, *43*, S14–S31. https://doi.org/10.2337/dc20-S002

ADA, (American Diabetes Association). (2020b). Prevention or Delay of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes -2020. *Diabetes Care*, *43*, S32–S36. https://doi.org/10.2337/dc20-S003

Arnhold, M., Quade, M., & Kirch, W. (2014). Mobile Applications for Diabetics : A Systematic Review and Expert-Based Usability Evaluation Considering the Special Requirements of Diabetes Patients Age 50 Years or Older. *Journal of Medical Internet Research*, *16*(4), 1–18. https://doi.org/10.2196/jmir.2968

Bonoto, B. C., de Araújo, V. E., Godói, I. P., de Lemos, L. L. P., Godman, B., Bennie, M., … Junior, A. A. G. (2017). Efficacy of Mobile Apps to Support the Care of Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR Mhealth and Uhealth*, *5*(3), 1–16. https://doi.org/10.2196/mhealth.6309

Brzan, P. P., Rotman, E., Pajnkihar, M., & Klanjsek, P. (2016). Mobile Applications for Control and Self Management of Diabetes: A Systematic Review. *Journal of Medical Systems*, *40*, 1–10. https://doi.org/10.1007/s10916-016-0564-8

Chatterjee, S., Khunti, K., & Davies, M. J. (2017). Type 2 diabetes. *The Lancet*, 1–13. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30058-2

Correia, M. (2018). *Revisão sobre aplicações móveis de apoio à autogestão da diabetes*.

Cui, M., Wu, X., Mao, J., Wang, X., & Nie, M. (2016). T2DM Self-Management via Smartphone Applications: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*, *11*, 1–15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166718

Davies, M. J., Alessio, D. A. D., Fradkin, J., Kernan, W. N., Mathieu, C., Mingrone, G., … Buse, J. B. (2018). Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes,2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association(ADA) and the European

Association for the Study of Diabetes (EASD). In *Diabetes Care*. https://doi.org/10.2337/dci18-0033

de Ridder, M., Kim, J., Jing, Y., Khadra, M., & Nanan, R. (2017). A systematic review on incentive-driven mobile health technology: As used in diabetes management. *Journal of Telemedicine and Telecare*, *23*(1), 26–35. https://doi.org/10.1177/1357633X15625539

Duarte, R., Melo, M., Silva Nunes, J., Melo, P. C., Raposo, J. F., Carvalho, D., … Abreu, S. (2018). Recomendações Nacionais da SPD para o Tratamento da Hiperglicemia na Diabetes Tipo 2-Atualização 2018/19 com Base na Posição Conjunta ADA/EASD*. *Revista Portuguesa de Diabetes*, *13*(4), 154–180. Disponível em http://www.revportdiabetes.com/wp-content/uploads/2019/01/RPD-DEzembro-2018-Recomendações-págs-154-180.pdf

Faria Vaz, A., Lourenço, A., Meireles, C., Caldeira, D., Cimadeira, F., Costa, J., … Ribeiro, N. (2019). *Boletim Terapêutico*.

Fu, H., McMahon, S. K., Gross, C. R., Adam, T. J., & Wyman, J. F. (2017). Usability and clinical efficacy of diabetes mobile applications for adults with type 2 diabetes: A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *131*, 70–81. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.06.016

Gao, C., Zhou, L., Liu, Z., Wang, H., & Bowers, B. (2017). Mobile application for diabetes self-management in China: Do they fit for older adults? *International Journal of Medical Informatics*, *101*, 68–74. https://doi.org/10.1016/J.IJMEDINF.2017.02.005

Gomes, A. R., & Santos, L. (2017). Prevalência das complicações da diabetes mellitus no ACeS Santo Tirso/Trofa: estudo descritivo. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, *33*(4), 252–260.

Guerreiro, M. P. et al. (2020). Contribution of an Intelligent Virtual Assistant to Healthy Ageing in Adults With Type 2 Diabetes. In D. Mendes (Ed.), *Exploring the Role of ICTs in Healthy Aging* (pp. 194–230). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1937-0

Hood, M., Wilson, R., Corsica, J., Bradley, L., Chirinos, D., & Vivo, A. (2016). What do we know about mobile applications for diabetes self-management? A review of reviews. *Journal of Behavioral Medicine*, 1–14. https://doi.org/10.1007/s10865-016-9765-3

IDF, (International Diabetes Federation). (2019). *IDF Diabetes Atlas*.

