



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Diana Maria Duarte Gonçalves

# **Aplicação móvel para adopção de estilos de vida saudáveis em pessoas com Diabetes tipo 2 - Definição de estratégias e desenvolvimento de algoritmo**

*Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra para  
cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de  
Mestre em Engenharia Biomédica*

Orientador(es):

Prof. Dr. Mário Zenha-Rela (DEI-FCTUC, *RedLight Software*)

Eng. Miguel Antunes (*RedLight Software*)

Coimbra, 2014



Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com:

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS  
E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

*RedLight Software*





Esta cópia da tese é fornecida na condição de que quem a consulta reconhece que os direitos de autor são pertença do autor da tese e que nenhuma citação ou informação obtida a partir dela pode ser publicada sem a referência apropriada.

This copy of the thesis has been supplied on condition that anyone who consults it is understood to recognize that its copyright rests with its author and that no quotation from the thesis and no information derived from it may be published without proper acknowledgement.



## Agradecimentos

O trabalho desenvolvido nesta dissertação recebeu o apoio e colaboração de diversas pessoas e instituições. A estas entidades que das mais diversas formas contribuíram para a realização deste trabalho, cumpro o grato dever de expressar os mais sinceros agradecimentos. É devido um agradecimento especial:

Ao Professor Doutor Mário Zenha-Rela do Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (FCT/UC), meu orientador da dissertação, pela confiança, apoio e conselhos prestados.

Ao Mestre Miguel Antunes da *RedLight Software*, meu co-orientador do projecto, pela orientação e apoio.

À Professora Doutora Ana Paula Matos, pela orientação e apoio na área da Psicologia.

À Mestre Sofia Coelho pelos esclarecimentos nas terminologias técnicas da Psicologia.

Ao aluno Tiago Levita de Engenharia Informática da FCT/UC, pela ajuda prestada na programação do protótipo desenhado.

A todos os funcionários da *RedLight Software*, pelas instalações, condições e recursos disponibilizados, bem como pelo apoio, que permitiram a concretização do projecto.





## Resumo

A doença da diabetes tipo 2 assume a dimensão de uma epidemia global de difícil controlo, com consequências na perda de capacidades, dependência e morte. Os reflexos económicos e sociais são marcantes, pelo que são diversos os esforços na implementação de medidas preventivas e de tratamento. O carácter comportamental da doença ligada a hábitos de alimentação e sedentarismo da vida moderna, acentuado em idade mais avançada, torna mais complexa a aplicação de medidas de controlo da doença. As tecnologias de informação e os dispositivos móveis permitem novas soluções para monitorização da doença, através de aplicações interactivas para ajuda e motivação personalizada, adaptada às condições pessoais do doente. O trabalho desenvolvido pretendeu ser um contributo para uma aplicação *mHealth* para monitorização e controlo da doença. Este contributo foi baseado: i) na formulação de um padrão comportamental do doente diabético típico, através do reconhecimento dos comportamentos e factores de risco, ii) na identificação das condicionantes psicológicas com as quais a aplicação *mHealth* deve lidar, iii) na caracterização dos parâmetros e indicadores biomédicos fundamentais para esta doença, e iv) no desenho de uma aplicação para controlo comportamental dos seus principais factores de risco, tendo sido desenvolvido um protótipo. A aplicação foi comparada com soluções existentes no mercado para uma avaliação preliminar de aptidão e viabilidade, concluindo-se que a aplicação desenvolvida para controlo comportamental de factores da diabetes tem potencial para extensão prática.

**Palavras-chave:** Diabetes *Mellitus* tipo 2, *Mobile Health*, Modificação comportamental, Motivação



## **Abstract**

Type 2 diabetes is a disease with a global epidemic dimension. It is hard to control and has dramatic consequences, such as the loss of physical capabilities, dependency on others due to the physical and sensory impairment and death. The economic and social reflections are striking, whereby the efforts in the implementation of preventive and treatment measures are diverse. The behavioral trace of this disease, along with modern lifestyle habits, accentuated in the elderly population, challenges the practical application of measures to control the disease. Information technologies and mobile devices allow the creation of new solutions for the control of diabetes, through interactive applications aiming to help and motivate the diabetic person in a personalized and adapted way. This work intended to contribute to an mHealth application for monitoring and control of the type 2 diabetes. Briefly, this was based in: i) the formulation of behavioral patterns of typical diabetic people, through the recognition of risk behaviors and risk factors; ii) the identification of psychological conditionings with which the mHealth application must deal with; iii) the parameterization of the biomedical indicators fundamental in this disease; and iv) the design of an application for behavioral control of the risk factors of the diabetic person, having been developed a prototype. In order to assess the suitability and feasibility of the solution, the developed application was compared with alternative solutions available in the market. It was concluded that the developed application for behavior control of risk factors in diabetic people has potential for practical extension.

**Key words: Type 2 Diabetes, Mobile Health, Behavior change, Motivation**



# Índice de Texto

Agradecimentos.....	v
Resumo .....	vii
<i>Abstract</i> .....	ix
Lista de Figuras .....	xiii
Lista de Tabelas .....	xv
Lista de Acrónimos .....	xvii
<b>1 Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Apresentação da problemática.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Objectivos .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Organização da tese .....</b>	<b>3</b>
<b>2 O Problema da Diabetes - Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 A Doença – Situação actual .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Comportamentos das pessoas com diabetes .....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Intervenções comportamentais.....	7
2.2.2 Averiguação de problemas psicológicos .....	13
2.2.3 Aspectos educacionais – Educação <i>lifelong</i> .....	13
2.2.4 Aspectos motivacionais.....	13
<b>2.3 Tecnologias Móveis.....</b>	<b>17</b>
2.3.1 Utilização das tecnologias de comunicação móveis .....	17
2.3.2 <i>Mobile Health</i> e aceitação social .....	17
2.3.3 Questões legais .....	18
<b>2.4 <i>mHealth</i> – Potencial para pessoas com diabetes.....</b>	<b>19</b>
<b>2.5 Considerações finais.....</b>	<b>19</b>
<b>3 Material e Métodos .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Parâmetros biomédicos para monitorizar a DM2 .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Estratégia comportamental .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Análise de aplicações existentes no mercado .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4 <i>Design</i> da aplicação .....</b>	<b>23</b>
3.4.1 Âmbito.....	23
3.4.2 Fundamentação .....	24
<b>4 Resultados e Discussão .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Definição dos parâmetros biomédicos para monitorizar a DM2 .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Fundamentação da estratégia comportamental a utilizar na aplicação</b> <b><i>mHealth</i>.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Aplicações informáticas existentes no mercado .....</b>	<b>33</b>

<b>4.4</b>	<b>Aplicação para controlo comportamental</b> .....	<b>38</b>
4.4.1	<i>Design</i> da aplicação.....	38
4.4.2	Protótipo da Aplicação.....	43
4.4.3	Comparação com outras aplicações .....	44
<b>5</b>	<b>Conclusões e Perspectivas de Desenvolvimento</b> .....	<b>47</b>
	<b>Referências</b> .....	<b>51</b>
	<b>Bibliografia</b> .....	<b>51</b>
	<i>Websites</i> .....	60
	<b>Aplicações</b> .....	62
	<b>Anexos</b> .....	<b>67</b>
<b>A.</b>	<b>Pesquisa Bibliográfica</b> .....	<b>69</b>
<b>B.</b>	<b>Aplicações informáticas analisadas</b> .....	<b>109</b>

## Lista de Figuras

Figura 4.1 – Árvore de decisão (A) e pergunta de auto-resposta (B) para averiguação da fase de mudança comportamental.....	33
Figura 4.2 – Modelo do <i>pop-up</i> inicial da aplicação proposta.....	39
Figura 4.3 - Fluxograma do funcionamento do <i>pop-up</i> da aplicação proposta.....	39
Figura 4.4 - Modelo do <i>pop-up</i> da aplicação proposta que representa: A) o <i>pop-up</i> inicial; B) a alteração do <i>pop-up</i> quando se está a ver a última mensagem informativa do dia; e C) alteração do <i>pop-up</i> quando se selecciona a opção de não ver mais mensagens.....	40
Figura 4.5 - Fluxograma do funcionamento das mensagens informativas que são mostradas em cada dia.....	41
Figura 4.6 - Modelo do <i>pop-up</i> da aplicação proposta que representa a opção de resposta: A) 'Pratico exercício moderado; e B) 'Pratico exercício intenso'.....	42
Figura 4.7 - Modelo da aplicação proposta que representa a janela inicial da aplicação com o resumo do desempenho do utilizador.....	42
Figura 4.8 - Fluxograma do funcionamento da aplicação proposta.....	43
Figura 4.9 - Imagem do protótipo criado, que representa: A) o <i>pop-up</i> ; B) a aplicação no primeiro dia de interacção; e C) o histórico de registos efectuados.....	44
Figura A.1 - Evolução do número dos doentes saídos dos internamentos com Diabetes dos Hospitais do SNS, de 2003 a 2012, em Portugal.....	71
Figura A.2 - Evolução do número de mortes devidas à Diabetes, de 2000 a 2012, em Portugal.....	71
Figura A.3 – Representação da via de implementação de intervenção para alteração comportamental, segundo o <i>MMVM</i> .....	86
Figura A.4 - Esquema com aplicação do <i>MMVM</i> para o caso específico de intervenções de modificação comportamental com recurso a videojogos.....	91
Figura B.1 - Janela de visualização da tabela dos valores introduzidos de glicose da aplicação: A) <i>MyWay Diabetes</i> e B) <i>iFORA</i> .....	112
Figura B.2 – Janela de visualização do gráfico dos valores introduzidos de: A) glicose da aplicação <i>iFORA</i> e B) peso introduzidos da aplicação <i>Glucool</i> .....	113
Figura B.3 – Janela de visualização do método de introdução dos valores do peso e das medidas corporais da aplicação <i>Glucose Buddy</i> .....	113
Figura B.4 – Janela de visualização do menu principal que representa os desafios em que se está inscrito e os objectivos cumpridos nesse dia da aplicação <i>Lift</i> .....	117
Figura B.5 – Janela de visualização dos prémios conquistados na aplicação <i>Steps Mania</i> .....	120
Figura B.6 - Janela de visualização do ecrã principal da aplicação <i>Balance Your Life</i> .....	122
Figura B.7 - Janela de visualização da avaliação da refeição após registo da mesma da aplicação <i>Noom</i> .....	122
Figura B.8 - Janela de visualização dos desafios diários da aplicação <i>Meu Orientador de Dieta</i> .....	123





## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Características das fases do processo de mudança, segundo o <i>TTM</i> .....	9
Tabela 4.1 – Lista dos factores biomédicos e respectivas classes a considerar para definir a Linha da Saúde. ....	27
Tabela 4.2 – Características dos parâmetros biomédicos, valores objectivo, sua interpretação e seus factores de risco, a utilizar na Linha da Saúde macroscópica. ....	28
Tabela 4.3 - Classificação dos grupos tensionais em função dos valores da tensão arterial.....	29
Tabela 4.4 - Classificação dos valores do Índice de Massa Corporal, segundo a OMS de 1995 a 2000. ....	29
Tabela 4.5 - Características dos parâmetros biomédicos a utilizar na Linha da Saúde microscópica e seus valores objectivo em pessoas adultas e séniores. ....	29
Tabela 4.6 - Comparação da <i>Le Fit</i> com outras aplicações homólogas existentes no mercado. ....	45
Tabela B.1 – Síntese das características de aplicações <i>Android</i> para gestão da diabetes existentes no mercado.....	109
Tabela B.2 – Síntese das características de aplicações <i>Android</i> para aquisição de hábitos existentes no mercado. ....	114
Tabela B.3 – Síntese das características de aplicações <i>Android</i> de motivação para a prática de exercício físico recorrendo a gamificação existentes no mercado. ....	118
Tabela B.4 – Síntese das características de aplicações <i>Android</i> sobre diversos temas existentes no mercado.....	121
Tabela B.5 – Síntese das características de aplicações <i>web-based</i> e para <i>iOS</i> sobre diversos temas existentes no mercado. ....	123



## Lista de Acrónimos

ACSS	Administração Central do Sistema de Saúde
ADA	<i>American Diabetes Association</i>
APA	<i>American Psychological Association</i>
APDP	Associação Protectora de Diabéticos de Portugal
<i>apud</i>	junto de, em (Latim)
CS	Centro de Saúde
DGS	Direcção Geral de Saúde
DM1	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 1
DM2	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
EF	Exercício físico
<i>e.g.</i>	por exemplo (Latim: <i>exempli gratia</i> )
ELM	<i>Elaboration Likelihood Model</i>
ERS	Entidade Reguladora de Saúde
<i>et al.</i>	<i>e outros (Latim: et alteri)</i>
FCT/UC	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
HbA1c	Hemoglobina Glicosada A1c
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
<i>i.e.</i>	isto é (Latim: <i>id est</i> )
INE	Instituto Nacional de Estatística
<i>mHealth</i>	<i>Mobile Health</i>
mg/mL	miligrama por mililitro
MHI	<i>Mental Health Inventories</i>
mmol/L	milimole por litro

<i>MMVM</i>	<i>Mediating/Moderating Variable Model</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde (Inglês: <i>World Health Organization (WHO)</i> )
OND	Observatório Nacional da Diabetes
PAI	Processo Assistencial Integrado da Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
<i>PHQ</i>	<i>Patient Health Questionnaire.</i>
<i>RCT</i>	<i>Randomized Controlled Trial</i>
<i>SCT</i>	<i>Social Cognitive Theory</i>
<i>SDT</i>	<i>Self Determination Theory</i>
SNS	Serviço Nacional de Saúde
SPD	Sociedade Portuguesa de Diabetologia
<i>TTM</i>	<i>Transtheoretical Model</i>

# 1 Introdução

Esta dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica foi realizada numa *startup* da Universidade de Coimbra, *RedLight Software*, dedicada ao desenvolvimento de aplicações médicas, em particular através do uso de dispositivos móveis (*mobile healthcare*).

## 1.1 Apresentação da problemática

A Diabetes é uma doença crónica incapacitante e mortal, com uma grande evolução do número de novos casos, pelo que é já classificada como uma “epidemia global” (*WHO*, 2013). Em 2002, havia no mundo 150 milhões de diabéticos, tendo a Organização Mundial de Saúde (OMS) previsto que esse número duplicaria até 2025 (*WHO*, 2002). Em finais de 2013 este número foi já ultrapassado, havendo actualmente 382 milhões de diabéticos (*IDF*, 2013).

Em Portugal, a prevalência da doença é também alarmante. Em 2003, era de 7.80%, tendo sido estimado um aumento para 9.4% até 2025 (*IDF*, 2003), valor actualmente já em muito ultrapassado, pois estima-se ser actualmente de 12,9% (*OND*, 2013b).

Fisiologicamente, a Diabetes resulta da incapacidade do organismo regular a quantidade de glicose no sangue (glicemia), que resulta em elevadas concentrações de glicose no sangue (hiperglicemia) ou, pelo contrário, em momentos em que esta concentração está demasiado baixa (hipoglicemia). Ambas as situações têm a curto prazo impactos na saúde, como a situação extrema do coma diabético, que pode levar à morte (*ACSS*, 2012). A hiperglicemia tem impactos também a longo prazo, tais como a fragilidade vascular periférica, a lesão dos rins (nefropatia) ou a lesão dos nervos periféricos (neuropatia), podendo levar a doenças específicas da diabetes, como a perda de discriminação cromática (*Santos*, 2009), a retinopatia diabética, o pé diabético ou a fragilidade cardiovascular, com aumento do risco de enfarte do miocárdio e de acidentes vasculares cerebrais (*WHO*, 2002, 2003, 2013).

Esta doença tem várias formas, sendo as mais comuns a Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1) e a Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2) (WHO, 2002). A DM1 é uma doença auto-imune que resulta em falência do pâncreas (EDMA, 2007), em que este deixa de produzir insulina e de controlar a glicemia. A DM2 é a forma mais comum, causada pela insuficiente produção de insulina (insulinopenia) associada à resistência do corpo à sua acção (insulino-resistência) (DGS, 2013a). Diz-se que é uma doença comportamental, pois deriva de um consumo excessivo de hidratos de carbono e está intimamente ligada à obesidade e a estilos de vida sedentários (EDMA, 2007; WHO, 2013), apesar de também estar associada a factores de predisposição genética (ADA, 2014).

Apenas 10% dos diabéticos são tipo 1 (EDMA, 2007; WHO, 2002), o que significa que os restantes, a maior parte, poderiam atrasar ou evitar os efeitos da diabetes através da modificação de comportamentos, tal como a escolha da prática de um estilo de vida saudável (EDMA, 2007; WHO, 2002, 2013).

Esta doença tem sido alvo de crescente atenção e preocupação (MES, 2003; IDF, 2000; WHO, 1991) pelos elevados encargos financeiros que acarreta (IDF, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013), quer directamente, (em 2013, a nível mundial, a Diabetes foi responsável por cerca de 11% do total gasto na saúde (IDF, 2013)), quer indirectamente, uma vez que esta doença tem muitos problemas invalidantes associados (WHO, 2002, 2013) e causa um cada vez maior número de mortes (em 2013 causou 5.1 milhões de mortes em todo o mundo (IDF, 2013)).

As tecnologias da informação e os dispositivos móveis permitem abrir caminho para novas soluções para lidar e contornar a doença da diabetes, em particular a DM2. Dado que uma chave para o problema reside em modificações de comportamentos pessoais, a tecnologia de dispositivos móveis aplicados à saúde (*mobile health, mHealth*) pode constituir uma plataforma para potenciar ajuda na mudança de atitude, consciencialização e motivação a uma parte significativa da população mais susceptível a esta doença. O trabalho desenvolvido nesta tese pretende ser um contributo efectivo e válido no desenvolvimento de soluções para o quadro desta problemática.

## 1.2 Objectivos

O objectivo geral do trabalho é contribuir para o desenvolvimento de uma aplicação *mHealth* para controlo da DM2, no seio da empresa onde o estágio decorreu, através da definição de estratégias comportamentais e da caracterização dos parâmetros biomédicos da doença.

Para atingir este objectivo geral foram estabelecidos os seguintes objectivos específicos:

- Identificar o comportamento do doente que explica as situações de risco;
- Identificar as condicionantes de carácter psicológico que obstaculizam o processo de modificação comportamental que remete para a efectivação de comportamentos e atitudes favoráveis ao controlo da doença;
- Descrever e quantificar os principais parâmetros biomédicos que servirão de base à monitorização e registo pela aplicação *mHealth*;
- Realizar um estudo comparativo de aplicações informáticas existentes no mercado para gestão da DM2, para aquisição de hábitos, de motivação para a prática de exercício físico, entre outras.
- Desenvolver o *design* de uma aplicação para ajudar o doente com DM2 no controlo comportamental e na monitorização dos principais factores de risco e efectuar uma análise comparativa com aplicações homólogas existentes no mercado.

A aplicação *mHealth* destina-se a pessoas cujo tratamento se possa basear na alteração de comportamentos, pelo que o público-alvo deste estudo são pessoas com DM2 não medicadas, ficando assim excluídas pessoas com DM1, mulheres com Diabetes Gestacional e pessoas com DM2 que tomam medicamentos para controlar os níveis da glicemia.

## 1.3 Organização da tese

No Capítulo 2 apresenta-se o problema da diabetes através da revisão bibliográfica, numa explanação em quatro secções. Na primeira descreve-se a situação

actual da doença, com estatísticas actuais, medidas tomadas para controlar a doença, plano de tratamento da doença e problemas identificados que actuam no sentido de diminuir a adesão aos tratamentos por parte dos doentes. Na secção seguinte referem-se os comportamentos das pessoas com diabetes através de um estado da arte dos motivos comportamentais que levam os diabéticos a não seguir o plano de tratamento, focando-se modelos psicológicos utilizados para modificar comportamentos e modelos utilizados para aumentar a motivação à adesão ao tratamento nesta população. Na terceira secção apresenta-se o estado da arte das tecnologias móveis, da sua aplicação à medicina e da sua aceitação social. Na última secção faz-se uma análise das tecnologias móveis tendo por base as necessidades específicas dos doentes com diabetes.

O 3º capítulo apresenta o material e métodos utilizados nas várias partes do trabalho: a) a definição de parâmetros biomédicos e seus valores objectivo para a população diabética; b) definição de estratégias comportamentais; c) Construção do *design* de uma aplicação que ajude no controlo comportamental dos seus factores de risco; d) Análise de soluções existentes no mercado para comparação com a aplicação desenhada em c).

No capítulo seguinte explanam-se os resultados e a sua discussão.

Finalmente, no último capítulo apresenta-se a conclusão do trabalho desenvolvido e fazem-se referências a perspectivas de desenvolvimento futuro decorrentes da experiência adquirida.



## 2 O Problema da Diabetes - Revisão Bibliográfica

Uma pesquisa complementar à apresentada neste capítulo encontra-se para consulta no Anexo A.

### 2.1 A Doença – Situação actual

A DM2 é uma doença metabólica crónica que tem aumentado a um ritmo muito elevado, em Portugal (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b) e no Mundo (*IDF*, 2012). Esta evolução da doença verifica-se mesmo apesar das medidas que têm sido tomadas pela OMS e pela *International Diabetes Federation (IDF)* para combater a evolução desta doença (*IDF*, 2000; *WHO*, 1991). Segundo o Observatório Nacional da Diabetes (OND), em 2012, a prevalência da DM2 e da Pré-Diabetes era de 12,7% e de 26,5%, respectivamente, para a faixa etária dos 20 aos 79 anos (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b). Os resultados indicam também que a doença é mais frequente em pessoas obesas, em pessoas séniores e em pessoas com poucas habilitações literárias (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a).

Como exemplo das medidas tomadas para controlo da doença, refira-se o “Tratado de *St. Vincent*”, assinado entre Países da Europa (DGS, 2007a; MES, 2003; *IDF*, 2000). Aponta a necessidade de vários níveis de prevenção da doença, a importância da educação para a eficácia do seu tratamento e que esta deve incidir no nível da gestão da doença e da prestação de autocuidados (*WHO*, 1991).

Por ser uma doença comportamental, o tratamento da DM2 passa pela alteração de estilos de vida. A nível preventivo, as indicações médicas visam alcançar um peso saudável, praticar exercício físico (EF) regular ou ser fisicamente activo, ter uma dieta saudável (moderada em hidratos de carbono, rica em fibras e pobre em gorduras saturadas) e evitar o consumo tabágico. A um nível de tratamento as medidas incluem a medicação para controlo da glicemia, o controlo de parâmetros biomédicos, como a pressão arterial e o perfil lipídico, o despiste e tratamento de doenças associadas à DM2,

conseguido por automonitorização e por consultas médicas. Pressupõe-se também um papel activo por parte do doente na prestação de autocuidados e de actuação no sentido de co-adaptação ao meio ambiente (*WHO*, 2003, 2013).

Dados os esforços de todas as entidades a nível mundial para combater a doença, e porque os objectivos iniciais das medidas que foram implementadas a nível mundial ainda não foram cumpridos, houve uma mobilização de esforços para tentar perceber se as orientações estabelecidas estavam realmente a ser seguidas (DGS, 2007a). Em Portugal, a Entidade Reguladora de Saúde (ERS) e a entidade responsável pelo Processo Assistencial da Diabetes, identificaram falhas a nível do Sistema Nacional de Saúde (SNS) (DGS, 2013<sup>a</sup>; ERS, 2011). A nível mundial, a OMS identificou como a maior causa de falha de programas de tratamento de doenças crónicas, a falta de adesão ao tratamento (*WHO*, 1992).