Janež, A., Guja, C., Mitrakou, A., Lalic, N., Tankova, T., Czupryniak, L., … Smircic-Duvnjak, L. (2020). Insulin Therapy in Adults with Type 1 Diabetes Mellitus: a Narrative Review. *Diabetes Therapy*, *11*, 387–409. https://doi.org/10.1007/s13300-019-00743-7

Jia, W., Weng, J., Zhu, D., Ji, L., Lu, J., Zhou, Z., … Zhao, Z. (2019). Standards of medical care for type 2 diabetes in China 2019. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, *35*, 1–26. https://doi.org/10.1002/dmrr.3158

Jimenez, G., Lum, E., & Car, J. (2019). Examining Diabetes Management Apps Recommended From a Google Search: Content Analysis. *JMIR Mhealth and Uhealth*, *7*(1), 1–8. https://doi.org/10.2196/11848

Kahanovitz, L., Sluss, P. M., & Russell, S. J. (2017). Type 1 Diabetes—A Clinical Perspective. *Point of Care: The Journal of Near-Patient Testing & Technology*, *16*(1), 37–40. https://doi.org/10.1097/POC.0000000000000125

Liew, M. S., Zhang, J., See, J., & Ong, Y. L. (2019). Usability Challenges for Health and Wellness Mobile Apps: Mixed-Methods Study Among mHealth Experts and Consumers. *JMIR Mhealth and Uhealth*, *7*(1), 1–21. https://doi.org/10.2196/12160

ORCHA. (2018). The ORCHA Review process is the most advanced review mechanism for health and care Apps available anywhere. Disponível em https://www.orcha.co.uk/our-solution/the-orcha-review/#0

Papatheodorou, K., Banach, M., Bekiari, E., Rizzo, M., & Edmonds, M. (2018). Complications of Diabetes 2017. *Journal of Diabetes Research*, *2018*, 1–4. https://doi.org/10.1155/2018/3086167

Punthakee, Z., Goldenberg, R., & Katz, P. (2018). Definition, Classification and

Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Canadian Journal of Diabetes*, *42*, S10–S15. https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.003

Rose, K. J., Petrut, C., L'Heveder, R., & de Sabata, S. (2019). IDF Europe's position on mobile applications in diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *149*, 39–46. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.08.020

Sociedade Portuguesa de Diabetologia. (2016). Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes 2016. In *Observatório da Diabetes*. Disponível em http://www.clinicadadiabetes.pt/assets/docs/relatorio_anual_Diabetes_2016/

White, J. R. (2014). A Brief History of the Development of Diabetes Medications. *Diabetes Spectrum*, *27*(2), 82–86. https://doi.org/10.2337/diaspect.27.2.82

WHO, (World Health Organization). (2019). *Classification of Diabetes Mellitus 2019*.

# Anexos

## Anexo I. Fluxo de trabalho da plataforma ORCHA "Estádio 1 - Avaliação de elegibilidade"

Informação extraída de (ORCHA, 2018)

Our review process starts with a weekly analysis of all the Apps available on the App Store or Google Play in the 'health, wellbeing/fitness and medical' sections. We then filter out Apps that are not designed for use in a supported Language (English, German, Spanish, French and Italian) and Apps that have not been updated for 18 months or more. Of the remaining Apps we organise these into over 350 health and care condition categories and queue them within their category by most downloaded.

- Where there are Android and iOS versions of the same App we link these and they queue together. We review the next highest downloaded App in the queue, category by category, on a cyclical basis to ensure that we cover the full breadth of solutions available.
- We do offer an expedited review process for Apps that are unlikely to reach the top of the queue in their category area for some time - this is particularly the case in popular areas such as mental health Apps, Diabetes, Asthma, COPD, Sleep etc - and this enables newer Apps to gain an ORCHA score and presence on our platforms without having to wait for increased user downloads or the review team to move through the queue sufficiently to pick them up.