De entre as falhas identificadas ao nível do SNS, a Direcção Geral de Saúde (DGS) e a ERS referem-se a relação do médico com o diabético, que carece de empatia e compreensão e cuja comunicação necessita de mais tempo, simplicidade e clareza; a falta de informação actualizada sobre o caso clínico de paciente, ou seja, falta de *feedback* regular; as falhas ao nível das consultas de nutrição e pé diabético, por não serem adequadas ou por não existirem; a falta de grupos de apoio a diabéticos ligados às entidades de saúde; e a resposta tardia dos serviços de saúde (DGS, 2013a; ERS, 2011).

A falta de adesão é definida como sendo o comportamento de não seguir as indicações do tratamento previamente acordadas com o médico. Entre os factores que influenciam a falta de adesão encontram-se: a) intra-pessoais, como a idade, a auto-eficácia, a auto-estima; b) do foro psicológico, como depressão ou stress; c) inter-pessoais, como a relação com o médico; e d) ambientais, como situações de alto risco que comprometem a adesão ao tratamento e todo o contexto sócio-económico (*WHO*, 1992).

A OMS refere que as soluções que têm sido utilizadas para esta doença têm envolvido a disponibilização de informação, suporte e supervisão do tratamento (*WHO*, 1992) e intervenções comportamentais e motivacionais e a averiguação de problemas psicológicos (*WHO*, 2003).

## 2.2 Comportamentos das pessoas com diabetes

O problema da diabetes no que respeita à sua dimensão comportamental pode ser resolvido com três estratégias diferentes: modificando a maneira de pensar do indivíduo, reduzindo a magnitude física do problema ou alterando a reacção emocional do indivíduo (Weiten & Loyd, 2008), as quais são utilizadas para classificar as técnicas de modificação comportamental (Peyrot & Rubin, 2007). De seguida faz-se uma descrição genérica e detalhada destas estratégias.

### 2.2.1 Intervenções comportamentais

#### 2.2.1.1 Teorias e modelos de modificação comportamental

Recolheram-se informações referentes a algumas teorias e modelos de modificação comportamental, como a *Self Determination Theory (SDT)*, o *Elaboration Likelihood Model (ELM)* e a *Social Cognitive Theory (SCT)*. Estas teorias referem que, para alterar um comportamento de um indivíduo, este:

- Tem de estar **motivado**, podendo ser estimulado de forma a aumentar a sua motivação (Baranowski *et al.*, 2010, 2011). Esses estímulos podem ser sob a forma de mensagens motivacionais, de actividades lúdicas e da aquisição de conhecimentos (Baranowski *et al.*, 2008, 2011; Ryan *et al.*, 2006). A motivação intrínseca está, mais do que a extrínseca, relacionada com a continuação da realização do comportamento (Ryan *et al.*, 2006);
- Tem de ser **instruído**, para perceber porque deve mudar (Baranowski *et al.*, 2010);
- Tem de (ou pode) ser exposto a procedimentos inoculadores de modificação comportamental;
- Se for instruído e motivado, tem um maior processamento das mensagens que a ele chegam, aumentando o efeito desses processos inoculadores de comportamento (Baranowski *et al.*, 2010; (Petty & Cacioppo, 1986 *apud*

Baranowski *et al.*, 2010). Este aumento do processamento das mensagens pode ser também atingido com técnicas de imersão.

- Não consegue alterar o seu comportamento apenas com conhecimento. É preciso treiná-lo para as situações práticas que vai encontrar, por forma a conseguir lidar com situações de alto risco e resistir a tentações. Isto consegue-se com técnicas, como a **definição de objectivos, delineação de estratégias**, aprendizagem de **controlo pessoal** e **preparação** para as situações reais (Baranowski *et al.*, 2008, 2010). Também a auto-eficácia (Bandura, 1986 *apud* Baranowski *et al.*, 2008), o *feedback* (Kreuter *et al.*, 2000 *apud* Baranowski *et al.*, 2008) e *modelling* (Bandura, 1986 *apud* Baranowski *et al.*, 2008) são factores importantes no processo.

O *Transtheoretical Model for Behavior Change (TTM)* é um modelo usado para explicar todo o processo de modificação comportamental. Este modelo classifica as pessoas como estando em diferentes estados de mudança, consoante a progressão em direcção à modificação de um dado comportamento, *e.g.*, à prática de EF. Esses estados são: a pré-contemplação (sem intenção de praticarem em EF), a contemplação (com intenção de iniciar a prática de EF num futuro próximo), a preparação (com intenção de iniciar a prática de EF no imediato), a acção (com iniciação da prática de EF) e a manutenção (com continuação da prática por um período de seis meses). O autor defende que a abordagem a usar tem de ser diferente consoante a fase em que o indivíduo em questão se encontra. Na prática significa que o procedimento tem de ser adaptativo e ir avaliando a fase em que o indivíduo se encontra (Nigg *et al.*, 2011).

Há algumas características que permitem diferenciar os diferentes estados de mudança pelos quais uma pessoa passa: i) o balanço decisional, que é uma avaliação pessoal dos benefícios e prejuízos da prática do EF, ii) a auto-eficácia (referida na secção anterior) e iii) a as tentações, que representam a incapacidade de resistir a impulsos negativos, ou seja, a incapacidade de enfrentar situações de alto risco (também referida na secção anterior) sem ceder (Nigg *et al.*, 2011). Na Tabela 2.1 representam-se esquematicamente os vários estados de mudança, a sua relação com cada uma destas características referidas, com os processos internos que ocorrem no indivíduo em que ocorre a mudança e com as técnicas que se podem utilizar em cada fase para promover o acontecimento desses processos.

Tabela 2.1 – Características das fases do processo de mudança, segundo o TTM.

Pré-contemplação	Contemplação	Preparação	Acção	Manutenção
<p><b>Balanco decisional:</b> Pros &lt;&lt; Contras</p> <p><b>Auto-eficácia:</b> Mínima</p> <p><b>Tentações:</b> Máximo</p> <p><b>Técnicas:</b> <i>Validate lack of readiness</i> Clarificar: decisão é do próprio Encorajar a re-avaliação do comportamento actual Encorajar a auto-exploração sem acção Explicar e personalizar o risco</p>	<p>Pros ≤ Contras</p> <p>A aumentar</p> <p>A diminuir</p> <p><i>Validate lack of readiness</i> Clarificar: decisão é do próprio Encorajar a avaliação de pros e contras da modificação comportamental Identificar e promover expectativas favoráveis da modificação comportamental</p>	<p>Pros ≥ Contras</p> <p>A aumentar</p> <p>A diminuir</p> <p>Identificar e apoiar na resolução de problemas Ajudar a identificar o suporte social Avaliar a capacidade de sucesso do indivíduo no processo Encorajar a iniciação em pequenos passos</p>	<p>Pros &gt; Contras</p> <p>Rápido aumento</p> <p>Rápida diminuição</p> <p>Focar na re-estruturação do apoio social Reforçar a auto-eficácia para lidar com obstáculos Combater sentimentos de perda e insistir nos benefícios a longo termo.</p>	<p>Pros &gt; Contras</p> <p>Máxima</p> <p>Mínimo</p> <p>Planear o acompanhamento Reforçar as recompensas intrínsecas Discutir atitude perante recaídas <u>Em caso de recaída</u> Avaliar o que despoletou Reavaliar motivação e barreiras Melhorar estratégias para lidar com novas recaídas</p>
<p><b>Processos Experienciais:</b> <i>Consciousness Raising (Increasing awareness)</i> <i>Dramatic Relief (Emotional Arousal)</i> <i>Environmental Reevaluation (Social reappraisal)</i> <i>Social Liberation (Environmental Opportunities)</i> <i>Self Reevaluation (Self reappraisal)</i></p>		<p><b>Processos Comportamentais:</b> <i>Stimulus control (Re-engineering)</i> <i>Helping Relationships (Supporting)</i> <i>Counter Conditioning (Substituting)</i> <i>Reinforcement Management (Rewarding)</i> <i>Self Liberation (Committing)</i></p>		

(Baseado em Nigg et al. (2011) e em Volz (s.d.)

Os modelos psicológicos que são utilizados para modificação comportamental partilham a classificação dos factores que influenciam o processo de modificação em: *motivators*, *inhibitors/facilitators*, *intentions* e *triggers*. *Motivators* são os factores que predispõem à acção; *inhibitors/facilitators* são as barreiras ou os recursos para a acção; *intentions* são as causas próximas à modificação de comportamento; *triggers* são eventos que fazem a pessoa passar de um estado de predisposição para a acção, para um estado de acção (Peyrot & Rubin, 2007).

Esta classificação vai muito ao encontro do *TTM*, pois *motivators* podem ser considerados os factores que favorecem o início da acção e a sua manutenção, *intentions* são os motivos que levam ao *decision balance* favorável, *triggers* são os eventos que fazem a pessoas passar do estado de preparação ao de acção e os *inhibitors* são as causas de tentação.

#### 2.2.1.2 Processo para modificação comportamental

Peyrot e Rubin (2007) reuniram várias intervenções e construíram um processo de suporte à modificação comportamental, criado para servir de guia, que engloba todas as componentes até agora encontradas e que sugere uma harmonia entre todas. Neste processo as intervenções ocorrem em passos sequenciais, sendo estes: construir a definição do problema, definir colaborativamente os problemas, resolver colaborativamente os problemas, acordar para a mudança e apoiar continuamente

A parte da resolução de problemas que envolve a formulação de estratégias deve ser baseada na abordagem centrada no paciente. Isto quer dizer que, na prática, deve ser o paciente a formular e considerar alternativas para o seu tratamento, devendo depois ser auxiliado na melhor maneira de as planejar, com base em casos anteriores de sucesso e de insucesso. Desta forma, está a tratar-se o doente como um interveniente activo, o que vai aumentar a sua auto-eficácia (Peyrot & Rubin, 2007). Deve ter-se em conta que as estratégias devem ser proactivas (devem tentar eliminar as barreiras) e reactivas (ter planeadas as acções a tomar no caso de confronto com as barreiras). Um aspecto a ter em conta durante o tratamento, que também aumenta a auto-eficácia (Sarkar *et al.*, 2006), é focar-se em casos de sucesso do próprio indivíduo, ou seja, em situações que correram como planeadas, que funcionam como provas do seu sucesso.

Há um outro mecanismo que ocorre naturalmente e permite a modificação de comportamento, que é a aquisição de **hábitos**. Actualmente é aceite que o tempo necessário para criar ou alterar um hábito é de 21 a 28 dias, com realização dessa mesma actividade em base diária. Este conhecimento é baseado em observações de Maxwell, de 1960, que referia que era esse o tempo que doentes amputados demoravam a habituar-se à perda do membro removido (Dean, 2009). O único estudo realizado na área da psicologia sobre esta matéria aponta uma média de 66 dias como o tempo necessário para tornar qualquer acção num hábito em pessoas motivadas para tal, dependendo do esforço exigido por essa acção (Lally *et al.*, 2010).

### 2.2.1.3 Exemplos de intervenções para modificação comportamental

Exemplos de intervenções que tenham por base a modificação da maneira de pensar do indivíduo são a *mindfulness* (Plaza *et al.*, 2013; Whitebird *et al.*, 2009) e o treino da consciência do apetite (Brown *et al.*, 2010). A *mindfulness* tem como objectivo trazer as atenções do praticante para as experiências que ocorrem interna e externamente no momento presente, de forma meramente passiva. É a observação sem carácter de avaliação de tudo o que está a acontecer no momento presente (Baer, 2003). Exemplos de intervenções que se baseiam na redução ou eliminação da causa do stress são a preparação em ambiente controlado para situações reais, a definição de objectivos, a entrevista motivacional, a resolução de problemas, a modificação ambiental, a auto-monitorização e o uso de incentivos e recompensas. Para o caso das intervenções que alteram a reacção emocional, há a administração de psico-fármacos (Peyrot & Rubin, 2007).

Está documentado que a auto-monitorização regular de hábitos de alimentação e de EF está associada a uma maior perda de peso. Quando realizada com registos em papel, normalmente ocorre uma queda da adesão a longo prazo, possivelmente pelo tempo que estes registos demoram a fazer (Burke *et al.*, 2011). Esta queda não ocorre com o uso de novas tecnologias informáticas (Coons *et al.*, 2011; Shaw & Bosworth, 2012), especialmente quando é enviado *feedback* em resposta a essa automonitorização (Burke *et al.*, 2012; Turk *et al.*, 2012). No entanto, um estudo sobre a aplicação destas

técnicas não apresentou muito bons resultados (Steinberg *et al.*, 2013). A intervenção referida testou o impacto de mensagens motivacionais na perda de peso, em que as pessoas tinham como pré-requisito para integrarem o estudo, o estarem já motivadas para perder peso.

Estas teorias são aplicadas a jogos, integrando procedimentos de autocontrolo, como a definição de objectivos, a tomada de decisão, a definição e a revisão de objectivos e a recompensa com a finalidade de definir os objectivos, identificar os problemas que se adivinham que pudessem impedir a concretização desses objectivos, decidir uma estratégia para ultrapassar esse obstáculo e treiná-la até ela se tornar uma resposta automática (Baranowski *et al.*, 2008). Deste modo são estimulados factores de motivação intrínseca, como o ser divertido e a mestria (Baranowski *et al.*, 2011), permitindo que os indivíduos apliquem depois as capacidades adquiridas de autocontrolo a situações do dia-a-dia (Baranowski, 2013).

A validação utilizada para intervenções isoladas demonstra a validade de cada uma. A aplicação de múltiplas intervenções consegue apenas avaliar o efeito geral da intervenção, ou seja, não é possível avaliar a efectividade de uma das componentes isoladas, não havendo provas do efeito sinérgico destas intervenções (Peyrot & Rubin, 2007).

Os *Randomized Controlled Trials (RCT)*, segundo alguns autores, não são a melhor maneira de avaliar uma intervenção a longo prazo para a diabetes, porque, ao contrário de outras doenças, esta, além de crónica, requer um compromisso por parte do doente. Como as técnicas desenvolvidas para diabéticos requerem que os doentes operem com elas e que tomem decisões sobre o seu uso, não é possível realizar um *'blind' study* nem haver placebos e, como tal, aparelhos médicos dedicados à diabetes devem ser avaliados em *well-designed prospective observational studies* (Tenderich, 2014).



### **2.2.2 *Averiguação de problemas psicológicos***

Os questionários para avaliação da depressão, ansiedade e stress são, na sua maioria, extensos, com mais de 20 itens (Leal *et al.*, 2009; Lovibond & Lovibond, 1995; NN, 2006; Torous *et al.*, 2014; Yamazaki *et al.*, 2002), enquanto outros têm entre 1 e 5 itens (APA, s.d.; Pais-Ribeiro, 2001; Small *et al.*, 2013; Yamazaki *et al.*, 2002). Cada item tem por norma 7 opções de resposta ordinal. Relativamente a escalas de bem-estar, a situação é semelhante, havendo um questionário com 5 itens com 7 opções de resposta (Diener *et al.*, 1985).

### **2.2.3 *Aspectos educacionais – Educação lifelong***

A aprendizagem *lifelong*, ou para a vida, é definida como sendo um processo holístico do desenvolvimento de capacidades e de conhecimentos. É caracterizada como sendo maioritariamente colaborativa e não competitiva e situada, porque pode acontecer em qualquer lugar e circunstância. Também se defende que as principais características necessárias para uma ferramenta de suporte à mesma são as seguintes: a) serem portáteis e disponíveis em todo o lado, b) serem individualizadas, adaptáveis ao utilizador, c) que permitam um acesso ao conhecimento duradouro e d) serem úteis, intuitivas e não obstrutivas (Sharples, 2000).

### **2.2.4 *Aspectos motivacionais***

São considerados dois tipos de motivação: intrínseca e extrínseca. Extrínseca é a que provém de estímulos ou recompensas externas, sejam elas de natureza tangível ou psicológica; a intrínseca é conduzida por recompensas internas, como o puro prazer ou satisfação de as realizar, sendo actividades que não requerem esforço para serem praticadas, porque a recompensa se encontra na própria realização (Brown, 2007).

Estando a falar de motivação no contexto de modificação comportamental, é importante referir a força de vontade. A força de vontade é definida pela *American Psychological Association (APA)* como sendo a capacidade de adiar a gratificação: resistir a tentações a curto prazo para usufruir dos resultados a longo prazo; a capacidade de um indivíduo se regular a si próprio de forma consciente e esforçada (APA, 2012a). De acordo com a APA (2012b), a força de vontade é uma capacidade limitada que pode ser esgotada. Aparentemente, o esforço intelectual de resistir a tentações, ou qualquer outra acção que dependa da força de vontade, consome glicose a uma taxa muito superior à que pode ser repostada, impedindo o indivíduo de continuar a exercer força de vontade.

Há autores que referem ainda que motivar extrinsecamente para uma actividade que já é intrinsecamente motivada, pode mesmo diminuir a recompensa intrínseca que a actividade só por si oferece (Griggs, 2010; Myers, 2005).

#### 2.2.4.1 Modelação da motivação

A motivação pode ser modelada como uma função de quatro factores, nomeadamente no caso da prática de EF (Phillips *et al.*, 2004): a) a probabilidade de sucesso percebida pelo próprio e a importância percebida do objectivo, que actuam no sentido de aumentar a motivação; e b) o custo percebido que tem a actividade e a tendência para permanecer sedentário, que actuam no sentido de a diminuir.

Phillips *et al.* (2004) descreveu um modelo teórico para aumentar a motivação de pessoas idosas para a prática de EF, a ser utilizado pelos profissionais de saúde, referindo várias intervenções, tais como o tratamento de doenças impeditivas da prática de EF; a terapia física e a terapia ocupacional; a educação; actividades e equipamentos adaptados e acessíveis, tanto física como financeiramente; a preferência por programas de exercício para séniores; a segurança; a socialização, a progressão gradual e o uso da prescrição médica.

O primeiro passo é **deixar o idoso apto para o exercício**. Há muitas doenças que afectam maioritariamente a população idosa e que aparecem com a idade, para além da DM2, como a hipertensão arterial, problemas da visão, artrites (inflamações das

articulações) ou, simplesmente, dor. A maioria destes problemas é crónica e causada precisamente pelo sedentarismo, pelo que, se não forem clinicamente impeditivos da prática de exercício e se forem tratáveis, a prática de actividade física é recomendada (Phillips *et al.*, 2004).

Um aspecto importante é a **educação** para a importância do EF, para a compreensão de que outras doenças não são impeditivas da prática de EF e para a aceitação dos efeitos secundários desagradáveis, como algo que é necessário suportar para ver resultados no futuro. Outro aspecto importante é o poder da palavra do médico para usar a prescrição médica para que o doente reconheça a importância do EF. Refere também a necessidade de definir as actividades a praticar, muito orientadas aos objectivos definidos e com uma progressão muito gradual, de forma a não desmoralizar o doente (Phillips *et al.*, 2004).

Formas de aumentar a auto-eficácia na pessoa sénior passam por promover a socialização e a participação activa na comunidade e no seu tratamento. A participação no tratamento pode concretizar-se pedindo que identifique os problemas que o impedem de praticar exercício, pedindo a sua participação nas fases de delinear objectivos a atingir e de planear todo o processo de prática de EF, como discutir com ele alternativas de actividades viáveis, adequadas à sua condição física e seguras, e que em caso de incidentes, não esteja dependente de ajuda externa (Phillips *et al.*, 2004).

#### 2.2.4.2 Jogos

A definição de jogo mais conhecida e a que servirá de base ao conceito usado neste trabalho é a de Suits, que refere que jogar é aplicar esforço voluntário para ultrapassar obstáculos desnecessários (Suit, 1978 *apud* Vossen, 2004). Contém quatro aspectos base, aceites e considerados em muitas das definições encontradas (Vossen, 2004), nomeadamente: ter objectivo; ter regras; ter meios disponíveis para atingir o objectivo; haver uma atitude de aceitação dessas regras, acrescentando componentes de outras definições, como a segurança (Crawford, 1982 *apud* Jull, 2003); não ter impacto na realidade (Kramer, 2000), mas ter consequências negociáveis (Jull, 2003), *i.e.* o mesmo conjunto de regras pode ser jogado com ou sem consequências na vida real; e os resultados serem variáveis e quantificáveis, com valores positivos e negativos

associados (Jull, 2003). Tem a ligação ao divertimento de Vossen, que considera a diversão como uma postura, uma atitude que se tem em relação à actividade (Vossen, 2004) e, portanto, o ser divertido depende da pessoa que o joga.

Os jogos têm características que os tornam promotores da motivação intrínseca, como: desafio, curiosidade, controlo, cooperação e competição e reconhecimento (Malone & Lepper, 1987). Um dos factores que aumenta a motivação intrínseca é o ser divertido, no entanto não se conhece o que constitui a diversão (Baranowski *et al.*, 2008). Um estudo revelou seis factores de divertimento associado a jogos: a novidade e o poder que proporcionam, a apresentação atraente, a interactividade, o desafio, a sensação de controlo que transmitem e a recompensa que deles se obtém (Hsu *et al.*, 2005). Curiosamente, estes são precisamente os factores que foram anteriormente referidos e que aumentam a motivação intrínseca (Malone & Lepper, 1987). No entanto a construção de um jogo para modificação comportamental não é algo muito linear e imediato, pois para além da complexidade da construção do próprio jogo, acrescem as dificuldades em definir um *design* concreto para um determinado público alvo, que actualmente ainda é uma área em estudo (Baranowski *et al.*, 2008, 2011; Baranowski, 2013).

A existência de *gamefulness* (qualidade empírica e comportamental dos jogos (McGonigal, 2011 *apud* Houtari & Hamari, 2012)) em contextos fora de jogos (Deterding *et al.*, 2011) é referida como gamificação (Houtari & Hamari, 2012), definindo-se como a aplicação de elementos de *design* de jogos em outros contextos (Deterding *et al.*, 2011). Estes elementos de *design* são identificados a vários níveis de abstracção: padrões de *design* de interface, padrões de *design* de jogos, mecânica de jogos, modelos conceptuais de unidades de *design* de jogos e métodos e processos de *design* de jogos (Deterding *et al.*, 2011). Os jogos têm ainda outras aplicações, nomeadamente com uma finalidade séria, de cativar o utilizador enquanto tentam alterar algo dele, seja a nível das suas crenças, atitudes, percepções ao risco, conhecimentos, capacidades práticas e em último caso, o seu comportamento (Garris *et al.*, 2002 *apud* Baranowski *et al.*, 2008), denominando-se de jogos sérios (Thompson, 2012); ou para transmitir conhecimentos enquanto forma de entretenimento, denominando-se entretenimento educacional (Aoki *et al.*, 2004; Fossard & Lande, 2008).

## 2.3 Tecnologias Móveis

### 2.3.1 Utilização das tecnologias de comunicação móveis

Em 2012, 60% dos domicílios de pessoas entre os 16 e os 75 anos tinham Internet e 35% dos utilizadores que acediam à Internet, faziam-no usando banda larga móvel. No que toca à utilização de meios informáticos por jovens, 98% usa computador, 95% tem acesso à Internet e 93% têm telemóvel (INE, 2012). Relativamente à população idosa, em 2008, 51% das pessoas idosas usavam telemóvel (INE, 2009) e a percentagem de acesso à Internet em casa de pessoas idosas era de 15%, enquanto que em casa das pessoas nas restantes faixas etárias era de 45% (CE, 2008).

Apesar da queda sentida nas vendas de telemóveis e de produtos de informática em geral no ano de 2013 face ao anterior (APDC, 2013c), a venda de *Smartphones* aumentou em 25% no mesmo período (APDC, 2013a), chegando agora a 49,2% da população, tal como a venda de *Tablets* (APDC, 2013c), aumentando também o acesso à banda larga móvel (APDC, 2013b).

No Mundo, segundo um estudo feito pela *Ericsson*, em Fevereiro de 2014 havia 4.5 biliões de utilizadores de telemóveis com um total de 2 biliões de ligações de banda larga, sendo as previsões para que os números aumentem para 8 milhões de ligações de banda larga. Relativamente ao uso de *Smartphones*, segundo a *Strategy Analytics*, em Outubro de 2012 havia 1.083 biliões destes aparelhos em uso a nível mundial, tendo o crescimento do seu número desde o ano anterior a esse sido de 46.6%. A *Ericsson* prevê que em 2019 o número de *Smartphones* aumente para 5.6 biliões (MobiThinking, 2014).

### 2.3.2 Mobile Health e aceitação social

*mHealth* é definida segundo a OMS como uma componente da *Electronic Health* (WHO, 2011), sendo esta definida como o recurso a meios electrónicos para a transmissão de cuidados e recursos de saúde (WHO, 2002). A definição de *mHealth* da

OMS é “a prática de cuidados de saúde e médicos com suporte de dispositivos móveis, como telemóveis, aparelhos de monitorização pessoal, assistentes pessoais digitais e aparelhos *wireless*” (WHO, 2011).

Segundo a OMS as áreas da *mHealth* foram menos implementadas do que o esperado tendo em conta todo o investimento científico recente, questionários de saúde, vigilância, consciencialização e sistemas de suporte de decisão. A OMS explica esta diferença, e como já referido, pela falta de aplicabilidade das técnicas e métodos estudados aos sistemas de saúde, que limitam a sua aplicabilidade pelos Estados. Iniciativas de *mHealth* sobre **disponibilização de informação, registo pelos pacientes, adesão ao tratamento de doenças crónicas** como a DM2 e o Vírus da Imunodeficiência Humana, tiveram melhores resultados no que toca à actual prática das técnicas pelos países (WHO, 2011). No que toca ao caso concreto da utilização de tecnologias informáticas para a prevenção e tratamento da DM, a OMS não impede o uso, referindo apenas o cuidado especial na partilha de dados pessoais com vista à protecção e segurança dos mesmos (WHO, 1991).

Referem-se alguns exemplos encontrados de resultados de estudos de aceitação social das aplicações móveis médicas nos Estados Unidos. Um dos estudos inquiriu pessoas que eram acompanhadas num estabelecimento de saúde por alteração do estado de saúde mental e psiquiátrico sobre a possibilidade de automonitorização em base diária da sua condição através do *Smartphone*. Os resultados apontam no sentido duma razoável aceitação do uso do dispositivo para esse tipo de interacção (Torous *et al.*, 2014). Outro exemplo refere um estudo que recorreu ao telemóvel para a automonitorização diária de comportamentos que levam à perda de peso. Este caso teve boa aceitação por parte dos participantes (Steinberg *et al.*, 2013).

### 2.3.3 Questões legais

A legislação em vigor que regula aparelhos médicos na União Europeia, de 1993, define um *medical device* como sendo qualquer aparelho e seu *software* (CEC, 1993). Em 2012 foi lançado um guia orientativo para a qualificação e classificação de *software*

independente de plataforma (*standalone software*) usado em cuidados de saúde que estão cobertas pela legislação de dispositivos médicos, definindo estes *software* como não estando incorporados num dispositivo médico (EC, 2012). Esta guia veio acrescentar à anterior directiva, que *software* lançados no mercado como tendo um propósito médico intencional descrito pelo fabricante, estão ao abrigo da lei que rege os dispositivos médicos. Refere ainda que a classificação é independente do risco que o mal-funcionamento possa causar ao utilizador.

## **2.4 mHealth – Potencial para pessoas com diabetes**

Das necessidades relatadas anteriormente das pessoas com DM2, prevê-se que algumas possam ser resolvidas recorrendo às tecnologias móveis, tais como a disponibilização de informação, que pode ser facultada, as falhas na comunicação do doente com o médico e a disponibilização de informação sobre o caso clínico do doente atempada e coerente, que podem ser realizadas através de meios digitais. Utilizando esta tecnologia, o atendimento poderia ter lugar num local e numa altura de maior conveniência ao diabético, bem como a marcação de consultas e o envio ao médico de registos diários.

Considerando a educação da DM2 uma educação *lifelong*, a ferramenta de suporte à mesma terá de ser portátil e disponível em todo o lado, individualizada, adaptável ao utilizador, útil, intuitiva e não obstrutiva, que permita um acesso ao conhecimento persistente. As características das tecnologias móveis, como os *Smartphones* e os *Tablets*, são as seguintes: portáteis, ubíquas, individualizadas, permitem acesso à Internet e a outros recursos e permitem a utilização das mais diversas aplicações.

## **2.5 Considerações finais**

A DM2 é uma doença debilitante e de difícil controlo tanto a nível nacional como mundial. O seu tratamento especifica medidas concretas a adoptar (como praticar EF, ter uma alimentação equilibrada e auto-monitorizar parâmetros biomédicos como a

glicemia) as quais não têm sido implementadas de forma eficaz a nível nacional. No fundo, o seu tratamento baseia-se na modificação comportamental.

O processo de mudança comportamental requer uma adaptação das técnicas das várias etapas do processo de mudança, que depende de um acompanhamento regular. Por outro lado, o controlo desta doença requer um processo de aprendizagem com acesso ubíquo a informação diversa (como a médica e a nutricional). Identificam-se, desta forma, as tecnologias da informação como um bom meio para apoiar as pessoas com DM2 e assim ultrapassar as limitações identificadas na forma do tratamento actual.



## 3 Material e Métodos

### 3.1 Parâmetros biomédicos para monitorizar a DM2

Foi realizado um estudo para identificar os parâmetros biomédicos determinantes a monitorizar e respectivos valores ideais para doentes com DM2. Este trabalho dá continuidade a uma pesquisa iniciada pela *RedLight Software*. Antes da sua implementação na aplicação *mHealth*, os resultados serão validados por especialistas na área da saúde.

Foi idealizada uma representação gráfica do estado de saúde do doente com DM2 com base nos parâmetros biomédicos seleccionados, que se designa “Linha da Saúde”. Assim, foi criada a Linha da Saúde de um indivíduo que representa o seu estado de saúde real ao longo do tempo, consoante as suas características particulares, como o género e a idade. Foi criada também a Linha da Saúde Objectivo que representa o estado de saúde que seria ideal para esse doente. O estado de saúde actual de um doente fica determinado com base na “distância” entre essas duas linhas. Distinguem-se ainda a linha macroscópica, que prevê actualizações com intervalos de meses, e a microscópica, com recolha de dados várias vezes ao longo de um dia.

A construção destas linhas da saúde baseou-se em pesquisa bibliográfica para identificar, por um lado, os parâmetros que devem ser monitorizados em pessoas com DM2 e, por outro, algumas características de cada um desses parâmetros, como: i) os valores objectivo, ii) a interpretação dos valores reais e iii) os factores de risco associados a esses mesmos parâmetros.

A pesquisa dos referidos parâmetros foi efectuada fundamentalmente em publicações de entidades de saúde oficiais, como a OMS e a DGS. O critério adoptado para a escolha dos parâmetros foi estarem referidos como causa de risco, nomeadamente, (a) de vir a ter a doença, (b) de morte em pessoas com a doença ou (c) de complicações da mesma. Os parâmetros foram classificados como pertencendo a uma dada linha da saúde macro ou microscópica, consoante a frequência média de recolha dos respectivos dados biomédicos, como referido.

### **3.2 Estratégia comportamental**

O *Transtheoretical Model (TTM)* descrito por Nigg *et al.* (2011) foi adoptado como modelo de eleição para explicar o processo de modificação comportamental. A estratégia definida é baseada neste modelo bem como em outros conhecimentos adquiridos durante o estudo que foi efectuado para perceber os comportamentos das pessoas com DM2, e as técnicas práticas que podem ser utilizadas para essa mesma população.

Foi escolhido por ser o modelo que melhor explica o processo de modificação comportamental, juntamente com os processos que ocorrem no indivíduo durante esse processo e por ser concordante com as indicações das entidades de saúde no que respeita às indicações para o tratamento.

### **3.3 Análise de aplicações existentes no mercado**

Com o propósito de desenvolver uma aplicação para ajudar o doente com DM2 no controlo comportamental e na monitorização dos seus factores de risco, foi efectuado uma análise de aplicações equivalentes já disponíveis no mercado para caracterizar os *designs* já existentes e assim criar uma nova solução que ultrapasse os problemas identificados.

As aplicações analisadas dividem-se em três tipos de aplicações: i) para *Android*, ii) para *iOS* e iii) *web-based*. Uma parte destas aplicações tem acesso pago e outra parte é de acesso gratuito. Foram alvo de experimentação apenas as aplicações gratuitas.

O dispositivo móvel utilizado para teste foi o *Samsung Galaxy Nexus* com o sistema operativo *Android 4.3 Jelly Bean*. O computador utilizado para teste tinha o sistema operativo *Arch Linux* instalado, sendo o *browser* utilizado o *Chromium*. Foram experimentadas apenas as aplicações compatíveis com estes dispositivos.

As aplicações de acesso directo foram experimentadas e avaliadas segundo os critérios de funcionalidade existentes, experiência de utilização e técnicas de gamificação utilizadas. As restantes foram apenas avaliadas com base nas descrições das mesmas.

O método utilizado para identificar as aplicações foi a pesquisa nos motores de busca, tendo sido utilizados chaves como: gamificação, diabetes, hábito, modificação comportamental, exercício físico, *life coach*. Os motores de busca utilizados foram os da Loja da *Google* e o geral da *Google*. O período de teste decorreu de Dezembro de 2013 a Abril de 2014.

### 3.4 *Design* da aplicação

#### 3.4.1 *Âmbito*

A concepção desta aplicação visa uma posterior integração numa aplicação *mHealth*, sendo preferidos para a solução dispositivos como o *Smartphone* ou o *Tablet*. A aplicação destina-se a doentes que estão nas primeiras fases do processo de mudança relativamente à prática de EF, portanto, que não são praticantes. A escolha desta primeira fase bem como do aspecto do tratamento foi realizada tendo em conta os interesses da mestrandia.

Segundo o *TTM*, as acções que se podem realizar passam pela **disponibilização de informação**, pelo **aumento da auto-exploração sem acção** e pela **promoção da avaliação de prós e contras**. O processo deve ser centrado no paciente e não incitar à acção, o que significa que a aplicação deverá ter uma acção reflexiva e não persuasiva sobre o mesmo. Como a linha entre os dois tipos de aplicações é ténue (Cheng *et al.*, 2011), é necessário ter especial atenção nesse aspecto. Nesta fase, os processos por que o indivíduo passa são maioritariamente experienciais, envolvendo a reavaliação do próprio e do que o rodeia. Isto significa que a nível de tecnologia é determinante disponibilizar informação. O problema que se coloca está na maneira de a apresentar para que o utilizador se sinta motivado a interagir com a aplicação de modo a receber a informação disponibilizada.

Para usar o telemóvel, o indivíduo tem de estar motivado para tal, logo, a aplicação tem de ter características que lhe estimulem a motivação intrínseca. Neste caso, o processo para aderir ao telemóvel está muito relacionado com a qualidade da experiência da sua utilização. Esta deverá seguir as indicações referidas como estimulantes da motivação intrínseca, como ser “divertido”, “cativante”, “interessante” e “agradável”, *e.g.* desafiando-o, estimulando a sua curiosidade, dando-lhe o controlo, permitindo-lhe cooperar e competir e ser reconhecido pelos seus feitos.

Com base nos conhecimentos adquiridos e integrados ao longo do trabalho, foi concebida uma aplicação para dispositivos móveis a ser utilizada por doentes com diabetes, tendo sido efectuado o seu *design* e o seu *design* de interface.

A aplicação destina-se a doentes cujo tratamento se possa basear na alteração de comportamentos, pelo que o público-alvo deste estudo são pessoas com DM2 não medicadas, ficando assim excluídas pessoas com DM1, mulheres com Diabetes Gestacional e pessoas com DM2 que tomam medicamentos para controlar os níveis da glicemia.

### **3.4.2 Fundamentação**

A aplicação pressupõe uma **interacção diária** com o utilizador, a pessoa com DM2, dadas as características desta doença, que requerem que haja automonitorização e registo dos valores em base diária. Para que esta possa acontecer, a interacção deve ser breve e o menos intrusiva possível. Mesmo que o acto de responder seja algo trabalhoso, se o esforço requerido for mínimo, a probabilidade de se manter a interagir é superior.

A aplicação usa o **registo diário da auto-apreciação** do EF. Para além de estar documentado como promotor do aumento da prática de EF, o facto de o doente ter de pensar no que fez ao longo do dia, aumenta a consciência para as suas acções. Esta é uma das abordagens das técnicas de *mindfulness*, que foi referida como sendo uma das técnicas utilizadas no processo de modificação comportamental. Desta forma, o *input* do utilizador na aplicação serão as respostas que este dará em cada dia.

O **formato das respostas** serve para não prolongar a interacção diária, para ser o menos intrusiva possível. Assim, pretende-se que o formato das perguntas não varie

drasticamente ao longo dos dias e que seja o mais uniforme possível, de forma a criar habituação no utilizador que permita a diminuição do tempo de interacção com a aplicação.

O **tema da pergunta** inicial é relativo ao estilo de vida, pois, uma vez que a aplicação se destina a pessoas numa fase específica em relação à mudança, não há interesse em inquirir sobre a fase em que se encontra. A escolha do estilo de vida prende-se com a familiaridade com a pergunta e o tema. Distingue pessoas activas das que são sedentárias e das que praticam desporto. Pretende distinguir a vida activa do sedentarismo pois, apesar de não trazer os benefícios cardiovasculares do EF para o indivíduo, é melhor do que a inactividade total.

São utilizadas componentes lúdicas de **visualização** dos registos realizados como objectivo de estimular a motivação intrínseca do utilizador. É também utilizado um *design* simplista com vista a ser minimamente intrusivo para o utilizador.

O carácter das mensagens que são mostradas ao utilizador é informativo. Este é um dos elementos essenciais que faz as pessoas que se encontrem em fases iniciais dos estados de mudança do *TTM* ponderarem em iniciar a prática de EF. Não se optou pelo uso de mensagens motivacionais porque estas só devem ser utilizadas como reforço para pessoas num estado específico e, caso funcionem, para aumentar a motivação intrínseca, porque o seu uso em pessoas previamente motivadas está documentado como tendo um efeito desmotivador.

Optou-se por não utilizar mecanismos de *feedback* porque, segundo o modelo seguido, estes só funcionam em pessoas em estados mais finais do processo de modificação comportamental, que não é o caso das pessoas com DM2 a quem a aplicação é destinada.

Não se recorre a desafios porque foi decidido que não se usariam motivos competitivos, dado que não são conciliantes como tipo de educação da DM2. Também não se usam mecanismos de recompensas extrínsecas, pelo motivo já referido de as acções sob esta condicionante dependerem da força de vontade.

Relativamente à averiguação de condições do foro psicológico, optou-se por não incluir um inquérito de averiguação do mesmo, pois esta requer pesquisa relativamente ao comportamento que faz despoletar o aparecimento do inquérito, o que está fora do âmbito deste trabalho.



## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 Definição dos parâmetros biomédicos para monitorizar a DM2

Os factores que influenciam a definição dos parâmetros a monitorizar em doentes com DM2, foram seleccionados para efeitos da construção das Linhas da Saúde e Saúde Objectivo, e estão apresentados na Tabela 4.1.

*Tabela 4.1 – Lista dos factores biomédicos e respectivas classes a considerar para definir a Linha da Saúde.*

<b>Factor</b>	<b>Classes</b>
Idade	Jovem (<40), Adulto (40-65) Sénior (>65)
Sexo	Feminino e Masculino
Diabetes	Não-diabético, Pré-diabético, Diabético tipo 2 Percepção de hipoglicemia e data de diagnóstico
Comorbidades	Hipertensão, Obesidade, Dislipidemia, Doença cardiovascular
Complicações	Retinopatia, Nefropatia, Neuropatia, Amputações, Problemas de circulação, Doença coronária, Pé diabético
Fumador	Fumador, Não fumador
História Familiar	A existência de familiares directos com história de: diabetes, hipertensão e doença cardíaca/cardiovascular.
Outras condições médicas	Proteinúria (utilizada para objectivos da pressão sanguínea) e a realização de cirurgia bariátrica

Para este trabalho foram também definidos parâmetros, os respectivos valores ideais, as interpretações dos valores reais e os factores de risco que integram a linha da saúde macroscópica para pessoas adultas e séniores (Tabela 4.2) e os parâmetros que integram a linha da saúde microscópica, junto com os seus valores objectivo para pessoas adultas e séniores (Tabela 4.5). São ainda apresentadas as classificações dos grupos tensionais e do índice de massa corporal adoptados nas Tabela 4.3 e Tabela 4.4, respectivamente.

*Tabela 4.2 – Características dos parâmetros biomédicos, valores objectivo, sua interpretação e seus factores de risco, a utilizar na Linha da Saúde macroscópica.*

Parâmetros	Valores Ideais		Interpretação de valores	Factores de risco
	Pessoas séniores	Adultos		
<b>Pressão Sanguínea (mmHg)</b>	< 130/80 mmHg < 140 mmHg (Condições que surgem com a idade, como a hipotensão postural, faz com que nem sempre seja possível reduzir para valores abaixo deste)	< 130/80 mmHg < 125/75 mmHg (em caso de insuficiência renal, proteinúria >1g/24h)	Tabela 4.3	Pré-disposição familiar, Obesidade, Sedentarismo, Medicamentos, Fumar, Álcool, Cafeína, Stress, Altitude, Sal, Idade
<b>HbA1c</b>	< 7%, <8%, <9%, dependendo da perturbação da função cognitiva e da existência de outras comorbidades.	<6.5%, <7%, <8%, dependendo do estado de saúde geral do indivíduo.	6%-7% - risco virtual de complicações. 7%-8% - risco de complicações é pequeno. 8%-10% - risco elevado de complicações. >10% - risco de complicações é certo.	-
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Entre 20 e 24.9 (em caso de excesso, reduzir 10%)		Tabela 4.4	-
<b>Perímetro Abdominal (cm)</b>	Homens: <94 cm Mulheres: < 80cm		Aumentado: Homens: ≥ 94cm. Mulheres: ≥80cm Muito aumentado: Homens: ≥ 102. Mulheres ≥ 88cm	Etnia
<b>Perfil Lipídico (mg/dL)</b>	c-total < 175mg/dL. c-LDL ≤ 70mg/dL. Triglicérideos < 150mg/dL. c-HDL(Homem) > 40mg/dL. c-HDL(Mulher) > 46mg/dL.		-	-

*(Baseada em DGS (2007a, 2007b, 2011h))*



*Tabela 4.3 - Classificação dos grupos tensionais em função dos valores da tensão arterial.*

<b>Categoria</b>	<b>Tensão arterial sistólica (mmHg)</b>		<b>Tensão Arterial Diastólica (mmHg)</b>
Normal	120 - 129	e	80 - 84
Normal alta	130 - 139	ou	85 - 89
Hipertensão Grau 1	140 - 159	ou	90 - 99
Hipertensão Grau 2	≥ 160	ou	≥ 100
Hipertensão Grau 3	≥ 170	ou	≥ 110

*(Baseado em DGS (2004))*

*Tabela 4.4 - Classificação dos valores do Índice de Massa Corporal, segundo a OMS de 1995 a 2000.*

<b>Designação</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Classe de baixo peso 1 - Magreza Severa	< 16,00
Classe de baixo peso 2 - Magreza Média	16,00 - 16,99
Classe de baixo peso 3 - Magreza Moderada	17,00 - 18,49
Peso Normal	18,50 - 24,99
Pré-Obesidade	25,00 - 29,99
Classe de Obesidade 1	30,00 - 34,99
Classe de Obesidade 2	35,00 - 39,99
Classe de Obesidade 3	≥ 40,00

*(Baseado em DGS (2013b))*

*Tabela 4.5 - Características dos parâmetros biomédicos a utilizar na Linha da Saúde microscópica e seus valores objectivo em pessoas adultas e séniores.*

	<b>Pessoas idosas</b>	<b>Pessoas adultas</b>
<b>Glicemia</b>	Em jejum: < 108 mg/dL. Post-prandial: < 135 mg/dL. (DGS, 2007a)	
<b>Alimentação</b>	6 a 7 refeições por dia com 2 a três porções de hidratos de carbono em cada, em que cada porção corresponde a 12g de hidratos de carbono. (Raimundo, 2012)	
<b>Exercício Físico</b> (AHA, 2013)	Acresce ao referido para adultos: exercícios de equilíbrio e de prevenção de quedas (3x/semana)  Em caso de invalidez ou restrições por condições de saúde, devem ser o mais activos possível, dentro do que a sua condição permita.	Actividade física moderada acumulada (150 minutos/semana) (em períodos iguais ou superiores a 10 minutos) OU Exercício físico aeróbio intenso acumulado (75 minutos/semana) (nas mesmas condições) OU uma combinação.  Exercícios de fortalecimento muscular (2x/semana)

*(Baseada em DGS (2007a), Raimundo (2012) e em AHA (2013))*

## 4.2 Fundamentação da estratégia comportamental a utilizar na aplicação *mHealth*

Entende-se, no âmbito deste trabalho, que a aprendizagem para o controlo da DM2 requer uma aprendizagem *lifelong*. Este pressuposto assenta nos seguintes argumentos: 1) esta doença é crónica e portanto a aprendizagem inicia-se a partir do momento do seu diagnóstico; 2) não é viável a aprendizagem ser tradicional, expositiva, pois o doente tem de entender o seu corpo, designadamente, a maneira como reage aos vários alimentos e sua confecção, à prática de EF e a situações de stress e ansiedade; e 3) por existirem ainda muitas lacunas de conhecimento nesta área, como atestam as inúmeras investigações em curso para melhor se conhecer esta doença e perceber reacções do organismo com DM a determinadas dietas e estilos de vida, estando periodicamente a ser publicadas novas descobertas de alternativas dietéticas e de efeitos de certos alimentos e soluções de tratamento (D), 2014).

O modelo teórico para modificação comportamental em indivíduos motivados, assente na SDT, SCT e ELM, apresentado na Secção 2.2.1.1, não pode ser aplicado directamente, dado que os doentes podem à partida não estar motivados para a mudança. Nestes casos, é preciso dar um passo atrás no processo de modificação comportamental ditado pelo *TTM*. Antes da entrada na fase da acção, há três outras fases por que é necessário passar, podendo o doente estar numa fase em que: i) nem sequer está consciencializado do problema; ii) ainda não considerou seriamente iniciar a acção ou iii) não está motivado para tal. Portanto, será necessário ter em conta que a motivação inicial pode não existir e que, sem ela, o referido anteriormente não faz sentido ser aplicado.

Surge então a seguinte questão: como se obtém um indivíduo motivado e com vontade de mudar? Não basta tentar aumentar a sua motivação, é preciso que parta dele a vontade de querer mudar, porque se assim for, o esforço necessário para mudar não depende da “força de vontade”. Pretende assim saber-se como conseguir motivar intrinsecamente um indivíduo para a modificação comportamental.