# Anexo II. Fluxo de trabalho da plataforma ORCHA "Estádio 2 – Atribuição de um nível para revisão"

There are a huge array of different types of health and care Apps available with an equally wide array of functionality and sophistication. At ORCHA we believe that just because an App offers more functionality it doesn't mean it is automatically better than a functionally simple App. Apps that for example simply provide information and guidance - similar to health 'leaflets' - can be very useful in certain circumstances and this isn't impacted by their relative functional simplicity.

Apps in this area are also focused on a wide array of areas. Some are clearly health focused and within that are often targeting specific conditions or diseases, others however are more general and many are actually focused on wellbeing rather than health. A focus on wellbeing would include areas such as exercise and fitness and diet and these Apps are really important and offer really valuable support in the maintenance or improvement of overall wellbeing which is crucial for overall health.

- Against this very varied backdrop, having a one size review process does not work and it is important that the review itself is responsive to the type (in terms of focus and functionality) of the App in question.
- It is for this reason that we developed the ORCHA App Classification system which categorises Apps in one of 5 Levels (0-4) based on their area of focus and their functional capabilities. The more 'health' focussed and functionally rich an App is the higher its Level and the more areas of investigation are enabled in relation to it.
- Very simple wellbeing focused Apps (typically L0 or L1) are not for example assessed based on their clinical assurance because they are not really delivering a clinical solution. Level 4 Apps on the other hand are at the top end in terms of focus and functionality and are often required to establish compliance with other regulatory environments such as medical device regs or the equivalent in other jurisdictions.

**The Orcha Levels are as follows:**

<u>Level 0 - Simple Wellbeing</u>

These apps are designed to support general wellbeing and have limited feature sets and don't collect any data. Because they are not health focussed and do not collect data we only assess their compliance in the User Experience domain.

<u>Level 1 - Advanced Wellbeing</u>

These apps are focussed on general wellbeing but they can collect data and they are likely to have a number of more advanced features. Because they are not health focussed we only assess their compliance in the Data and Security and User Experience domains.

<u>Level 2 - General Health</u>

These apps are focussed on general health. They may collect data and they may have a number of more advanced features. Where they collect data we assess their data use policies and compliance with relevant standards. Because they are health focussed we also assess their compliance in the Clinical Effectiveness as well as the User Experience domains.

<u>Level 3 - Condition Management</u>

These apps can be focussed on general health or supporting specific health conditions. They may collect data and they may have a number of more advanced features. Where they collect data we assess their data use policies and compliance with relevant standards. Because they are health focussed we also assess their compliance in the Clinical Effectiveness as well as the User Experience domains.

<u>Level 4 - Regulated</u>

These Apps can be focussed on general health or specific conditions and contain advanced and complex features that are subject to formal regulation. Where they collect data we assess their data use policies and compliance with relevant standards. Because they are health focussed we also assess their compliance in the Clinical Effectiveness as well as the User Experience domains.

# Anexo III. Fluxo de trabalho da plataforma ORCHA "Estádio 3 – Identificação de funcionalidades"

As part of our evaluation of an Apps Level, we also capture all of the Apps key functions and features. We have over 14 features that we regularly check for and we are constantly updating this as App develop new features and functions. The Functional assessment also dynamically changes the lines of enquiry that our Reviewers follow during the Review proper again to ensure that the assessment is as tailored to the type of App as possible.

The functional capabilities all become filterable search elements in the myriad ORCHA App Finders, allowing all users to tailor their searches appropriately to find Apps that actually do the things that they want support around.

<u>General Information - L0:</u> The App provides general information or guidance

<u>Alerts and Notifications - L0:</u> The App provides alerts and notifications relevant to its area of focus

<u>Social Support Networks - L1:</u> The App has its own or provides access to social networks relevant to its area of focus

<u>Wellbeing Tracking - manual or automatic - L1:</u> The App allows you to record relevant wellbeing information either manually or automatically using connected Apps or devices

<u>Goal setting and gamification - L1:</u> The App allows you to set health and wellbeing related goals and may support games and challenges around achieving that

<u>Environmental Data - L1:</u> The App provides information about air quality, pollen levels and related data

<u>Service Signposting - L2:</u> The App provides links and suggestions for local or national services that are relevant to its focus area