O *TTM* diz que uma das acções a tomar com um indivíduo no estado de **pré-contemplação** é aumentar a sua consciência para a problemática, que se consegue com **disponibilização de informação**. Daí a importância da educação no tratamento da DM2 e com **aumento da auto-exploração sem acção**, que é muito semelhante à definição da

*mindfulness*. Com essa informação, o indivíduo fica em condições de avaliar a situação e de tomar consciência dos prejuízos que a não realização da actividade lhe causa a si e aos que o rodeiam. Entrando no estado de contemplação, acrescem a estas a acção de **promover a avaliação de prós e contras** da realização da actividade (Tabela 2.1).

Encontrando-se na fase de preparação, em que se pretende iniciar a actividade num futuro próximo, a motivação para a acção consegue-se com a **resolução dos problemas que são considerados obstáculo**, que no caso de pessoas séniores e eventualmente até de outras mais novas, pode passar pelo tratamento de algumas doenças. Também estão referidos a **identificação do suporte social e o encorajamento da iniciação em pequenos passos** (Tabela 2.1).

Para doentes que iniciaram a acção, o *TTM* prevê o **reforço da auto-eficácia** e do suporte social. Para as que já estejam numa fase de manutenção, o *TTM* prevê o **reforço com recompensas intrínsecas e a discussão de maneiras de reagir a eventuais recaídas**. Em caso de recaída, prevê-se a **avaliação do trigger** que o despoletou (Tabela 2.1).

De notar que nenhuma das técnicas referidas pelo *TTM* envolve incitar o doente a alterar os hábitos, explicitando que a decisão é do próprio. Também foi referido anteriormente que o processo deve ser centrado no paciente, porque isso promove o seu envolvimento e funciona no sentido de aumentar a sua auto-eficácia. De realçar também que algumas das técnicas indicadas pelo *TTM* foram identificadas como tendo falhas na aplicação prática a nível nacional mas que outras são já referidas como promotoras da adesão ao tratamento.

Relativamente ao reforço com recompensas intrínsecas, este poderia ser dado sob a forma de *feedback* sobre o estado clínico, que é precisamente uma das necessidades sentidas pelos doentes com DM2 (DGS, 2013a). Para ter acesso a esse tipo de informação ao nível do telemóvel, esta teria de ser gerada pela aplicação, o que obriga a uma construção algorítmica complexa para modelar o organismo de um doente com DM2. Seria necessário ter *input* dos seus dados biomédicos, para lhes ser aplicado um algoritmo que devolva o seu estado clínico e o informe do esperado, quão longe se encontra do que devia e como está a evoluir. Esta construção requer duas componentes, que são a parametrização do estado clínico de um doente com DM2, para a qual a

pesquisa de parâmetros biomédicos realizada contribuirá, e a interacção em base diária com a aplicação.

A forma de transmitir o *feedback* nos casos de pior desempenho carece ainda de um estudo específico, pois o *feedback* negativo pode actuar no sentido contrário ao esperado e acabar por desmotivar o indivíduo.

Esta necessidade de *feedback* sobre o seu caso clínico poderia ser colmatada com os meios actuais existentes, *i.e.*, com o acompanhamento médico. No entanto, o espaçamento entre os vários tipos de consultas do diabético (*e.g.* nutrição, pé diabético, endocrinologia) não permite uma actualização útil do estado clínico, uma vez que o efeito de cada alteração ao tratamento efectuada depois de cada tipo de consulta se torna imperceptível. Isto acontece porque as variáveis que são introduzidas para alterar o tratamento são tantas quantas as indicações dadas em cada tipo de consulta, sendo agravado pelo facto de que, por vezes, as informações não são coerentes entre cada uma das partes envolvidas (DGS, 2013a; ERS, 2011).

Recordando o que se referiu no Cap. 2, o problema da falta de adesão ao tratamento é explicado, em parte, pelo incumprimento pelos diabéticos das medidas acordadas do tratamento, tais como realizar e registar as medidas da glicose. Como a abordagem proposta implica haver uma interacção em base diária com meios informáticos, surge a dificuldade de se depender de algo para o qual os diabéticos não estão predispostos a ter. Neste ponto, considera-se a parte do *design* gráfico e da experiência de utilização de importância crítica para que a interacção em base diária funcione de forma subtil e imperceptível, para que o acto de registar coisas na aplicação pareça ao diabético como algo natural e que não requer esforço nem tempo, aumentando assim a probabilidade de a aplicação vir a ser utilizada de forma mais continuada.

Como as acções a tomar para motivar os doentes para a mudança dependem em grande escala da fase em que eles estão em relação a essa mesma mudança (Tabela 2.1), considera-se determinante identificar esta fase. Propõem-se duas maneiras alternativas de o conseguir: uma consiste na utilização de uma árvore de decisão com perguntas de resposta directa (A) e outra numa única pergunta de auto-resposta imediata (B) (Figura 4.1).

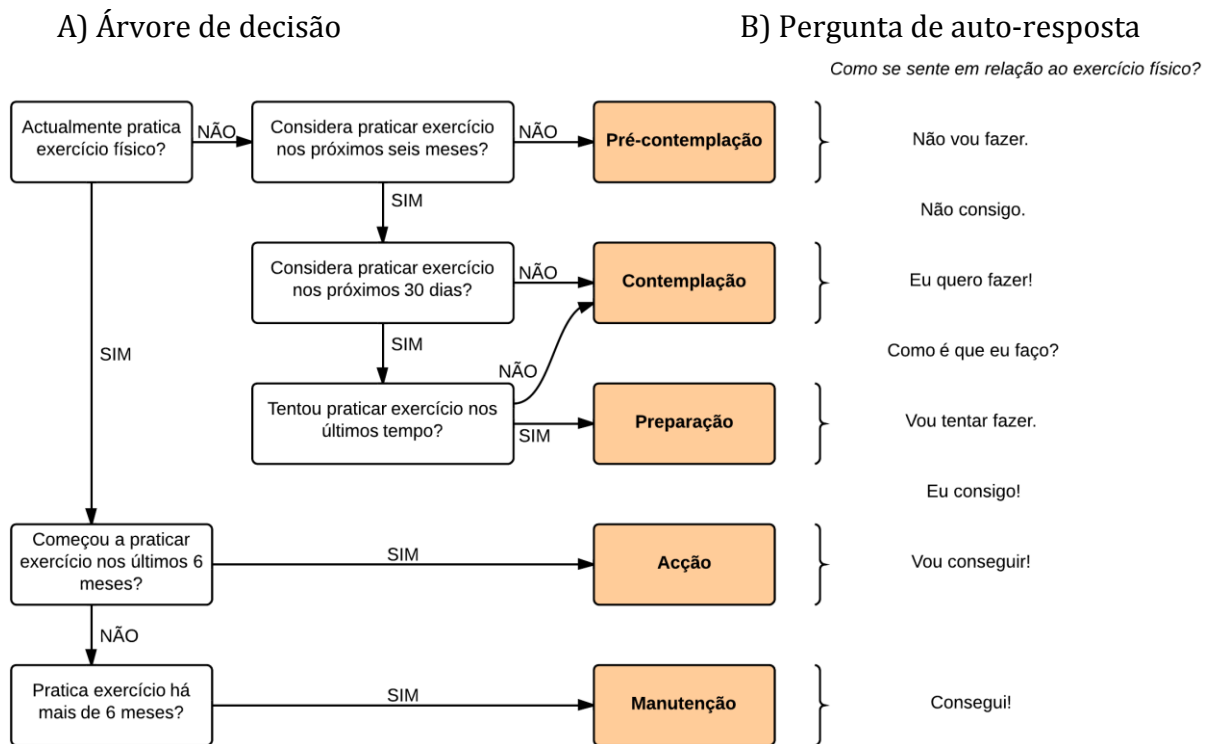


Figura 4.1 – Árvore de decisão (A) e pergunta de auto-resposta (B) para averiguação da fase de mudança comportamental.

(Baseado em: [www.umbc.edu/psyc/habits](http://www.umbc.edu/psyc/habits) e [www.instituteforwellness.com/wp-content/](http://www.instituteforwellness.com/wp-content/))

### 4.3 Aplicações informáticas existentes no mercado

Foi efectuada uma caracterização detalhada das aplicações informáticas disponíveis no mercado que se apresenta no Anexo 0. As aplicações para: i) gestão da diabetes encontram-se na Tabela B.1; ii) aquisição de hábitos encontram-se na Tabela B.2; iii) motivar para o EF encontram-se na Tabela B.3; e iv) vários outros temas encontram-se na Tabela B.4. As aplicações para *iOS* e *web-based* encontram-se na Tabela B.5.

Fazendo um apanhado das aplicações para *Android* no mercado destinadas a pessoas com DM2 para monitorização da sua doença, foi possível concluir que há muita oferta.

A maioria das soluções que existem são blocos de notas em que se registam os valores como os da glicemia e que apresentam gráficos da evolução dos valores (*BG Monitor Diabetes* (Gordon Wong), *Diabetes - Diário Glucose* (Klimaszewsky Szymon), *Diabetes Dairy* (Jeshua Schang), *Diabetes Diary Glucose Tracker* (Designcity.pl), *Diabetes Diary Lite* (Hideki Ogawa), *Diabetes Tracker* (Mobiscreen), *Diabetes Vue* (Vue), *Diabetical Diabetes management* (Julius Burbulius), *Diário Diabetes* (Suderman Solutions), *Diários de Sangue* (EONSOFT), *DMControl – Diabetes* (Felipe da Rosa), *GlucaTrends Diabetes* (GlucTrends Developers), *Glucool Diabetes* (3qubits), *Glucose Buddy: Diabetes Log* (Azumio), *Health Tracker: Diabetes* (Radiomed), *HelpDiabetes* (HippoAndFriends), *My diabetes* (Rossen Varbanov), *Myway Diabetes Management-Free* (Myway Health), *OnTrack Diabetes* (Medivo) e *SiDiariy Diabetes Management* (SINOVO Ltd. & Co. KG). Outras têm para além destas características, calculadoras de doses de insulina (*My diabetes* (Rossen Varbanov), *Diabetes Tracker* (Migital Secure) e *iFORA Diabetes Manager* (ForaCare)) e outras permitem a ligação com o médico (*D Sharp Diabetes* (D Sharp Diabetes), e mostrar notícias sobre a doença (*Diabetes App* (Dutch Applications)).

Os problemas que se identificaram ao nível destas soluções são a falta de funcionalidade para a maioria da população diabética, que maioritariamente têm pouca literacia informática e clínica, uma idade mais avançada e pouca acuidade visual ou pouca destreza e minuciosidade de movimentos. Estes problemas expressam-se em aspectos gráficos deficitários e pouca usabilidade. Concretizando:

- a **necessidade de configurações** (*Diabetes - Diário Glucose* (Klimaszewsky Szymon), *GlucaTrends Diabetes* (GlucTrends Developers), *My diabetes* (Rossen Varbanov) e *Myway Diabetes Management-Free* (Myway Health));
- o uso de cores com **pouco contraste** (*BG Monitor Diabetes* (Gordon Wong), *Diabetes - Diário Glucose* (Klimaszewsky Szymon), *Diabetes App* (Dutch Applications), *Diabetes Diary Lite* (Hideki Ogawa), *Diabetical Diabetes management* (Julius Burbulius), *DMControl – Diabetes* (Felipe da Rosa), *GlucaTrends Diabetes* (GlucTrends Developers), *Glucool Diabetes* (3qubits), *Health Tracker: Diabetes* (Radiomed) e *OnTrack Diabetes* (Medivo));
- a **falta de coerência de aparência** ao longo da aplicação (*Diário Diabetes* (Suderman Solutions), *DMControl – Diabetes* (Felipe da Rosa), *GlucaTrends Diabetes* (GlucTrends Developers) e *OnTrack Diabetes* (Medivo));

- a **complexidade da utilização** (*Diabetes Diary Glucose Tracker* (Designcity.pl), *Diabetes Vue* (Vue), *Diário Diabetes* (Suderman Solutions), *Glucose Buddy: Diabetes Log* (Azumio), *My diabetes* (Rossen Varbanov) e *SiDiariy Diabetes Management* (SINOVO Ltd. & Co. KG)); e
- a **confusão na apresentação dos dados**, que os torna ininteligíveis (*D Sharp Diabetes* (D Sharp Diabetes), *Diabetes Dairy* (Jeshua Schang), *Diabetes Diary Lite* (Hideki Ogawa), *Diabetes Tracker* (Mobiscreen), *Diabetes Vue* (Vue), *DMControl – Diabetes* (Felipe da Rosa), *Glucose Buddy: Diabetes Log* (Azumio), *HelpDiabetes* (HippoAndFriends), *Myway Diabetes Management-Free* (Myway Health) e *SiDiariy Diabetes Management* (SINOVO Ltd. & Co. KG)).

Outras características encontradas foram: alarmes sonoros falados (*Diabetes Tracker* (Migital Secure)), interessantes para pessoas com problemas visuais e questões de funcionalidade, como o gravar automático das coisas que se preenchem, para evitar que um registo extenso seja perdido por lapso, o que sugere a integração de uma interface acústica com o utilizador para resolver o problema de perda de acuidade visual.

Alguns pontos interessantes que foram observados são listados de seguida: i) a visualização de dados inseridos de forma clara e útil, à semelhança do modelo que os médicos usam para analisar o caso clínico, como nas aplicações *Myway Diabetes Management-Free* (Myway Health) (embora com pouco contraste) e *iFORA Diabetes Manager* (ForaCare) (Figura B.1 (A) e (B)); ii) a visualização nos gráficos dos limites em que é suposto a pessoa encontrar-se, como nas aplicações *iFORA Diabetes Manager* (ForaCare) e *Glucool Diabetes* (3qubits) (Figura B.2 (A) e (B)); iii) um método de introdução de dados biomédicos, da aplicação *Glucose Buddy: Diabetes Log* (Azumio) (Figura B.3).

Resumem-se as características que se consideram ser essenciais, tendo em conta os aspectos negativos observados na maioria das aplicações:

- **Boa visualização** tendo em conta que há diabéticos que têm problemas visuais, nomeadamente a retinopatia diabética - haver ícones grandes, com letras grandes, bom contraste de cores entre o texto e o fundo.
- **Boa usabilidade** tendo em conta que a maioria dos diabéticos não tem bases de conhecimento em informática nem de configuração de programas -

tutoriais na primeira utilização; colocação de botões em locais lógicos; seguir normas de usabilidade, como a *Android* assim especifica; ter configurações pré-definidas, e caso necessite delas, pedi-las ao utilizador, em vez de esperar que o utilizador se lembre de procurar que tal existe; coerência de *design* visual.

- **Unificação:** haver coerência entre as várias funcionalidades, como as notificações de medicamentos estarem associadas aos medicamentos disponíveis e às refeições.
- **Coerência:** Haver uma linha que identifica todas as janelas à aplicação, quer a nível de cores, de tamanho de letra, de tipo de letra, ou de disposição de elementos na janela.
- **Utilidade:** visto que muitas vezes o diabético não sabe interpretar os dados, muito menos se são mostrados de formas não lógicas. A clareza e perceptibilidade das informações foi precisamente uma das necessidades apontadas pelos diabéticos no que refere ao SNS (ERS, 2011).
- **Praticidade:** Ter dados introduzidos por omissão, para facilitar o preenchimento (*e.g.*, as horas já virem com uma hora escrita ou o peso vir com a última pesagem introduzida); gravar automaticamente os campos preenchidos sem ser preciso clicar no botão gravar.

As aplicações que têm maior número de instalações no mercado são as que têm melhor *design* gráfico e uma aparência limpa, minimalista (*The Fabulous - Habit & Routine* (TheFabulous) e *Lift - Daily Motivation* (Lift Worldwide)), pelo que se conclui que este contribui muito para o sucesso da aplicação (Figura B.4). Outros aspectos importantes a reter são a existência de pré-configuração, a introdução de dados fácil, rápida e intuitiva (*The Fabulous - Habit & Routine* (TheFabulous) e *Lift - Daily Motivation* (Lift Worldwide)) e um sistema de alarme para avisar a pessoa de executar a tarefa (*Goal Tracker - Habit Calendar* (Intrasoft) e *The Fabulous - Habit & Routine* (TheFabulous)).

Infere-se que o uso de notificações ao utilizador é essencial para o sucesso da aplicação. Uma pessoa que queira adquirir ou cessar um hábito fá-lo porque sente essa necessidade e portanto não tem esse acto automatizado. Se recorre a uma aplicação é porque precisa de apoio para tal. Se a aplicação não o avisa de realizar tal hábito, é como



se a aplicação não existisse pois o esforço de se lembrar de realizar tal acção vai partir à mesma do próprio. O único aspecto que a aplicação está pensada para ajudar é no acto de registar a realização ou não do hábito, por a tornar mais aliciante.

Há muita variedade relativamente ao tipo de exercícios a que se destinam: i) corrida (*Endomondo Sports Tracker* (Endomondo.com) e *Run Keeper* (FitnessKeeper, Inc.)), ii) movimento específico (*Squats pro* (NorthPark)), de aeróbica (*Workout Trainer Pro* (Skimble, Inc.)); e iv) todos (*Nexercise* (Nexercise)), relativamente ao meio de introduzir os dados e relativamente às recompensas que dão. As que parecem ter melhores resultados são as que se baseiam nos sensores para validar os dados introduzidos (*Endomondo Sports Tracker* (Endomondo.com), *Run Keeper* (FitnessKeeper, Inc.), *Squats pro* (NorthPark), *Steps Mania: Make walking fun!* (Quantis Project ApS) e *Zombies, Run!* (Six to Start)), na Figura B.5, e que têm componente social de partilha de dados (*Endomondo Sports Tracker* (Endomondo.com) e *Run Keeper* (FitnessKeeper, Inc.)). A existência de um sistema de alerta e de aviso para executar o exercício também parece ser importante (*Run Keeper* (FitnessKeeper, Inc.) e *Workout Trainer Pro* (Skimble, Inc.)).

As aplicações que se baseiam em mecanismos de recompensas extrínsecas não parecem ter bom resultado (*Fitsby - Motivação Workout* (Fitsby) e (*Nexercise* (Nexercise))).

A aplicação *Balance Your Life* (Mirko Paschke) de *mindfulness* (Figura B.6) revelou-se muito interessante por permitir definir áreas da vida, permitindo, ao fazê-lo, reflectir sobre elas. Diariamente atribuem-se pontos a cada área escolhida, consoante o investimento dedicado a cada uma delas. Consegue assim perceber-se em que aspectos se está a investir mais tempo, possibilitando uma reflexão sobre as acções e decisões que se tomam em base diária.

Alguns pontos interessantes que foram observados são a existência de: i) uma janela de reflexão sobre a refeição, para comparação com a refeição ideal e com sugestão para melhorar a dieta, como na aplicação *Noom* (Noom, Inc) (Figura B.7); ii) um modo interactivo de visualização e registo dos desafios, como na aplicação *Meu Orientador de Dieta* (InspiredApps (A.L) LTD) (Figura B.8).

O mecanismo de gamificação utilizado pela aplicação *Web-based Busuu* (Busuu Inc), em que o utilizador tem um jardim que evolui com a sua evolução na língua, que funciona como sistema de valorização social e de motivação intrínseca é bastante interessante.

A aplicação *web-based LifeTick* (LifeTick) tem um aspecto bastante curioso que é o de *Cheer Squad*, em que os amigos apoiam na concretização dos nossos objectivos. Como foi referido no *TTM*, o suporte social é uma das técnicas que pode ser usada.

A aplicação *GoSlow* (Cheng *et al.*, 2011) é interessante por ser bastante parecido com o que se pretende com a aplicação que é desenhada neste trabalho.

Os mecanismos de motivação que se exploraram com *Busuu* (Busuu Inc), *FarmVille*, (Zynga, Inc) e *Minecraft* (Mojang) parecem ser bastante interessantes, por estimularem a motivação intrínseca, apesar de não serem bem extrapoláveis para o caso da DM2, pelo menos numa primeira abordagem. Em oposição a estas, a *Chalange Loop* (ChallengeLoop), que recorre a mecanismos de motivação extrínseca não parece ter bons resultados.

## **4.4 Aplicação para controlo comportamental**

### ***4.4.1 Design da aplicação***

A aplicação proposta prevê uma interacção diária, num único momento do dia (que por omissão é às 20h), iniciada por uma notificação que abre um *pop-up*. Esse *pop-up* apresenta uma pergunta para a qual há um espaço de texto e um ícone para a resposta, um *slider*, um espaço para uma mensagem escrita e três botões: um para submeter a resposta, um para adiar o *pop-up* e um outro para cancelar o envio da resposta (Figura 4.2). Cada posição do *slider* mostra uma afirmação e um ícone correspondente a essa afirmação, que aparecem no espaço reservado para eles.

O espaço reservado à mensagem dá a possibilidade de fazer desaparecer a mensagem, ou de mostrar outra mensagem. Após submeter a resposta, o *pop-up* desaparece e termina a interacção.

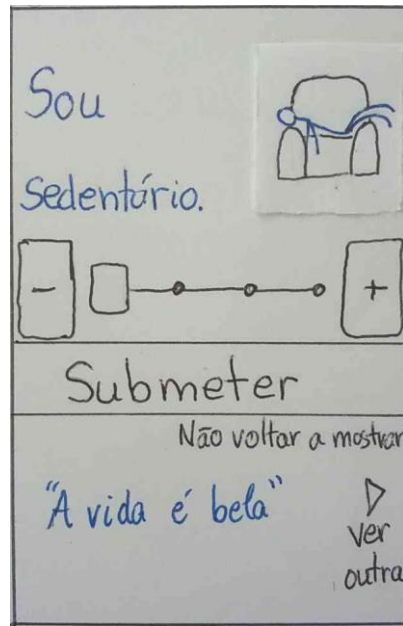


Figura 4.2 – Modelo do pop-up inicial da aplicação proposta.

Funcionamento do pop-up:

Uma vez por dia, todos os dias, a partir do primeiro arranque da aplicação pelo utilizador, é lançada uma notificação que abre um *pop-up*. Este consiste numa única janela interactiva em que seleccionando o botão “Submeter”, desaparece e termina a interacção. O seu diagrama de funcionamento está descrito na Figura 4.3.

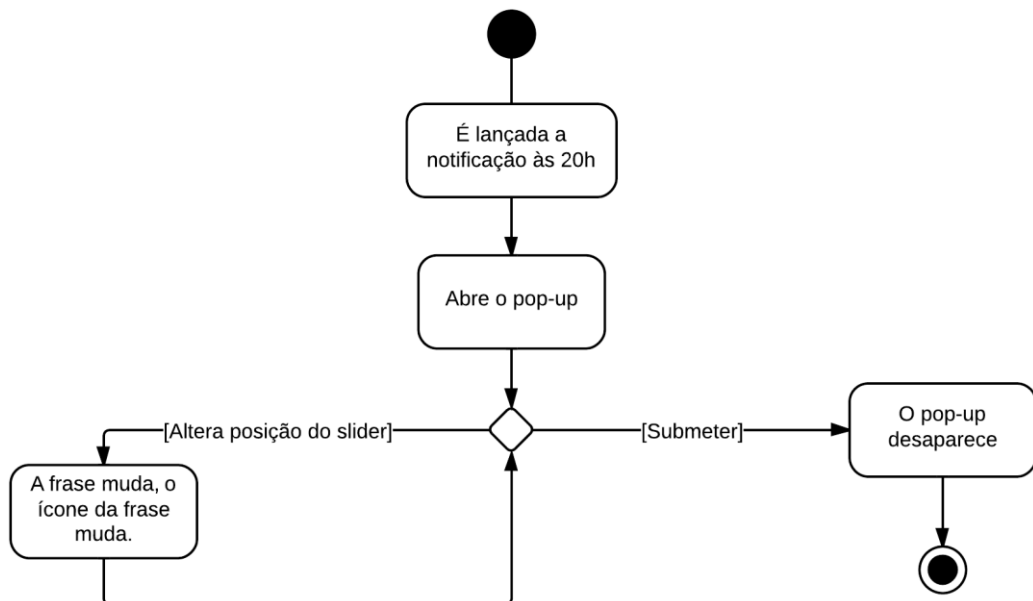


Figura 4.3 - Fluxograma do funcionamento do pop-up da aplicação proposta.

### Funcionamento das mensagens:

As mensagens são de carácter informativo, de vários tipos, como dicas e conselhos para a prática de EF (e.g. conciliação com o emprego), de uma vida mais activa (e.g. alteração de hábitos simples para soluções mais activas), ou mensagens de desmistificação e sensibilização para a prática de EF.

Por dia serão apresentados conjuntos de mensagens temáticas, tendo cada um deles em média 3 mensagens. O utilizador tem a hipótese de, num mesmo dia, navegar pelas mensagens e de as esconder (Figura 4.4 (A), (B) e (C)). Para se perceber a valorização das mensagens pelo utilizador, será efectuada a análise do historial de visualização das mesmas, para posteriormente dar preferência aos respectivos temas.

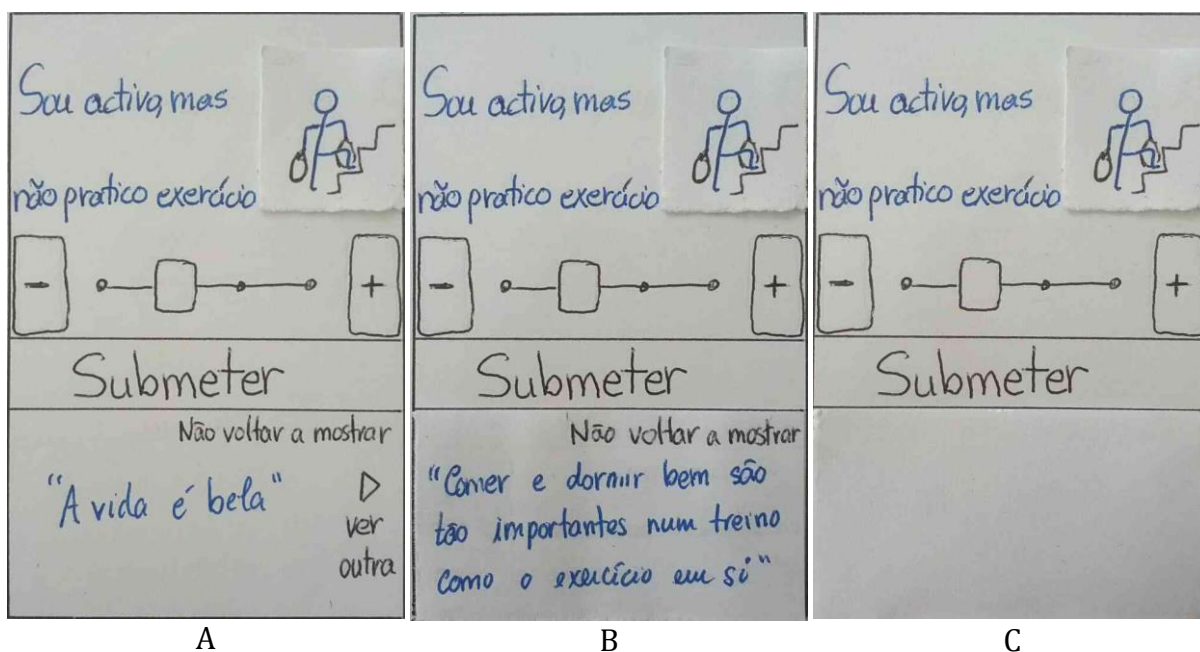


Figura 4.4 - Modelo do pop-up da aplicação proposta que representa: A) o pop-up inicial; B) a alteração do pop-up quando se está a ver a última mensagem informativa do dia; e C) alteração do pop-up quando se selecciona a opção de não ver mais mensagens.

Caso o utilizador opte por esconder as mensagens, estas não voltarão a aparecer sem que o utilizador, através das definições da aplicação, volte a activar essa opção. O diagrama de funcionamento das mensagens está descrito na Figura 4.5.

### Funcionamento das perguntas:

O primeiro conjunto de afirmações colocadas pela aplicação será diferente das apresentadas a seguir, pois tem como objectivo identificar os hábitos actuais do

utilizador. *E.g.* “Sou sedentário.”, “Sou activo mas pratico exercício físico.”, “Pratico exercício de forma moderada.” e “Pratico exercício de forma intensa.”. Exemplos das situações descritas estão representados na Figura 4.6.

Nas utilizações seguintes, as quatro afirmações aparecem consoante as respostas que o utilizador deu na primeira utilização, estando todas as opções de resposta disponíveis, mas aparecendo por omissão as mais próximas da resposta do dia anterior.

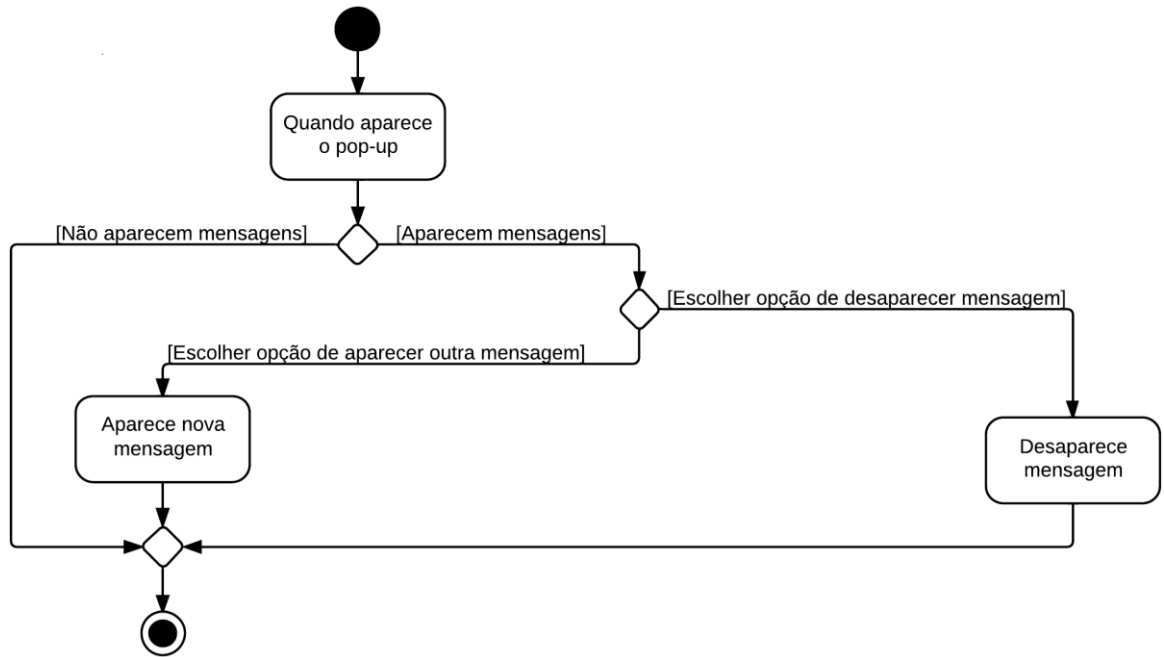
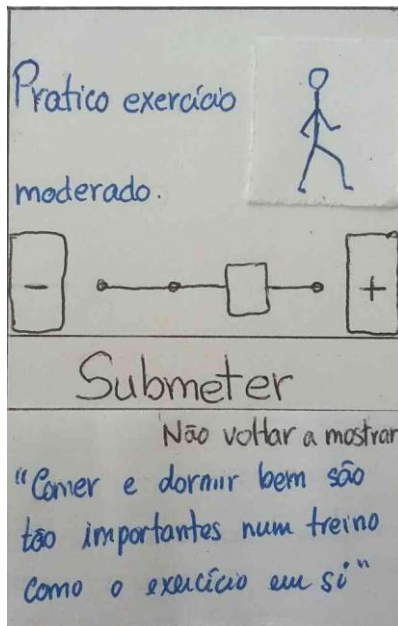


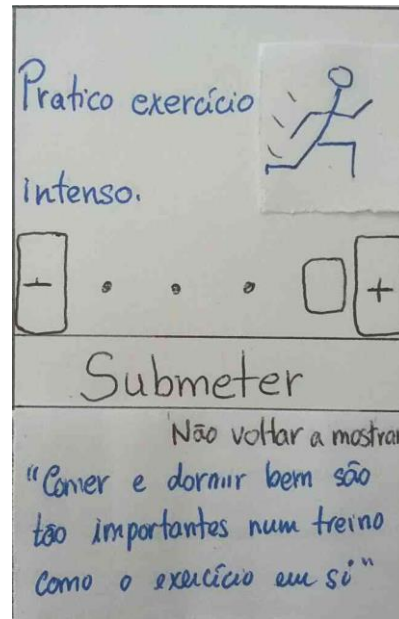
Figura 4.5 - Fluxograma do funcionamento das mensagens informativas que são mostradas em cada dia.

Funcionamento da aplicação:

Ao abrir a aplicação, abre uma janela com o resumo do desempenho do utilizador sob a forma dos registos da última semana, demonstrado na Figura 4.7. Os dias que não foram preenchidos atempadamente podem ser clicados para serem respondidos posteriormente. O registo semanal tem formato de agenda, em que cada dia apresenta o ícone correspondente à resposta que o utilizador deu naquele dia. O diagrama de funcionamento da aplicação está descrito na Figura 4.8.



A



B

Figura 4.6 - Modelo do pop-up da aplicação proposta que representa a opção de resposta: A) 'Pratico exercício moderado; e B) 'Pratico exercício intenso'.

Abril 2014						HOJE	ABRIL
2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	

Figura 4.7 - Modelo da aplicação proposta que representa a janela inicial da aplicação com o resumo do desempenho do utilizador.

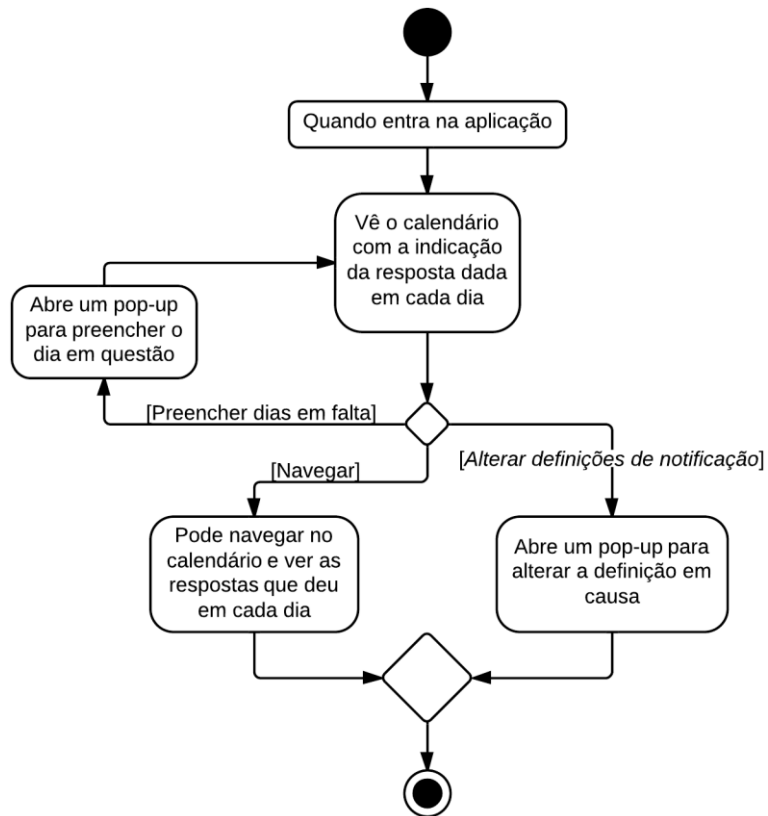


Figura 4.8 - Fluxograma do funcionamento da aplicação proposta.

#### 4.4.2 Protótipo da Aplicação

Foi construído um protótipo da aplicação que se designou de *Le Fit*<sup>1</sup>. Na Figura 4.9 mostram-se algumas imagens do aspecto final do *Le Fit*.

---

<sup>1</sup> A aplicação *Le Fit* foi construída pelo aluno do curso de Engenharia Informática da FCT/UC, Tiago Levita, tendo ficado a seu cargo também algumas questões de usabilidade e de funcionamento da aplicação.

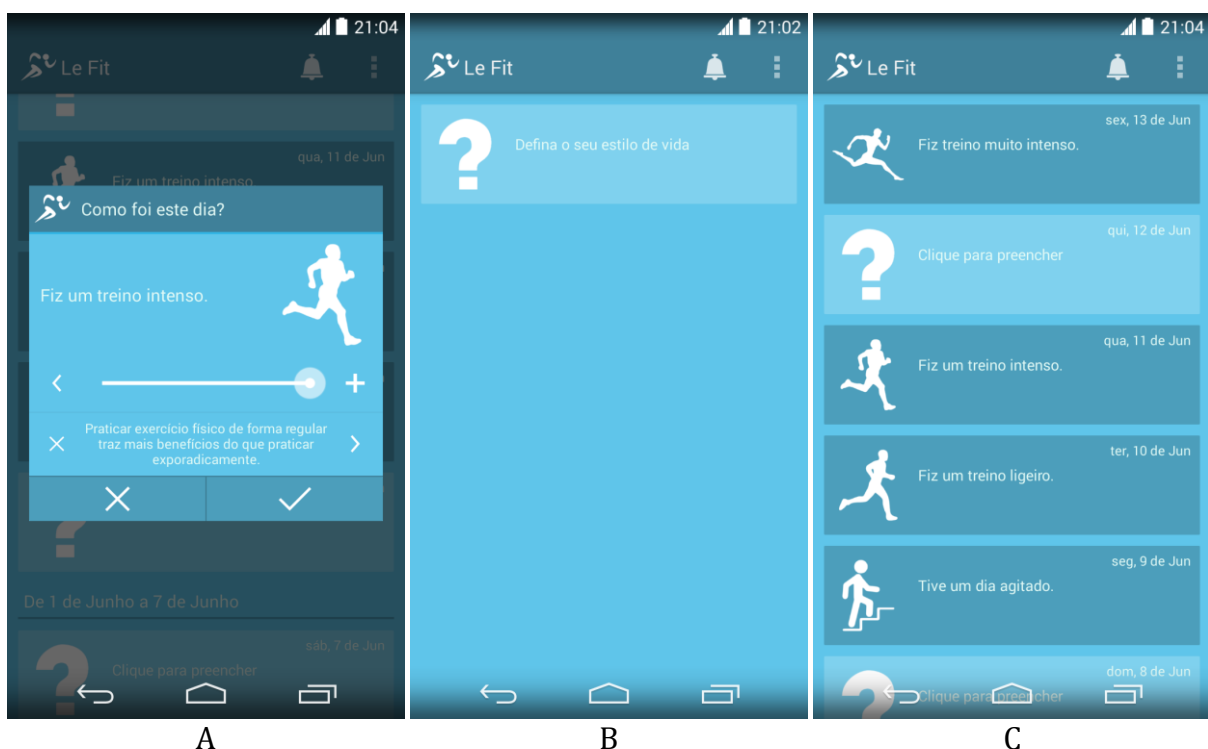


Figura 4.9 - Imagem do protótipo criado, que representa: A) o pop-up; B) a aplicação no primeiro dia de interacção; e C) o histórico de registos efectuados.

#### 4.4.3 Comparação com outras aplicações

A pesquisa das aplicações existentes no mercado permitiu evidenciar algumas semelhanças da aplicação desenvolvida com outras, nomeadamente, a *Balance Your Life*, a *Goal Tracker* e a *GoSlow*, que se resumem na Tabela 4.6. Destaca-se, de todas as aplicações de aquisição de hábitos, a *Goal Tracker*, pois é a que tem maior semelhança à aplicação criada, com melhor usabilidade e aspecto gráfico.

A *Le Fit* realiza apenas uma interacção diária com o utilizador, inquirindo sobre um aspecto em concreto do seu dia, que fica registado e que é consultável na aplicação, à semelhança da maioria das aplicações consultadas de aquisição de hábitos.

Na *Le Fit*, a interacção é iniciada por uma notificação, à semelhança da *Balance Your Life*, e de outras como a *Goal Tracker*, e ao contrário das restantes, em que a interacção ocorre dentro da aplicação, com a particularidade que a interacção é realizada sem ser necessário abrir ou entrar dentro da aplicação. Deste modo torna-se mais rápida a interacção com o utilizador, pois não necessita de ter o trabalho adicional



de fechar a aplicação após a interacção. Acresce a semelhança com a *GoSlow* da utilização de aspectos lúdicos de visualização dos dados.

Tal como a *Balance Your Life* e a *GoSlow*, pretende-se proporcionar um momento de reflexão no dia do utilizador, sem intencionar directamente a modificação do comportamento. Tem ainda uma semelhança adicional com a *GoSlow*, em que providencia informação ao utilizador, apesar de ser num formato diferente, não tão lúdico.

Tabela 4.6 - Comparação da *Le Fit* com outras aplicações homólogas existentes no mercado.

Aplicações	Características						Referência
	Interacção diária	Notifica o utilizador	Resposta rápida	Aspectos lúdicos	Momento de reflexão	Providencia informação	
<i>Le Fit</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Balance Your Life</i>	✓	✓	✗	✗	✓	✗	Mirko Paschke
<i>GoSlow</i>	✓	✓	✗	✓	✓	✓	Cheng <i>et al.</i> (2011)
<i>Goal Tracker</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✗	Intrasoft

Da análise preliminar da aplicação, prevê-se que a escolha do meio da notificação com lançamento do *pop-up*, pela sua simplicidade, terá sucesso na sua função. O formato da resposta também parece ser adequado ao resto da construção.

Prevê-se também que esta construção possa ser alargada com sucesso aos restantes aspectos do tratamento da DM, como são, *e.g.* a alimentação e as medições da glicemia, recomendando-se neste caso a análise de alguns aspectos vantajosos de algumas aplicações já disponíveis no mercado:

- A *Steps Mania*, que tem sucesso a ser uma aplicação reflexiva, segundo a descrição de Cheng *et al.* (2011), “que está lá mas não incomoda e que de vez em quando me avisa da sua existência e vai transmitindo a sua mensagem”;

- O uso de *tokens*, que em aplicações como a *Diabetes App* não tem sucesso, mas que em aplicações como a *Steps Mania* ou *DueProps*, não parece influenciar negativamente no sucesso;
- A maneira de visualizar os dados de forma clara e perceptível, à semelhança das aplicações *MyWay Diabetes*, *iFora Diabetes* e *Glucool*;
- Maneira ilustrativa de introduzir os dados, à semelhança da aplicação *Glucose Buddy*;
- Usabilidade, unificação, coerência, utilidade e praticidade, por oposição à maioria das soluções encontradas para controlo da DM.
- Pré-configurações, à semelhança das aplicações *Workout Trainer*, *The Fabulous*, *Lift*, *Endomondo*, *Steps Mania* e *Zombies Run!*;
- Sistemas de validação de dados recorrendo a sensores, por oposição a meros registos, à semelhança das aplicações *Squats Pro*, *Steps Mania*, *The Walk* e *Zombies Run!*;
- Sistema de guiar a pessoa pelas actividades, à semelhança da *The Fabulous*, *Workout Trainer*, *Squats Pro*, *Endomondo* e *RunKeeper*;
- Ter um *design* limpo e apelativo, como a *Lift*, *Workout Trainer*, *RunKeeper*, *The Fabulous* e *iFora Diabetes*;
- Não apostar em recompensas extrínsecas, como a *Endomondo*, *Fitsby*, *Nexercise* e *Challenge Loop*.

## 5 Conclusões e Perspectivas de Desenvolvimento

Sendo a DM2 uma doença comportamental, o seu tratamento passa por modificações do comportamento do doente. No entanto, o mundo urbano actual não é favorável à adopção de estilos de vida saudáveis, em parte pela oferta de alimentos processados hipercalóricos, mas também pela imposição horária da utilização de meios de transportes que não são favoráveis à prática de actividade física e que aumentam as situações de risco de DM2. Nesta visão, algumas das medidas para diminuir a incidência e aumentar a adesão ao tratamento podem passar pelo agravamento dos impostos sobre a alimentos hipercalóricos e sem valor nutricional, pelo decréscimo do preço de alimentos saudáveis e pela promoção do ordenamento do território de modo a facilitar um estilo de vida activo e saudável em meio urbano.

A nível da adopção de estilos de vida saudáveis, para poder actuar, é indispensável perceber como funciona esse processo de modificação comportamental. O *Transtheoretical Model (TTM)* explica os processos e mecanismos que ocorrem à medida que o indivíduo modifica o seu comportamento. Este modelo, além de especificar as acções a tomar para cada fase em relação à mudança, o que permite modelar o tratamento, incorpora todas as indicações das entidades de saúde, como a *WHO*, conseguindo-se manter a concordância com as indicações das entidades internacionais.

A estratégia elaborada para controlo comportamental de factores de risco da DM2, teve por base o *TTM*. Este modelo prevê um acompanhamento adaptativo e próximo do doente para efectivação da mudança comportamental. Acresce ainda a exigência de acesso ubíquo a informação sobre a educação para o tratamento. Constata-se assim que os requisitos necessários ao tratamento das pessoas com DM2 têm características colineares com as potencialidades das tecnologias móveis e da *mHealth*.

Utilizando a *mHealth* como base da solução para o problema do controlo comportamental no tratamento da DM2, foram definidos os parâmetros biomédicos que avaliam o estado de saúde e a evolução clínica de cada doente. Surge então a necessidade de trabalhar a interface no sentido de lhe incorporar mecanismos de motivação intrínseca que permitam a sua utilização por parte dos doentes de forma continuada. Esta necessidade ocorre do carácter crónico da doença, que prevê um contacto a longo prazo com a aplicação, mas também da potencial falta de sensibilidade

pela causa do tratamento de alguns doentes, que leva a uma diminuição da motivação para usar a aplicação. Trabalhando em melhorias da interface, aumentam-se as hipóteses do doente usar a aplicação nestas condições, e de poder intervir nele de forma passiva, no sentido de o guiar pelo processo de mudança.

Foi este o contexto do desenho de uma aplicação para futura integração com uma aplicação *mHealth*, com a finalidade de interagir com pessoas que não estão sensibilizadas para a mudança. Esta aplicação concilia, numa construção reflexiva e não competitiva, os conceitos de auto-apreciação do desempenho da actividade física em base diária, com os de componente lúdica de visualização e interacção minimalista e simplista.

Foi construído e analisado um protótipo da aplicação, o *Le Fit*. Por comparação com soluções homólogas existentes no mercado, inferiu-se que a aplicação desenvolvida tem potencial para ter sucesso, sugerindo-se a validação da mesma. Não obstante, referem-se algumas melhorias à mesma:

- Dar mais realce à componente informativa, *e.g.* aumentando a área do ecrã ocupada por ela.
- Introduzir um algoritmo que vá adequando o conteúdo da aplicação às preferências do doente.
- Trabalhar o conteúdo das respostas, das mensagens, das imagens e os aspectos da componente lúdica.
- Diminuir a frequência da utilização, para pessoas que não interagem tanto com a aplicação.
- Arranjar maneira de dar *feedback* ao utilizador dos registos efectuados, com carácter meramente de reconhecimento da interacção.