<u>Health Tracking - manual or automatic - L2:</u> The App allows you to record relevant health information either manually or automatically using connected Apps or devices

<u>Data Sharing - L2:</u> The App allows you to share information in the App with others or other Apps/Systems

<u>Carer Support - L2:</u> The App provides features that help those caring for others

<u>Online Appointments - L2:</u> The App allows you to make appointments with health and care professionals using online booking

<u>Personal Health Record - L3:</u> The App allows you to create a personal health record

<u>Remote Clinical Monitoring - L3:</u> The App allows the remote monitoring of certain health data by health and care professionals

<u>Online Prescriptions - L4:</u> The App allows you to order and manage prescriptions online

<u>Online Consultation - L4:</u> The App supports online consultations with health and care professionals

<u>Treatment Support - L4:</u> The App provides support in the management of specific conditions and the related treatments

<u>Automated Guidance - L4:</u> The App uses the data it has to provide automated advice and guidance about your health

# Anexo IV. Fluxo de trabalho da plataforma ORCHA "Estádio 4 – Domínios de revisão"

We look at an Apps compliance with standards, guidance and best practice in three distinct areas or domains. These are Data and Security, Clinical Assurance and User Experience. Each of these Review Areas has been designed by relevant experts and consists of a series of objective (Yes/No) questions which should be capable of being answered by our Reviewers from information in the App, on the relevant App Store or on a supporting website. If our Reviewers cannot find evidence to support an answer from these sources they will assume that the App is not compliant with or capable of satisfying the relevant requirement.

There are often cases where an App is in fact capable of satisfying particular requirements but that this is not made clear in any obvious publicly available place. In these circumstances Users are left with uncertainty as to the real position and our view is that in this circumstance they should proceed with caution.

- Data Privacy: This Review Domain looks at what information an App collects from you, what it does with that information and how secure is its handling of that data. For some Apps this is only a minor issue as they don't gather much information. Other Apps can gather lots of very personal and sensitive information and for these it is important to know how they go about handling this.
- Clinical Assurance: This review area looks at what evidence there is that there is a suitably qualified professional or organisation behind the App or that it has been endorsed, accredited or underwritten by such an individual or organisation. It also assesses what evidence there is around user testing and the effectiveness of the App in terms of claimed health benefits. The higher the Level of the App and the more sophisticated its functions, the more crucial this becomes.
- User Experience: This Review Area looks at how an App has been designed to support the overall user experience. This includes its availability on both primary platforms, how customisable the App is, how well it caters for end users with different capabilities and needs – such as visual or other impairments – how content is managed, how well supported the App is and what it costs. This area also looks at overall User Reviewscores from both platforms.

## Anexo V. Fluxo de trabalho da plataforma ORCHA "Estádio 5 – Pontuação"

This analysis results in an overall ORCHA score which is built up from the answers to each of the questions in the three Review Domains. Some questions earn positive points and some earn negative points. The ORCHA Score aims to deliver a meritocratic evaluation with all Apps being treated equally and fairly irrespective of their current popularity or the financial position of their Developers.
Any score below 65% would indicate that an App has some issues that users should investigate further prior to using this App. Scores below 45% indicate that an App has considerable issues or challenges and in its current form is potentially unhelpful or unsafe.

## Anexo VI. Fluxo de trabalho da plataforma ORCHA "Estádio 6 - Notificação e publicação ao programador"

The final stage of the process is Developer notification and publication stage. When the review is complete, we send a notification to the relevant developer/publisher giving them an opportunity to preview the Review ahead of its publication. This gives them an opportunity to highlight any obvious errors or issues before we release the Review onto all our platforms. Once the notification period has expired, we publish the Review on all our platforms.

## Anexo VII. Fluxo de trabalho da Plataforma ORCHA "Estádio 7 – Revisão da publicação, monitorização e gestão"

All our reviews will remain valid until a new version of the App is produced. If a new version is not produced within 18 months of the current version, we mark the relating to the App as 'Out of Date' and the ORCHA App Score will start to degrade at the rate of 5% per month.
If the Developer implements a new version of this App we will automatically detect this via the relevant App Stores and we will mark the current review as being related to an old version of the App on all our platforms. The new version of your App will go back into the queue for a Re-Review and we will in time undertake this.