Outras abordagens que se podem explorar:

- Separar a componente informativa da componente de registo diário. Quem esteja muito pouco mobilizado para a prática de EF, não será, provavelmente em base diária que vai alterar o seu padrão comportamental e, portanto, o acto de repetir diariamente a mesma resposta não é propriamente motivador.

- Colocar uma questão sobre outro assunto, *e.g.* 'Como foi o seu dia', para as pessoas que estão nas fases mais iniciais do processo de mudança, ainda não interessadas em relação à prática de EF.
- Dar *feedback* ao doente sobre a sua saúde com base no desvio da Linha de Saúde à Linha da Saúde objectivo.

Vive-se numa era digital caracterizada pela expansão massiva de dispositivos digitais móveis altamente sofisticados em termos de tecnologia que permitem uma quase total autonomia em qualquer ponto do globo. Por esse motivo, pensar em recorrer a elas é um pensamento intuitivo que parece aceitável, mas será que a solução passa por recorrer a estas tecnologias? Será que se pode efectivamente ajudar estas pessoas?

É convicção de que o trabalho desenvolvido será um contributo efectivo para resolver o problema grave e muito complexo da diabetes, dado que as aplicações móveis têm um enorme potencial na ajuda aos doentes com DM2.



## Referências

### Bibliografia

ACSS (2012) *Formação Contínua - Domínio da Diabetes*.

Aoki N, Ohta S, Masuda H, Naito T, Sawai T, Nishida K, Okada T, Oishi M, Iwasawa Y, Toyomasu K, Hira K, Fukui T (2004) Edutainment tools for initial education of type-1 diabetes mellitus: initial diabetes education with fun. *Study Health Technology Information*, 107:855-859.

Baer R (2003) Mindfulness Training as a Clinical Intervention: A Conceptual and Empirical Review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10:125–143.

Bandura A (1986) *Social Foundations of Thought and Action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall (*apud* Baranowski *et al.*, 2008).

Baranowski T, Baranowski J, Thompson D, Buday R (2011) Behavioral Science in Video Games for Children's Diet and Physical Activity Change: Key Research Needs. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 5:229-233.

Baranowski T, Buday R, Thompson D, Baranowski J (2008) Playing for Real: Video Games and Stories for Health-Related Behavior Change. *American Journal of Preventive Medicine*, 34:74–82.

Baranowski T, Cerin E, Baranowski J (2009) Steps in the design, development and formative evaluation of obesity prevention-related behavior change trials. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6:6.

Baranowski T, Diep C, Baranowski J (2013) Influences on Children's Dietary Behavior, and Innovative Attempts to Change It. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 62:38–46.

Baranowski T, Thompson D, Buday R, Lu A, Baranowski J (2010) Design of video games for children's diet and physical activity behavior change. *International Journal of Computer Science in Sport*, 9:3-17.

- Baranowski T (2013) *ISBNPA Hot Topics - Serious video games for diet and physical activity change*. Acta da Conferência International Society of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Ghent, Bélgica, 22-25 de Maio.
- Borradaile K, Foster G, May H, Karpyn A, Sherman S, Grundy K, Nachmani J, Vander Veur S, Boruch R (2008) Associations between the Youth/Adolescent Questionnaire, the Youth/Adolescent Activity Questionnaire, and body mass index z score in low-income inner-city fourth through sixth grade children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87:1650-1655.
- Brown A, Smith L, Craighead L (2010) Appetite awareness as a mediator in an eating disorder prevention program. *Eating Disorders: The Journal of Treatment & Prevention*, 18:286-301.
- Brown L (2007) *Psychology of motivation*. New York: Nova Publishers.
- Burke L, Styn M, Sereika S, Conroy M, Ye L, Glanz K (2012) Using mHealth technology to enhance self-monitoring for weight loss: a randomized trial. *American Journal of Preventive Medicine*, 43:20-26.
- Burke L, Wang J, Sevick M (2011) Self-monitoring in weight-loss: a systematic review of literature. *Journal of the American Dietetic Association*, 111:92-102.
- Carver C & Scheier M (1998) *On the Self-Regulation of Behavior*. Cambridge, U.K., Cambridge University Press (*apud* Peyrot & Rubin, 2007).
- Caspersen C, Powell K, Christenson G (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100:126-131.
- CE - Comissão Europeia (2008) *Eurobarometer 66.3*. Bruxelas.
- Cheng J, Bapat A, Thomas G, Tse K, Nawathe N, Crockett J, Leshed G (2011) *GoSlow: Designing for Slowness, Reflection and Solitude*. Acta da Conference on Human Factors in Computing Systems, May 7-12, 2011, Vancouver, BC, Canada.
- Coons M, Roehrig M, Spring B (2011) The potential of virtual reality technologies to improve adherence to weight loss behaviours. *Journal of Diabetes Sciences and Technology*, 5:340-344.
- CEC - Council of the European Communities (1993) *Council Directive 93/42/EEC of 14 June 1993 concerning medical devices*.



- Crawford C (1982) *The Art of Computer Game Design*. McGraw-Hill/Osborne Media (apud Jull, 2003).
- Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L (2011) *From game design elements to gamefulness: defining 'Gamification'*. MindTrek.
- DGS (2000) *Circular Normativa nº 14/2000 Educação terapêutica na Diabetes Mellitus de 12 de Dezembro de 2000*. Divisão de Doenças Genéticas, Crónicas e Geriátricas.
- DGS (2004) *Circular Normativa nº 2/DGCG Diagnóstico, Tratamento e Controlo da Hipertensão Arterial de 31 de Março de 2004*. Divisão de Doenças Genéticas, Crónicas e Geriátricas.
- DGS (2007a) *Circular Normativa n.º 23/2007 Programa Nacional de Prevenção e Controlo da Diabetes de 14 de Novembro de 2007*.
- DGS (2007b) *Obesidade: uma doença crónica ainda desconhecida*.
- DGS (2008) *Documento Técnico Rastreio de Acompanhamento Oftalmológico a Doentes Diabéticos*. Programa Nacional para a Saúde da Visão.
- DGS (2010) *Circular Normativa n.º 05/2010 Pé Diabético - Programa Nacional de Prevenção e Controlo da Diabetes de 23 de Março de 2010*.
- DGS (2011a) *Norma n.º 005/2011 Diagnóstico Sistemático do Pé Diabético de 21 de Janeiro de 2011*.
- DGS (2011b) *Orientação n.º 003/2011 Organização de cuidados, prevenção e tratamento do Pé Diabético de 21 de Janeiro de 2011*.
- DGS (2011c) *Norma n.º 006/2011 Diagnóstico Sistemático e Tratamento da Retinopatia Diabética de 27 de Janeiro de 2011*.
- DGS (2011d) *Orientação n.º 005/2011 Prevenção e Avaliação da Nefropatia Diabética*.
- DGS (2011e) *Norma n.º 007/2011 Diagnóstico e conduta na Diabetes Gestacional de 31 de Janeiro de 2011*.
- DGS (2011f) *Norma n.º 025/2011 Insulinoterapia na Diabetes Mellitus tipo 2 de 29 de Setembro de 2011*.
- DGS (2011g) *Norma n.º 033/2011 Prescrição e Determinação da Hemoglobina Glicada A1c de 30 de Setembro de 2011*.

- DGS (2011h) *Norma n.º 052/2011 Abordagem Terapêutica Farmacológica na Diabetes Mellitus tipo 2 de 27 de Setembro de 2011*. Actualizado a 30 de Julho de 2013.
- DGS (2012) *Programa Nacional para a Diabetes - Orientações Programáticas*.
- DGS (2013a) *Informação n.º 001/2013 Processo Assistencial Integrado da Diabetes Mellitus tipo 2 de 19 de Fevereiro de 2013*. Departamento da Qualidade da Saúde.
- DGS (2013b) *Orientação n.º 017/2013 Avaliação Antropométrica no Adulto de 05 de Dezembro de 2013*. Departamento da Qualidade na Saúde.
- Diener E, Emmons R, Larsen R, Griffin S (1985) The Satisfaction with Life Scale. *Journal of Personality Assessment*, 49:71-75.
- MES – Ministérios da Economia e da Saúde (2003) Ministérios da Economia e da Saúde - Portaria nº 509-B/2003 de 30 de Junho. *Diário da República* 148:3782-3786.
- EC - European Commission (2012) *MEDICAL DEVICES: Guidance document - Qualification and Classification of stand alone software*. MEDDEV 2.1/6. DG Health and Consumer.
- EDMA - Associação Europeia de Fabricantes de Meios de Diagnóstico (2007) *Factos e Números sobre a Diabetes*.
- ERS (2011) *Cuidados de Saúde a Portadores de Diabetes Mellitus*.
- CEOOM - Colégio da Especialidade de Oftalmologia da Ordem dos Médicos (2010) *Detecção precoce, diagnóstico e tratamento da proximidade da retinopatia diabética - Plano de gestão integrada da diabetes - Contributos para o Plano Nacional de Saúde*.
- FDA (2013) *Mobile Medical Applications - Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*.
- Fossard E & Lande R (2008) *Entertainment-Education for Better Health INFO Reports*. No. 17. Baltimore. INFO Project, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health.
- Garris R, Ahlers R, Driskell J (2002) Games, motivation, and learning: a research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33:441-467 (*apud* Baranowski *et al.*, 2008).
- Griggs R (2010) *Psychology: A concise introduction*. New York: Worth Publishers.

- Hardeman W, Griffin S, Johnston M, Kinmonth A, Wareham N (2000) Interventions to prevent weight gain: a systematic review of psychological models and behavior change methods. *Internal Journal of Obesity*, 24:131–143.
- Houtari K & Hamari J (2012) *Defining Gamification - A Service Marketing Perspective*. MindTrek. Tampere, FINLAND.
- Hsu S, Lee F, Wu M (2005) Designing Action games for appealing to buyers. *Cyberpsychology & Behavior*, 8:585–591.
- IDF (2000) *IDF Diabetes Atlas, 1st edn*. Brussels, Belgium.
- IDF (2003) *IDF Diabetes Atlas, 2nd edn*. Brussels, Belgium.
- IDF (2006) *IDF Diabetes Atlas, 3rd edn*. Brussels, Belgium.
- IDF (2009) *IDF Diabetes Atlas, 4th edn*. Brussels, Belgium.
- IDF (2011) *IDF Diabetes Atlas, 5th edn*. Brussels, Belgium.
- IDF (2013) *IDF Diabetes Atlas, 6th edn*. Brussels, Belgium.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2008) *Dados estatísticos da população portuguesa no ano de 2008*.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2009) *Sociedade da Informação e do Conhecimento - Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação pelas Famílias: Indivíduos dos 10 aos 15 anos - 2005 a 2008*.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2011) *Dados estatísticos da população portuguesa no ano de 2011*.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2012) *Survey on Information and Communication Technologies Usage in Households and by Individuals – 2012*. Sociedade da Informação e do Conhecimento.
- Johnson S (1984) Knowledge, attitudes and behavior: Correlates of health in childhood diabetes. *Clinical Psychology Review*, 4:503–524.
- Jones H, Edwards L, Vallis T, Ruggiero L, Rossi S, Rossi J, Greene G, Prochaska J, Zinman B (2003) Changes in self-care behaviors make a difference in glycemic control: the Diabetes Stages of Change (DiSC) study. *Diabetes Care*, 26:732–737.

- Juul J (2003) *The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness*. In Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings, edited by Marinka Copier and Joost Raessens, 30-45. Utrecht: Utrecht University.
- Kimhy D, Delespaul P, Corcoran C, Ahn H, Yale S, Malaspina D (2006) Computerized experience sampling method (ESMc): assessing feasibility and validity among individuals with schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 40:221-230.
- Kreuter M, Farrel D, Olevitch L, Brennan L (2000) *Tailoring health messages: customizing communication with computer technology*. Mahway NJ: Lawrence Erlbaum Associates (*apud* Baranowski *et al.*, 2008).
- Lally P, Jaarsveld C, Potts H, Wardle J (2010) How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. *European Journal of Social Psychology*, 40:998–1009.
- Leal I, Antunes R, Passos T, Pais-Ribeiro J, Maroco J (2009) Estudo da Escala de Depressão, Ansiedade e Stresse para Crianças (EADS- C). *Psicologia, Saúde & Doenças*, 10:277-284.
- Lindley C (2013) *Game Taxonomies: A High Level Framework for Game Analysis and Design*. Gamasutra, UBM Tech.
- Lovibond P & Lovibond S (1995) The Structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behavioral Research Therapy*, 33:335-343.
- Lydon D (2010) Psychosocial factors impacting on treatment adherence in diabetes. *Student Psychology Journal*, 1:171-187.
- Malone T & Lepper M (1987) *Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning*. R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: III. Conative and affective process analysis*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McGonigal J (2011) *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin, London (*apud* Houtari & Hamari, 2012).
- McKee R (1997) *Story, substance, structure, style and the principles of screenwriting*. New York: HarperCollins (*apud* Baranowski *et al.*, 2008).
- MS - Ministério da Saúde (2007) *Portaria n<sup>o</sup> 655/2007*. Diário da República, 2.a série - No 145 - 30 de Julho de 2007.

- Myers D (2005) *Exploring psychology*. Sixth edition in module. New York: Worth Publishers.
- Nigg C, Geller K, Motl R, Horwath C, Wertin K, Dishman R (2011) A Research Agenda to Examine the Efficacy and Relevance of the Transtheoretical Model for Physical Activity Behavior. *Psychology of Sport and Exercise Journal*, 12:7–12.
- NN – Novo Nordisk (2006) *Problem Areas in Diabetes Questionnaire (PAID)*. Diabetes Attitudes Wishes and Needs (DAWN) Study.
- OND (2010) *Diabetes: Factos e Números 2009*.
- OND (2011) *Diabetes: Factos e Números 2010*.
- OND (2012) *Diabetes: Factos e Números 2011*.
- OND (2013a) *Diabetes: Factos e Números 2012*.
- OND (2013b) *Diabetes: Factos e Números 2013*.
- Ormrod J (2006) *Educational Psychology: Developing learners*. 5th Ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Pais-Ribeiro J (2001) Mental Health Inventory: and adaptation study. *Psicologia: Saúde e Doenças*, 2:77-99.
- Petty R & Cacioppo J (1986) *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. New York, Inc: Springer-Verlag (*apud* Baranowski *et al.*, 2010).
- Peyrot M & Rubin R (2007) Behavioral and Psychosocial Interventions in Diabetes - A conceptual review. *Diabetes Care* 30:2433-2440.
- Phillips E, Schneider J, Mercer G (2004) Motivating Elders to Initiate and Maintain Exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85:52-57.
- Plaza I, Demarzo M, Herrera-Mercadal P, García-Campayo J (2013) Mindfulness-Based Mobile Applications: Literature Review and Analysis of Current Features. *Journal of Medical Internet Research mHealth and uHealth*, 1:e24.
- Raimundo A (2012) Alimentação saudável em tempos de crise. *Diabetes - Viver em equilíbrio* 61:42-46.
- Rubin R & Peyrot M (2001) Psychological issues and treatments in people with diabetes. *Journal of Clinical Psychology*, 57:457– 478.

- Ryan R & Deci E (2006) Self-regulation and the problem of human autonomy: does psychology need choice, self-determination, and will? *Journal of Personality*, 74:1557–1585.
- Ryan R, Rigby C, Przybylski A (2006) The motivational pull of videogames: a self determination theory approach. *Motivation and Emotion*, 30:347–363.
- Santos A (2009) *Alterações Cromáticas no Edema Macular Diabético em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2: Comparação com a Espessura Retiniana*. Tese de Mestrado. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Sarkar U, Fisher L, Schillinger D (2006) Is self-efficacy associated with diabetes self-management across race/ethnicity and health literacy?. *Diabetes Care*, 29:823–829.
- Sharples M (2000) The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong. *Computers & Education*, 34:177-193.
- Shaw R & Bosworth H (2012) Short message service (SMS) text messaging as an intervention medium for weight loss: a literature review. *Health Informatics Journal*, 18:235-250.
- Small W, Pugh S, Wagner L, Kirshner J, Sidhu K, Bury M, DeNittis A, Alpert T, Tran B, Bruner D (2013) *Two Item Questionnaire Effectively Screens for Depression in Cancer Patients Receiving Radiotherapy*. Abstract from 2013 American Society for Radiation Oncology (ASTRO) 55th Annual Meeting.
- Spitzer R, Kroenke K, Williams J (1999) Validation and utility of a self-report version of PRIME-MD: the PHQ primary care study. *Journal of the American Medical Association*, 282:1737–1744.
- Steinberg D, Levine E, Askew S, Foley P, Bennett G (2013) Daily Text Messaging for Weight Control Among Racial and Ethnic Minority Woman: Randomized Controlled Pilot Study. *Journal of Medical Internet Research*, 15:e244.
- Suit B (1978) *The Grasshopper - Games, Life and Utopia*. University of Toronto Press (*apud* Vossen, 2004).
- Thompson D, Baranowski J, Cullen K, Baranowski T (2007) Development of a theory-based Internet program promoting maintenance of diet and physical activity change to 8 year old African American girls. *Computers & Education*, 48:446–459.

- Thompson D (2012) Designing Serious Video Games for Health Behavior Change: Current Status and Future Directions. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 6:807-811.
- Torous J, Friedman R, Keshvan M (2014) Smartphone Ownership and Interest in Mobile Applications to Monitor Symptoms of Mental Health Conditions. *Journal of Medical Internet Research - Mhealth and Uhealth*, 2:e2.
- Turk M, Elci O, Wang J, Sereika S, Ewing L, Acharya S (2012) Self-monitoring as a mediator of weight loss in the SMART randomized clinical trial. *International Journal of Behavioral Medicine*, 1:1-6.
- UNFPA - United Nations Population Fund (2011) *State of World Population 2011 - People and possibilities in a world of 7 billion*.
- Vossen D (2004) The Nature and Classification of Games. *AVANTE. Ottawa, Ontario: The Canadian Association for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 10:53-68.
- Watson D & Clark L (1994) *The PANAS-X: Manual for the positive and negative affect schedule-Expanded Form*. Iowa City: University of Iowa.
- Weiten W, Loyd M, Dunn D (2008) *Psychology applied to modern life: Adjustments in the 21st century*. Wadsworth Cengage Learning, 9th Ed.
- Whitebird R, Kreitzer M, O'Connor P (2009) Mindfulness-Based Stress Reduction and Diabetes. *Diabetes Spectrum*, 22:226-230.
- WHO (1991) *Guidelines for the development of a national programme for diabetes mellitus*. Division of noncommunicable diseases and health technology, Geneva.
- WHO (2003) *Adherence to long-term therapies - Evidence for action*.
- WHO (2011) *mHealth: New horizons for health through mobile technologies*. Global Observatory for eHealth series 3.
- Yamazaki S, Fukuhara S, Green J (2005) Usefulness of five-item and three-item Mental Health Inventories to screen for depressive symptoms in the general population of Japan. *Health and Quality of Life Outcomes*, 3:48.
- Volz C (2009) *The stages of change - Virginia Models of Family Engagement*. Acta da Governor's Conference on Children's Service's Transformation, 16-17 de Dezembro.

## Websites

- ACSS (s.d.a) *Institucional - Apresentação*. Disponível em: <http://www.acss.min-saude.pt/Institucional/Apresenta%C3%A7%C3%A3o/tabid/63/language/pt-PT/Default.aspx>. Consultado em: Novembro de 2013.
- ACSS (s.d.b) *Institucional - Missão da ACSS*. Disponível em: <http://www.acss.min-saude.pt/Institucional/Apresenta%C3%A7%C3%A3o/Miss%C3%A3o/tabid/102/language/en-US/Default.aspx>. Consultado em: Novembro de 2013.
- ADA (2014) *Genetics of Diabetes*. Disponível em: <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/genetics-of-diabetes.html>. Consultado em: Maio de 2014.
- AHA - American Heart Association (2013) *American Heart Association Recommendations for Physical Activity in Adults*. Disponível em: [http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults\\_UCM\\_307976\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults_UCM_307976_Article.jsp). Consultado em: Maio de 2014.
- APA (s.d.) *Patient Health Questionnaire (PHQ-9 & PHQ-2)*. Disponível em: <http://www.apa.org/pi/about/publications/caregivers/practice-settings/assessment/tools/patient-health.aspx>. Consultado em: Dezembro de 2013.
- APA (2012a) *What you need to know about willpower: psychological science of self-control - Introduction*. Disponível em: <http://www.apa.org/helpcenter/willpower.aspx?item=1>. Consultado em: Dezembro de 2013.
- APA (2012b) *What you need to know about willpower: psychological science of self-control - Is willpower a limited resource?*. Disponível em: <http://www.apa.org/helpcenter/willpower.aspx?item=3>. Consultado em: Dezembro de 2013.
- APDC – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações (2013a) *Smartphones crescem 25% em Portugal*. Disponível em: [http://www.apdc.pt/Legacy/Artigo.aspx?channel\\_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content\\_id=704A96FD-0EA3-4804-848C-B7C526679024&lang=pt](http://www.apdc.pt/Legacy/Artigo.aspx?channel_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content_id=704A96FD-0EA3-4804-848C-B7C526679024&lang=pt). Consultado em: Dezembro de 2013.



- APDC – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações (2013b) *Banda larga móvel cresce em Portugal*. Disponível em: [http://www.apdc.pt/Legacy/Artigo.aspx?channel\\_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content\\_id=AC22A357-2E71-4E66-A032-22A9C7327D81&lang=pt](http://www.apdc.pt/Legacy/Artigo.aspx?channel_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content_id=AC22A357-2E71-4E66-A032-22A9C7327D81&lang=pt) Consultada em: Dezembro de 2013.
- APDC – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações (2013c) *Produtos tecnológicos caem em Portugal*. Disponível em: [http://www.apdc.pt/Legacy/Artigo.aspx?channel\\_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content\\_id=90A28E14-78FB-4976-BB46-5916BBCAA7A0&lang=pt](http://www.apdc.pt/Legacy/Artigo.aspx?channel_id=004A7FFA-301B-41C2-B331-1CEE7D8EAAA2&content_id=90A28E14-78FB-4976-BB46-5916BBCAA7A0&lang=pt) Consultada em: Dezembro de 2013.
- APDP (s.d.) *Serviços*. Disponível em: [http://www2.apdp.pt/Publicacoes.aspx?id=23&idc=3&area=material\\_educacional](http://www2.apdp.pt/Publicacoes.aspx?id=23&idc=3&area=material_educacional) Consultada em: Novembro de 2013.
- Corrigan J (2000) *The Satisfaction With Life Scale*. <http://www.tbims.org/combi/swls>. Consultada em: Novembro de 2013.
- Dean J (2009) *How long to form a habit?*. Disponível em: <http://www.spring.org.uk/2009/09/how-long-to-form-a-habit.php>. Consultado em: Janeiro de 2014.
- DJ - Diabetes Journals (2014) *Página Principal*. Disponível em: <http://www.diabetesjournals.org/> Consultado em: Maio de 2014.
- Gaster B (s.d.) *Understanding Diabetes*. Disponível em: <http://depts.washington.edu/uwcoe/healthtopics/diabetes.html>. Consultado em: Janeiro de 2014.
- Google Play (s.d.) *Developer Registration*. Disponível em: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/113468?hl=en>. Consultado em: Maio de 2014.
- IDF (2012) *Diabetes: Facts and Figures, IDF Diabetes Atlas, 5th edition 2012*. Disponível em: <http://www.idf.org/worlddiabetesday/toolkit/gp/facts-figures>. Consultado em: Janeiro de 2014.

Kramer W (2000) *What is a game?*. Disponível em: <http://www.thegamesjournal.com/articles/WhatIsaGame.shtml>. Consultado em: Novembro de 2013.

MobiThinking (2014) *Global mobile statistics 2014 Part A: Mobile subscribers; handset market share; mobile operators*. Disponível em: <http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats/a> Consultado em: Maio de 2014.

SPD (2002) *Protocolo - Diagnóstico e acompanhamento da doença coronária em doentes diabéticos*. Disponível em: [http://www.spd.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=127&Itemid=156](http://www.spd.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=127&Itemid=156) Consultado em: Outubro de 2013.

SPD (2004) *Posição da SPD face ao Guia do Diabético*. Disponível em: <http://www.spd.pt/index.php/sociedade-mainmenu-29/-posiesprotocolos-mainmenu-79/posio-da-spd-face-ao-guia-do-diabtico-mainmenu-93> Consultado em: Outubro de 2013.

Tenderich A (2014) *A new Credo for Diabetes Health Insurance Coverage Decisions*. Disponível em: <http://www.diabetesmine.com/2014/01/a-new-credo-for-diabetes-health-insurance-coverage-decisions.html>. Consultado em: Janeiro de 2014.

WHO (2002) *Diabetes Mellitus, Fact Sheet Nº 138*. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs138/en/index.html>. Consultado em: Outubro de 2013.

WHO (2013) *Diabetes, Fact Sheet nº 312*. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>. Consultado em: Outubro de 2013.

## Aplicações

3qubits (s.d.) *Glucool Diabetes*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.michaelfester.glucool.lite>

- Amimetic (s.d.) *Habit Streak Plan.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.amimetic.habits>
- Azumio (s.d.) *Glucose Buddy: Diabetes Log.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.skyhealth.glucosebuddyfree>
- Bhageera (s.d.) *Unfrazzle.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bhageera.unfrazzle>
- Bhagwad Jal Park (s.d.) *Habit Builder.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bhagwad.habit>
- Busuu Ltd (2009) *Busuu.* Disponível em: <http://www.busuu.com/pt/>
- ChallengeLoop (2012) *ChallengeLoop.* Disponível em: <http://www.challengeloop.com/>
- Cheroxy (s.d.) *Goal Coach.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bluewave.goaltracker>
- D Sharp Diabetes (s.d.) *D Sharp Diabetes.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dsharpdiabetes.androidapp>
- Designcity.pl (s.d.) *Diabetes Diary Glucose Tracker.* Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.designcity.dzienniczek\\_cukrzyka](https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.designcity.dzienniczek_cukrzyka)
- DueProps (2012) *DueProps.* Disponível em: <https://dueprops.com/>
- Dutch Applications (s.d.) *Diabetes App.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dutchapplications.diabetesmch>
- Dytes Software Studio (s.d.) *Habit Tracker.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.dytes.habit>
- Endomondo.com (s.d.) *Endomondo Sports Tracker.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.endomondo.android>
- EONSOFT (s.d.) *Diários de Sangue.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eonsoft.BloodV2>
- EONSOFT (s.d.) *Medicação Alarme Drogas.* Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eonsoft.DrugAlarm>
- Felipe da Rosa (s.d.) *DMControl - Diabetes.* Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tcc.diabetes\\_g](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tcc.diabetes_g)

FitnessKeeper, Inc. (s.d.) *Run Keeper*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fitnesskeeper.runkeeper.pro>

Fitsby (s.d.) *Fitsby - Motivação Workout*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fitsby>

ForaCare (s.d.) *iFORA Diabetes Manager*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.foracare.ifora>

GlucaTrends Developers (s.d.) *GlucaTrends Diabetes*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glucatrends.android.activities>

Gordon Wong (s.d.) *BG Monitor Diabetes*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wonggordon.bgmonitor>

Hideki Ogawa (s.d.) *Diabetes Diary Lite*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.hideki.diabeteslite>

HippoAndFriends (s.d.) *HelpDiabetes*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hippoandfriends.helpdiabetes>

InspiredApps (A.L) LTD (s.d.) *Meu Orientador de Dieta*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dietcoacher.sos>

IntelliPro (s.d.) *iPro Habit Tracker Free*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iprospl.iprohabittrackbeta>

Intrasoft (s.d.) *Goal Tracker - Habit Calendar*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=info.intrasoft.goalachiver>

Jeshua Schang (s.d.) *Diabetes Dairy*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jeschuaschang.diabetesdiary>

Julius Burbulius (s.d.) *Diabetical Diabetes management*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=al.burbulis.julius.diabetical>

Klimaszewsky Szymon (s.d.) *Diabetes - Diário Glucose*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.szyk.diabetes>

Lift Worldwide (s.d.) *Lift - Daily Motivation*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.liftworldwide.lift>

Luxshmi Investments (s.d.) *My Pocket Coach*. Disponível em:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.a2morrowmobile.aMPC>

- Medivo (s.d.) *OnTrack Diabetes*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gexperts.ontrack>
- Meridian 86 (2008) *LifeTick*. Disponível em: <http://lifetick.com/>
- Migital Secure (s.d.) *Diabetes Tracker*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=migi.app.diabetes>
- Mirko Paschke (s.d.) *Balance Your Life*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.mirkopaschke.BalanceYourLife>
- Mobily (s.d.) *Diabetes Test*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobily.diabetestest>
- Mobiscreen (s.d.) *Diabetes Tracker*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mobiscreen.diatracker.view>
- Mojang (2009) *Minecraft*. Disponível em: <https://minecraft.net/>
- Myway Health (s.d.) *Myway Diabetes Management-Free*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=myway.prompt>
- Nexercise (s.d.) *Nexercise*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nexercise.client.android>
- Noom Inc. (s.d.) *Noom Weight Loss Coach*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wsl.noom>
- NorthPark (s.d.) *Squats pro*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.northpark.squats>
- Quantis Project ApS (s.d.) *Steps Mania: Make walking fun!*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quantisproject.steps.main>
- Radiomed (s.d.) *Health Tracker: Diabetes*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mydroid2.diabetes>
- Rossen Varbanov (s.d.) *My diabetes*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mydiabetes>
- savefon.mobi (s.d.) *Hab it! Hábitos, Metas, Tarefas*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.savefon.habit>
- SINOVO Ltd. & Co. KG (s.d.) *SiDiary Diabetes Management*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sidiary.app>

Six to Start (s.d.) *The Walk: Fitness Tracker Game*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sixtostart.thewalk>

Six to Start (s.d.) *Zombies, Run*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sixtostart.zombiesrun>

Skimble, Inc. (s.d.) *Workout Trainer Pro*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.skimble.workouts>

Suderman Solutions (s.d.) *Diário Diabetes*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.suderman.diabeteslog>

TheFabulous (s.d.) *The Fabulous - Habit & Routine*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.thefabulous.app>

Tsundelab (s.d.) *Habit+*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.co.se.android.tsundelab.shukanPlus>

Vue (s.d.) *Diabetes Vue*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vue.diabetes>

Zendo Mobile (s.d.) *HabitFlow - Habit tracker*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.habitflow.habitflow>

Zynga, Inc (2009) *Farmville*. Disponível em: <http://zynga.com/game/farmville/>

## **Anexos**





## **A. Pesquisa Bibliográfica**

### **A doença – Situação actual**

A DM2 é uma doença preocupante que tem tido uma taxa de incidência alarmantemente crescente e que tem doenças associadas debilitantes e mortais (*WHO*, 2002, 2013). É um facto que a incidência da diabetes no mundo está a aumentar, mas também a população mundial está a aumentar (*UNFPA*, 2011). Também os Países têm vindo a tomar medidas para diagnosticar todos os casos de diabetes e este aumento de medidas pode estar a identificar diabéticos crónicos, não sendo estes efectivamente reveladores de um aumento da incidência, mas do aumento da eficácia das medidas de diagnóstico implementadas.

Com tantas associações e organizações a nível mundial dedicadas em combatê-la, como a *American Diabetes Association (ADA)*, a *IDF* e no caso de Portugal, a Sociedade Portuguesa de Diabetologia (*SPD*) e a Associação Protectora de Diabéticos Portuguesa (*APDP*), inúmeras medidas têm sido tomadas a nível dos Países, incluindo acções de formação que têm sido realizadas para sensibilizar a população e apoiar as pessoas com a doença (*MES*, 2003; *IDF*, 2000; *WHO*, 1991).

### ***Eficácia das abordagens actuais***

Dados da *IDF* apontam para um aumento da prevalência da diabetes em todos os países sem excepção, com maior número de casos em países sub-desenvolvidos (*IDF*, 2012). Estes valores podem ter várias justificações tendo em conta o aumento de medidas adoptadas e implementadas nos vários países. Podem significar que as medidas tomadas não têm o efeito desejado, que se desconhece ainda a população alvo a quem dirigir essas medidas, pelo que elas não estão a ser bem direccionadas, ou que se estão agora a diagnosticar-se diabéticos que já o são há bastante tempo. Tendo em conta todos os estudos e investigações realizadas para teste de novos métodos, com aparentes bons

resultados para a prevenção e tratamento da diabetes, a OMS explica o aumento destes valores pela falta da aplicabilidade de cada um deles pelos sistemas de saúde, que limitam a sua concretização pelos Países (WHO, 2011).

Segundo o OND, Portugal é dos países da Europa com a maior taxa de prevalência da diabetes (OND, 2013b). Em Portugal, a prevalência da DM2 aumentou de 11,7% para 12,7%, de 2008 a 2012, segundo a OND (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b) e de 5,4% para 12,9% de 2000 a 2013, segundo a IDF (IDF, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013), para a população entre os 20 e os 79 anos. Já a prevalência da pré-diabetes aumentou de 23,2% para 26,5%, de 2008 a 2012 e para a mesma faixa etária, contabilizando os diagnósticos realizados com os dois testes existentes (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b). Relativamente à incidência da diabetes, esta aumentou com uma taxa de crescimento médio anual de 3,8% nos últimos 10 anos (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b). Os dados provêm, na sua maioria, de estimativas com base em amostras da população (INE, 2008,2011; OND, 2010, 2011, 2012, 2013a) com até 10 mil pessoas cada (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b).

Analisando a distribuição da diabetes pelo índice de massa corporal (IMC), conclui-se que há maior número de diabéticos com IMC superior a 30, o que vai ao encontro do anteriormente referido sobre a DM2 estar associada à obesidade. Fazendo a mesma análise em relação ao grau de escolaridade e faixas etárias, verifica-se que diabetes tem maior número de casos em pessoas com idades superiores a 60 anos de idade e com analfabetismo ou com estudos até ao primeiro ciclo de ensino (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a). Estas duas variáveis podem estar relacionadas, pois a grande maioria da população idosa actual não tem estudos para além do primeiro ciclo de escolaridade.

Nas figuras 2.1 e 2.2 apresentam-se dados publicados pelo OND, relativos à evolução do número de internamentos hospitalares relacionados com a DM2 e ao número de óbitos relacionados com a doença.

Segundo o OND, de 2003 a 2012, o número de internamentos devidos à diabetes e a doenças associadas aumentou 100% (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b). Na Figura A.1 pode ser observado esse aumento.

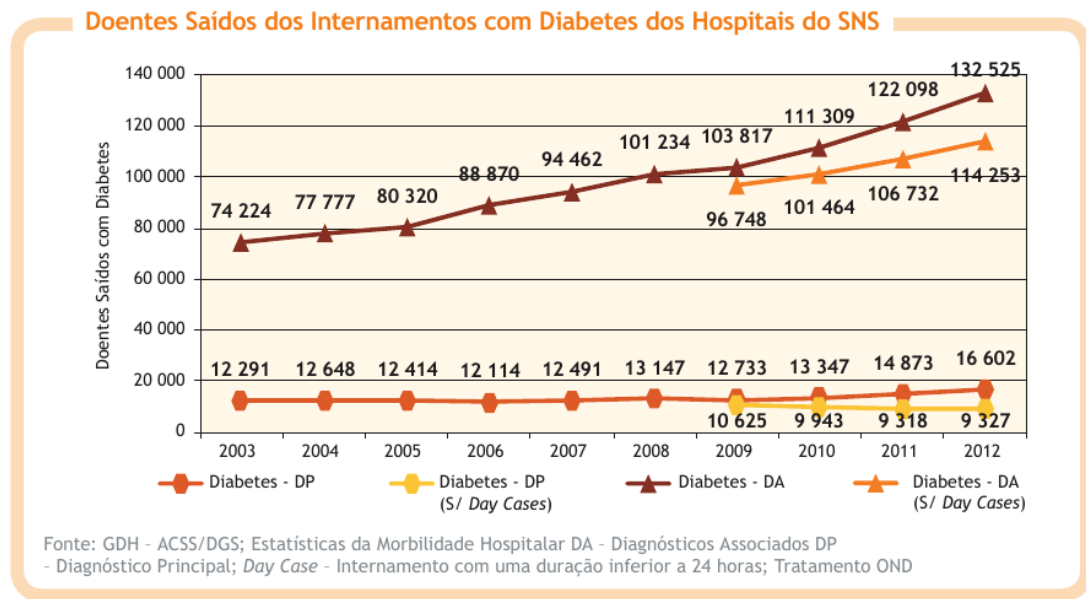


Figura A.1 - Evolução do número dos doentes saídos dos internamentos com Diabetes dos Hospitais do SNS, de 2003 a 2012, em Portugal.

(Retirado de (OND, 2013b))

O número de mortes pela diabetes, apesar de ter aumentado em 44% desde 2000, tem vindo a estabilizar. No entanto, o número de mortes por doenças associadas à diabetes, em situações de internamento, sofreu um aumento de 80% nos últimos 10 anos (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b). Na Figura A.2, pode observar-se a evolução das mortes em internamento devidas à diabetes e a problemas a ela associados.

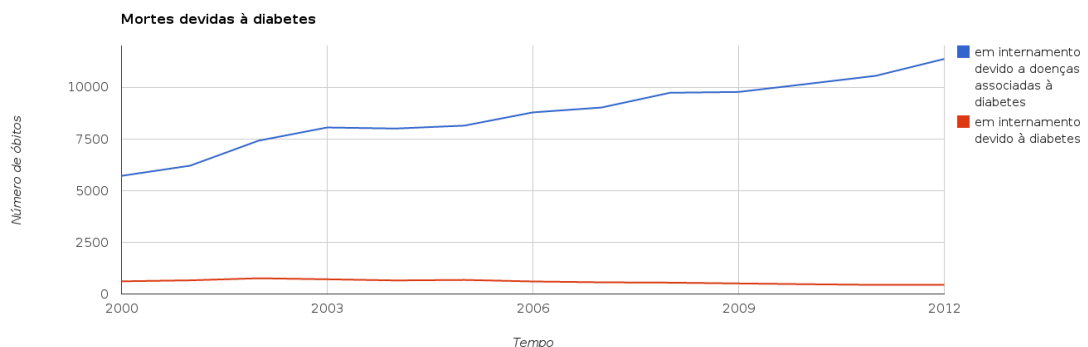


Figura A.2 - Evolução do número de mortes devidas à Diabetes, de 2000 a 2012, em Portugal.

(Baseado em (OND, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b))

Da análise destes resultados infere-se que a doença está de facto a tomar proporções alarmantes (*IDF*, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013) e que as medidas que estão a ser implementadas pelas instituições competentes não estão a ter resultados, tudo indicando para uma incapacidade de reverter os números da mortalidade e incidência da diabetes (*ERS*, 2011).

### ***Plano em vigor***

Por ser um problema com dimensões globais que afecta sem excepção todos os países do mundo (*IDF*, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013), em 1989 a OMS agiu no sentido de garantir que todas as Nações tomassem medidas para lutar contra esta doença (*WHO*, 1991). Assim, no mesmo ano, lançou uma ordem de trabalhos em conjunto com a *IDF* para todos os Estados Membros desenvolverem e aplicarem programas nacionais para a DM (*IDF*, 2000; *WHO*, 1991), tendo na Europa sido assinado entre todos, o “Tratado de *St. Vincent*”, tratado esse que Portugal também assinou. Nesse tratado acordaram-se medidas como o desenvolvimento e a implementação de estratégias que reduzissem as principais complicações da diabetes (*DGS*, 2007a; *MES*, 2003; *IDF*, 2000).

A OMS lançou também um guia orientador para a organização e criação de infra-estruturas de apoio a diabéticos, integrado no sistema de saúde, bem como a respectiva avaliação (*WHO*, 1991). Nestas orientações a OMS (*WHO*, 1991):

- Prevê o envolvimento de organizações no planeamento e implementação dessas mesmas infra-estruturas;
- Refere a necessidade de **educar o paciente**, quer a gerir a sua doença, quer a nível dos autocuidados, realçando ser algo essencial para a eficácia do seu tratamento;
- Refere a multidisciplinaridade das equipas médicas;
- Prevê que haja vários níveis de cuidados médicos: Equipas, com médico e educador; Unidades, contando com uma equipa multidisciplinar e mais vasta; e Centros, para casos mais graves que envolvam internamento.

Define ainda **três níveis de prevenção** (*WHO*, 1991):

- Prevenção primária - evitar o despoletar da doença, envolvendo acções de sensibilização à população e a promoção da modificação de hábitos de vida;
- Prevenção secundária - detectar a doença em estádios iniciais e iniciar o tratamento prontamente, com a realização de exames de rotina a grupos de risco;
- Prevenção terciária - atrasar e, ou prevenir complicações da diabetes.

### Programa Nacional da Diabetes

No caso concreto português existe um programa nacional para a diabetes desde os anos 70, denominado “Programa Nacional de Prevenção e Controlo da Diabetes”. Este plano tem vindo a ser actualizado (DGS, 2007a, 2012), muito devido ao “Tratado de *St. Vincent*” (DGS, 2007a), mas também pelas críticas e sugestões feitas pelas sociedades e associações para a diabetes (CEOOM, 2010; DGS, 2007a; SPD, 2002, 2004). Como exemplo, o caso do “Guia do Diabético”, elaborado em 1998 na sequência de um encontro sobre o dito tratado, que começou a ser distribuído em farmácias, com o objectivo de orientar o diabético (DGS, 2007a). Este projecto não teve boa adesão por parte da classe médica e dos pacientes diabéticos, tendo a SPD considerado, em 2004, que tal se deveu à falta de clarificação do propósito de mesmo, sugerindo a cessação da entrega nas farmácias e o esclarecimento da sua intenção orientadora e educativa (SPD, 2004). Com efeito, em 2006, o “Guia do Diabético” passou a ser distribuído nos centros de saúde (CS) (MS, 2007).

### Plano de Tratamento da Diabetes

A DM2 caracteriza-se por concentrações elevadas de glicose no sangue, passando o tratamento por manter esses níveis controlados (WHO, 2003). Os critérios de diagnóstico de Diabetes, de acordo com a Norma DGS N.º 2/2011 de 14/01/2011, e para valores de plasma venoso, são os seguintes:

- Glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dL (ou  $\geq 7,0$  mmol/L); ou

- Sintomas clássicos de descompensação + Glicemia ocasional  $\geq 200$  mg/dL (ou  $\geq 11,1$  mmol/L); ou
- Glicemia  $\geq 200$  mg/dl (ou  $\geq 11,1$  mmol/l) às 2 horas, na prova de tolerância à glicose oral com 75g de glicose; ou
- Hemoglobina glicada A1c (HbA1c)  $\geq 6,5$  %.

Quando os valores dos testes de glicose em jejum e da prova de tolerância à glicose oral estão acima do normal mas abaixo desse limiar, o diagnóstico é de pré-diabetes (hiperglicemia intermédia), designando-se haver uma anomalia da glicose em jejum ou tolerância diminuída à glicose, consoante o teste que se realize. Para o diagnóstico de pré-diabetes, a DGS considera irrelevantes a HbA1c e os sintomas de descompensação (DGS, 2013a; OND, 2013b).

Segundo a OMS, e também em vigor em Portugal desde 2007 (DGS, 2007a), a DM2 tem a nível nacional três tipos de prevenção denominadas primária, secundária e terciária (WHO, 1991), que referem as recomendações e acções específicas a ser tomadas (WHO, 1991, 2013).

Ao nível da prevenção primária, dirigida às pessoas que não têm diabetes ou que têm pré-diabetes, as recomendações passam por alcançar e manter um **peso saudável**, praticar **EF regular** ou ser fisicamente activo, ter uma **dieta saudável**, moderada em hidratos de carbono, rica em fibra e pobre em gorduras saturadas e evitar o consumo tabágico (WHO, 2003, 2013). A DGS recomenda a prática regular de actividade física (DGS, 2013a) e a OMS recomenda tanto a prática de actividade física como de EF (WHO, 2003, 2013). Actividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto energético maior do que os níveis de repouso. Exercício é toda a actividade física que é planeada, estruturada e repetitiva que tem por objectivo a melhoria e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (Caspersen *et al.*, 1985).

Relativamente à prevenção secundária, dirigida a pessoas diagnosticadas com DM2, as indicações passam pelo eventual uso de medicação, no que toca ao controlo da glicemia, para além das indicações mencionadas da prevenção primária. Também estão previstos o controlo da pressão arterial e do perfil lipídico e o despiste e tratamento de doenças associadas à diabetes, como a retinopatia, o pé diabético e a doença renal,

conseguidos por automonitorização e por idas às consultas médicas de rotina (WHO, 2003, 2013). O tratamento desta doença pressupõe também um papel activo por parte do doente em prestação de autocuidados, automonitorização dos seus níveis de glicose e do aparecimento de possíveis doenças associadas e actuação no sentido de se adaptar ao seu ambiente para conseguir manter o controlo da sua doença e, caso necessário, agir para alterar o seu ambiente (WHO, 2003).

As recomendações ao nível da prevenção terciária passam pela reabilitação e reinserção social dos doentes e na prestação de cuidados com qualidade à pessoa com diabetes (DGS, 2007a).

Destas medidas é de realçar a necessidade de adopção de hábitos saudáveis, algo que intuitivamente todas as pessoas deviam procurar, como a prática regular de actividade física e a adopção de uma dieta saudável. Outro aspecto que também se considera importante é o papel activo que se espera do diabético na gestão da sua doença, nomeadamente na prestação de autocuidados, automonitorização e na actuação ao nível da doença e do meio que o rodeia, sendo necessário que o indivíduo esteja empenhado no tratamento (Tenderich, 2014).

No caso de Portugal, a DGS é responsável por lançar normas e documentos técnicos com procedimentos exactos de tratamentos a aplicar e acções a tomar consoante os resultados para doenças e condições associadas à diabetes, como a gravidez (diabetes gestacional) (DGS, 2011e), o pé diabético (DGS, 2010, 2011a, 2011b), a retinopatia diabética (DGS, 2008, 2011c), a nefropatia diabética (DGS, 2011d), as normas para administração de fármacos (DGS, 2011f), a determinação da HbA1c (DGS, 2011g) e a educação terapêutica na DM2 (DGS, 2000).

Em 2013 a DGS lançou também, através do Departamento da Qualidade de Saúde, o Processo Assistencial Integrado da DM2 (PAI), que engloba todo o contexto que envolve o tratamento de pessoas com DM2 e revela como todas as componentes do tratamento se relacionam entre si. Tem uma abordagem “multidisciplinar, integral e integrada”, centrada no cidadão, contemplando o circuito da pessoa com diabetes nos serviços do SNS. Define-se como sendo o conjunto de actividades sequenciais destinadas à avaliação do risco, diagnóstico, tratamento e monitorização da pessoa com DM2,

garantindo a assistência continuada da pessoa por todos os profissionais de saúde e em todos os níveis de cuidados de saúde, como CS e hospitais (DGS, 2013a).

Como todas as medidas impostas pelo PAI implicam uma mobilização muito grande de pessoal da área da saúde, que tem de ter uma base comum de formação, a Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) iniciou unidades curriculares de formação em várias áreas de competências, dirigido a todos os profissionais de saúde que lidam com as pessoas que têm a doença, com o objectivo de promover a regulamentação da formação profissional no sector da saúde (ACSS, 2012). A ACSS é definida como um “instituto público, de regime especial, que tem como missão assegurar a gestão dos recursos financeiros e humanos do Ministério da Saúde e do SNS, bem como proceder à definição e implementação de normalização e regulamentação em saúde, no domínio da contratação da prestação de cuidados” (ACSS, s.d.a, s.d.b).

Para além do SNS, há entidades que se dedicam a apoiar os diabéticos, como a APDP, a qual, para além de prestar cuidados médicos e assistenciais, realiza actividades formativas e lúdicas para pessoas com a doença (APDP, s.d.).

## ***Problemas identificados***

### Problemas identificados ao nível do SNS

Como referido na secção anterior, há uma enorme mobilização de entidades a nível europeu e mundial no sentido de combater e prevenir esta doença (MES, 2003; IDF, 2000; WHO, 1991). Vários encontros referentes ao já referido “Tratado de *St. Vincent*” têm vindo a acontecer desde então, com o objectivo de pressionar os Países, para um maior empenho na luta contra a diabetes, em virtude dos objectivos iniciais não terem sido ainda atingidos (DGS, 2007a). Apresentam-se, para o caso específico Português, os dados do PAI e da ERS relativos a falhas identificadas ao nível dos serviços prestadores dos cuidados de saúde.



O PAI inclui um anexo com as necessidades e expectativas das pessoas envolvidas no tratamento da DM2 (diabéticos, médicos e outros profissionais de saúde), reunidas a partir de inquéritos de satisfação, de sugestões e reclamações efectuadas e da experiência colhida no local (DGS, 2013a). É legítimo inferir que para terem sido identificadas estas necessidades e expectativas, é porque existiam problemas sentidos nessas áreas, pelos doentes e pelas outras pessoas envolvidas no processo. Entre elas constam, identificadas pelos diabéticos:

- **Cortesia e compreensão** por parte dos profissionais de saúde, com tempo adequado para a consulta/atendimento e demonstração de empatia, disponibilidade e atenção prioritária no paciente;
- **Clareza, perceptibilidade**, simplicidade, adequabilidade e cuidado na comunicação com os profissionais de saúde;
- Acesso a grupos de discussão e auto-ajuda;
- Acesso a actualizações do seu caso clínico em suporte escrito e completo, *i.e., feedback preciso*.

Identificadas pelos médicos:

- Que a pessoa com diabetes receba informação pertinente, clara e coerente por parte de todos os intervenientes.

Identificadas pelos enfermeiros:

- Capacidade de resposta do doente: **responsabilização do doente** no autocuidado e controlo da diabetes, incluindo prevenção das complicações; responsabilização por parte dos cuidadores.

Um relatório da Inspeção-Geral das Actividades em Saúde, relativo a 2007 (ERS, 2011), determinou que as normas de tratamento e de prevenção da DM, bem como das doenças cardiovasculares, não estavam a ser cumpridas devidamente nalguns serviços do SNS. Esse relatório apurou falhas significativas ao nível da oferta de serviços na área da DM, com carências em áreas cruciais da prevenção das complicações da diabetes, como o pé diabético ou a retinopatia diabética. A ERS realizou então um estudo para avaliar a qualidade dos cuidados disponibilizados a diabéticos portugueses, através da consulta directa às entidades e instituições que lidam com estes doentes, tendo identificado os seguintes problemas (ERS, 2011):

- Existência de **lacunas** na área de programas de **educação alimentar** e terapêutica nutricional: precariedade dos serviços dispensadores de cuidados de saúde para o processo de educação, a sua não sistematização ou institucionalização, a sua não consideração enquanto elemento de valorização de actividade contratualizada, bem como a sua falta em 70% dos CS;
- Existência de lacunas nos serviços prestados de cuidados dos pés - menos de 25% de estabelecimentos de saúde públicos têm consultas de podologia e menos de 20% dos estabelecimentos têm consultas de pé diabético;
- Leitura deficiente dos resultados ligados aos equipamentos clínicos disponibilizados;
- Necessidade de investimento na articulação dos agrupamentos de CS com as autarquias, associações de utentes, colectividades e outras formas de organização da sociedade civil, pois metade destes agrupamentos não tem sessões de grupo com diabéticos e os hospitais não as têm de todo.
- Existência de uma grande diversidade de sistemas de registo da informação e de dificuldades na gestão da mesma.

Outras fontes referidas pela ERS apontam para a **resposta desarticulada e tardia** dos cuidados de saúde, nomeadamente para doentes que se encontram longe dos locais onde procuram apoio (CEOOM, 2010).

#### Motivos de abandono das terapias recomendadas

Em 1992, em consciência do carácter evitável de certas doenças crónicas, a OMS lançou um projecto, "*Innovative Care for Chronical Conditions*", com o objectivo de iniciar a nível mundial programas de prevenção das mesmas. Nele refere a **falta de adesão ao tratamento** como a principal causa de falha de programas de tratamento a longo prazo, para doenças crónicas (WHO, 1992). Visto a DM2 ser uma doença crónica, por não ter cura (DGS, 2013a; WHO, 2003), esta ideia de falta de adesão também é aplicável.

A adesão ao tratamento é definida pela OMS como sendo "a medida em que o comportamento de uma pessoa – tomar a sua medicação, seguir a dieta e/ ou mudar o

seu estilo de vida – corresponde às recomendações dos seus profissionais de saúde.” (WHO, 2003). Sendo a DM2 uma doença cujo tratamento pressupõe um papel activo por parte do doente, e sendo crucial o seu empenho e envolvimento em todo o processo de tratamento, a adesão fica conceptualizada como “o envolvimento activo, voluntário e responsável no processo de gestão da sua doença, ao seguir o plano acordado com os seus profissionais de saúde” (Aoki *et al.*, 2004 *apud* WHO, 2003), indo ao encontro de ideias como “gestão colaborativa da doença”, “empoderamento do paciente” e “gestão do comportamento de auto-cuidado” (WHO, 2003). Outro conceito que surge na literatura é o de “falta de adesão inadvertida”, que ocorre por ignorância ou falta de conhecimentos e capacidades, resultando em acções por parte dos doentes que vão contra o plano do tratamento (Johnson, 1984), o que realça a necessidade de formar e informar o paciente sobre a doença e tudo o que com ela se relaciona e que seja relevante para o tratamento.

Os principais factores associados à falta de adesão ao tratamento da DM2, apontadas pela OMS, são os seguintes (WHO, 2003):

Características do tratamento e da doença, como a entrega de cuidados não uniformes pelos pacientes, visto as estratégias de tratamento não preverem o acompanhamento personalizado e com mais tempo a doentes que chegam aos hospitais e CS por casos agudos, ao contrário dos que vão às consultas de rotina marcadas para esse propósito.

Factores intra-pessoais como:

- a **idade**, inversamente proporcional à prática de EF;
- o **género**, em que os homens são fisicamente mais activos que as mulheres, mas menos propensos a alterar a dieta em qualidade e quantidade;
- a **auto-estima**, associada a uma boa gestão da diabetes;
- a **auto-eficácia**, definida como “a crença nas capacidades do próprio para organizar e executar acções para gerir situações futuras”<sup>2</sup>. Tem uma relação

---

<sup>2</sup> Outros autores definem **auto-eficácia** como “a intensidade ou a força com que uma pessoa acredita nas suas capacidades para completar tarefas e atingir objectivos” (Ormrod, 2006).

muito grande com a prática de EF e com a intensidade da execução da mesma;

- o **stress**, relacionado com a imposição de restrições alimentares, associado a distúrbios alimentares e a um mau controlo metabólico. Não tendo aparente relação com a prática de EF; e
- a **depressão**, que tem uma relação muito forte com a DM2, podendo ser de causa ou de efeito, *i.e.*, a depressão ser um resultado da DM2 ou esta ser um resultado da depressão. Doentes com depressão têm um controlo deficitário da diabetes e uma adesão ao tratamento muito inferior aos outros doentes.

Uma outra fonte refere problemas de alteração da visão do auto-conceito. Um indivíduo tem necessidade de coerência das suas características próprias que o definem, o seu auto-conceito. Quando lhe são impostas alterações no estilo de vida, alterações essas que podem obrigar o indivíduo a agir contra a sua concepção de si próprio, estas podem causar uma disrupção do seu auto-conceito (Lydon, 2010). O sentimento de desamparo e de insegurança que se geram com esta situação podem levar o indivíduo a abandonar a causa, abandonando o tratamento.

Factores inter-pessoais como a relação e a **qualidade da comunicação** com o médico; apoio social e familiar.

A necessidade de um atendimento mais empático, atencioso, cuidadoso e compreensivo por parte do pessoal de saúde foi precisamente um dos problemas apontados pelos doentes portugueses (ERS, 2011). O apoio dos pares é importante pelo apoio e pela motivação dados a todos os níveis, como o moral, o afectivo e o psicológico.

Factores ambientais, divididos em:

- **Situações de alto risco** são aquelas que desafiam o doente a optar entre o tratamento da diabetes e outras prioridades. Há uma sensação de desafio por este não conseguir ajustar e manter o comportamento de autocuidado perante as várias situações com que se depara, podendo estas ter origem externa ou interna ao indivíduo.
- Por **sistemas ambientais** entendem-se todos os factores ambientais que operam em larga escala para diminuir a adesão ao tratamento, como

questões políticas e económicas. Em ambiente urbano, com facilidade de transportes e de acesso fácil a alimentos processados leva a que não só aumentem os casos de obesidade e de diabetes, como torne mais difícil aos actuais diabéticos aderirem a um estilo de vida saudável.

Para terminar, a OMS referiu ainda que se pode aumentar a adesão disponibilizando **informação, suporte e supervisão do tratamento** (WHO, 1992) e que algumas das técnicas mais utilizadas para melhorar a adesão ao tratamento com vista a focar factores relacionados com o doente, como depressão, ansiedade, auto-estima e auto-eficácia são **intervenções comportamentais e motivacionais** e a **averiguação de problemas psicológicos** (WHO, 2003).

Os meios referidos para aumentar a adesão ao tratamento, em Portugal, ao nível do sistema de saúde, foram referidos como tendo falhas, tais como falta de consultas de educação nutricional, problemas na comunicação de informação ao paciente, falta de apoio sentido pelos doentes por parte dos médicos, e o sentimento de falta de actualização do estado clínico (DGS, 2013a; ERS, 2011).

## **Comportamentos dos doentes**

A revisão das técnicas aplicadas em intervenções comportamentais e psico-sociais no tratamento da diabetes, por Peyrot e Rubin, permitiu a criação de um plano estrutural para intervenções na diabetes, plano esse que se baseia no paradigma de *coping* para conceptualizar e organizar as técnicas e intervenções (Peyrot & Rubin, 2007).

*Coping* é um termo da psicologia que significa “aplicar esforço consciente para resolver problemas pessoais e interpessoais e procurar controlar, minimizar e tolerar stress ou conflitos”. Um mecanismo psicológico de *coping* é geralmente referido como uma estratégia de *coping*. Estas estratégias classificam-se em três grupos: *appraisal-focused* (em que se modifica a maneira de pensar do indivíduo), *problem-focused* (em que se reduz ou elimina a causa do stress) ou *emotion-focused* (em que se altera a reacção emocional do indivíduo ao stress) (Weiten & Loyd, 2008).

Segundo Peyrot e Rubin, os problemas dos diabéticos podem dividir-se em problemas de autocuidado e do foro emocional (Peyrot & Rubin, 2007). Perante o paradigma de *coping* e a existência de intervenções utilizadas, como de *mindfulness*, considerou-se alargar a classificação das intervenções, acrescentando os problemas por falta de conhecimentos. Desta forma, as abordagens a ter para cada um dos tipos de problemas referem-se a um tipo diferente de *coping*.

Como exemplo de técnicas e intervenções que se baseiam em *appraisal-focused coping* há a *mindfulness* (Plaza *et al.*, 2013; Whitebird *et al.*, 2009) e o treino da consciência do apetite (Brown *et al.*, 2010). *Mindfulness* é uma técnica terapêutica utilizada em psicologia com origens budistas que tem como objectivo fazer o indivíduo que a pratica trazer as suas atenções para as experiências que ocorrem interna e externamente no momento presente de forma meramente passiva. É a observação sem carácter de avaliação de tudo o que está a acontecer no momento presente (Baer, 2003).

Exemplos de intervenções que se baseiam em *problem-focused coping* são a preparação em ambiente controlado para situações reais, a definição de objectivos, a entrevista motivacional, a resolução de problemas, o treino de técnicas de coping, modificação ambiental, a auto-monitorização e o uso de incentivos e recompensas (Peyrot & Rubin, 2007). Este tipo de intervenções parece ser a que mais interesse tem ao projecto, pelo que será a mais aprofundada. Referenciar-se-ão as teorias da psicologia em que assentam as intervenções realizadas, planos de intervenção e dar-se-ão alguns exemplos de intervenções realizadas com interesse ao trabalho.

Para o caso da *emotion-focused coping* há a administração de psico-fármacos (Peyrot & Rubin, 2007). Esta é uma importante área a considerar no tratamento, pois problemas do foro emocional estão associados a uma má autogestão da doença e a piores resultados metabólicos (Peyrot & Rubin, 2007), sendo que se considera essencial conseguir identificar os doentes que estão a sofrer de psicopatologia e identificar a patologia em questão (Rubin & Peyrot, 2001). Deste modo, serão revistas técnicas para averiguar a presença deste tipo de patologia, nomeadamente inventários e questionários.

## ***Intervenções comportamentais***

Num apanhado de *RCT* verificou-se que todos eles se baseiam em modelos psicológicos de modificação comportamental (Peyrot & Rubin, 2007). Por esse motivo, referir-se-ão de seguida alguns destes modelos e teorias psicológicas. Abordar-se-á de seguida um processo sugerido para estruturação de técnicas de intervenção e, por último, dar-se-ão alguns exemplos de intervenções.

### Teorias e modelos de modificação comportamental

É aceite em psicologia que a teoria providencia as fundações para a promoção da modificação comportamental (Ryan & Deci, 2006). Como tal, recolheram-se informações referentes a algumas teorias e modelos de modificação comportamental, como a *SDT*, o *ELM*, a *SCT* e o *Transtheoretical Model for Behavior Change (TTM)*.

A *SDT* assenta na **motivação** para alterar o comportamento, realçando factores intrínsecos (competência, autonomia e relações interpessoais) e extrínsecos que aumentam a motivação de um indivíduo. Refere que a motivação intrínseca elevada está, mais do que a extrínseca, relacionada com a continuação da realização do comportamento (Ryan *et al.*, 2006), dando exemplos de factores de motivação intrínseca, como o **ser divertido**, a **mestria** (Baranowski *et al.*, 2008), **mensagens motivacionais** (Baranowski *et al.*, 2011) e a **imersão** (Ryan *et al.*, 2006). Refere também que procedimentos de inoculação de comportamento podem desafiar o indivíduo a alterar o comportamento e portanto a querer mudar (Baranowski *et al.*, 2011). Por procedimentos de inoculação entendem-se técnicas que são aplicadas ao indivíduo ou que lhe são ensinadas para este realizar determinadas acções.

Desta teoria entende-se que se se ensinar ao diabético o que ele precisa para se tratar e se ele estiver motivado para a mudança ou estimulando a sua motivação, por realizar os ensinamentos de forma divertida, ele vai alterar o seu comportamento. Um aspecto interessante desta teoria é o facto de algo divertido aumentar a motivação intrínseca de um indivíduo. Assim, não só aumenta a sua predisposição para a mudança, como também aumenta o gosto em aprender para mudar pois, se é divertido, o acto de

aprender torna-se agradável. Como o divertimento remete para a ideia de jogos e de entretenimento, esta área será explorada mais adiante nesta secção.

O *ELM* refere que motivações e conhecimentos práticos aumentam a capacidade cognitiva utilizada para processar mensagens que chegam a um indivíduo e que captar e manter a sua atenção é o primeiro passo para que este processe a mensagem (Petty & Cacioppo, 1986 *apud* Baranowski *et al.*, 2010). Assim, motivando o indivíduo e ensinando-o, aumenta-se a importância que este dá às intervenções, permitindo a estas um maior impacto na alteração do seu comportamento (Baranowski *et al.*, 2010). O *ELM* é complementar da teoria anterior, pois ambos referem a motivação como sendo um factor essencial para modificação de comportamento.

A *SCT* relaciona conceitos para a modificação comportamental, tais como o conhecimento prático, desenvolvimento de capacidades, autocontrolo e o ambiente, relacionando-os da seguinte forma: (Baranowski *et al.*, 2008, 2010)

- o conhecimento prático é necessário mas não suficiente;
- são precisas capacidades para mudar o ambiente, sendo que este pode actuar no sentido de dificultar a mudança (o que vai ao encontro do referido pela OMS, que os factores ambientais podem ser entraves à adesão ao tratamento);
- o autocontrolo, conseguido através da definição de objectivos, é importante para resistir a tentações e manter o plano de tratamento.
- a auto-eficácia (Bandura, 1986 *apud* Baranowski *et al.*, 2008), o *feedback* (Kreuter *et al.*, 2000 *apud* Baranowski *et al.*, 2008) e a modelação (Bandura, 1986 *apud* Baranowski *et al.*, 2008) são factores importantes no processo.

Esta teoria é muito utilizada, quer para modificação comportamental (Thompson *et al.*, 2007), quer apenas para aquisição de conhecimento (Aoki *et al.*, 2004 *apud* Baranowski *et al.*, 2008).

Técnicas para modificação comportamental, com implementação da técnica de definição de objectivos, apresentam duas fases: de definição de objectivos e de intenção de implementação. A **definição de objectivos** permite aumentar e direccionar a atenção



para algo relevante, mobilizar recursos, aumentar a persistência e ajudar a desenvolver capacidades auto-regulatórias (como de resolução de problemas) (Baranowski *et al.*, 2010). A definição de objectivos razoáveis está associada a melhores resultados, específicos, próximos, apropriados e com resultados expectáveis positivos (Baranowski *et al.*, 2010; Peyrot & Rubin, 2007). A **intenção de implementação** é importante na medida em que permite ao indivíduo reflectir sobre as situações concretas que encontrará no dia-a-dia, com base na sua experiência pessoal. Isto permite-lhe ponderar sobre a melhor estratégia a aplicar em cada situação, aumentando o compromisso e empenho do indivíduo na concretização da estratégia, permitindo-lhe também treinar-se para a eventualidade de se deparar com uma dessas situações. Desta forma é possível automatizar o comportamento, sendo que quando o indivíduo se depara com uma dessas situações, a resposta está treinada, não sendo necessário confiar no comportamento consciente e na força de vontade (Baranowski *et al.*, 2010).

O *TTM* é um modelo usado para explicar todo o processo de modificação comportamental. Este modelo classifica as pessoas como estando em diferentes estados de mudança, consoante a progressão em direcção à modificação de um dado comportamento, *e.g.*, à prática de EF. Esses estados são: a pré-contemplanção (sem intenção de praticarem em EF), a contemplanção (com intenção de iniciar a prática de EF num futuro próximo), a preparação (com intenção de iniciar a prática de EF no imediato), a acção (com iniciação da prática de EF) e a manutenção (com continuação da prática por um período de seis meses). O autor defende que a abordagem a usar tem de ser diferente consoante a fase em que o indivíduo em questão se encontra. Na prática significa que o procedimento tem de ser adaptativo e ir avaliando a fase em que o indivíduo se encontra (Nigg *et al.*, 2011).

Há algumas características que permitem diferenciar os diferentes estados, que são: o *decisional balance*, que é uma avaliação pessoal dos benefícios e prejuízos da prática do EF, a auto-eficácia (referida na secção anterior) e a *temptation*, que é a capacidade de resistir a impulsos negativos, ou seja, a capacidade de enfrentar situações de alto risco (também referida na secção anterior) sem ceder (Nigg *et al.*, 2011).

Na Tabela 2.1 representam-se esquematicamente os vários estados de mudança por que uma pessoa passa na modificação comportamental, segundo o *TTM*, bem como a

sua relação com cada uma das características referidas e as acções que se devem tomar no sentido de ajudar a pessoa que está a passar por elas.

Um modelo encontrado para modificação de comportamento utilizado em intervenções realizadas é o *Mediating/Moderating Variable Model (MMVM)* (Baranowski *et al.*, 2011), que se apresenta na Figura A.3.

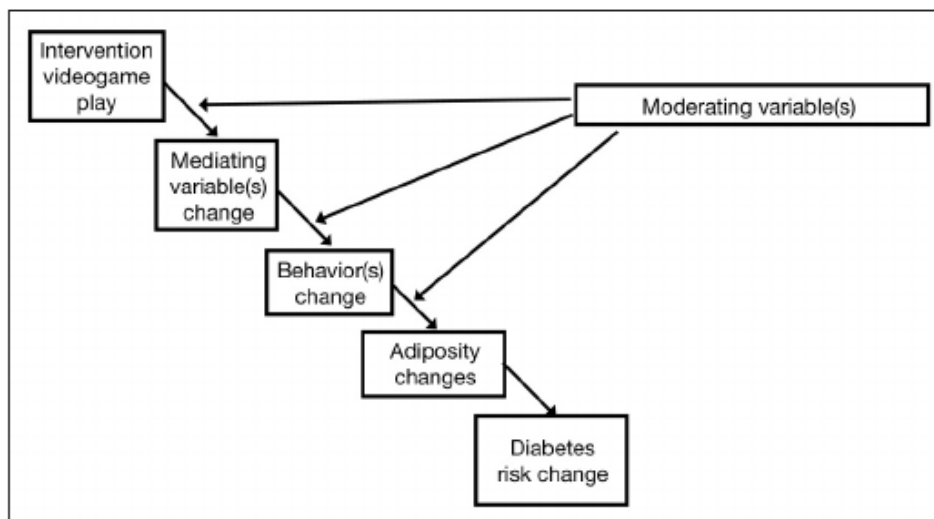


Figura A.3 – Representação da via de implementação de intervenção para alteração comportamental, segundo o MMVM.

(Retirado de (Baranowski *et al.*, 2011))

Segundo este modelo, a intervenção foca-se apenas num comportamento a alterar, utilizando apenas uma variável moderadora e identificando só um caminho para a implementação da intervenção (Baranowski *et al.*, 2009, 2011).

### Processo para modificação comportamental

Peyrot e Rubin (2007) reuniram várias intervenções e construíram um processo de suporte à modificação comportamental, criado para servir de guia, que engloba todas as componentes até agora encontradas e que sugere uma harmonia entre todas. Neste processo as intervenções ocorrem em passos sequenciais, sendo estes: Construir a definição do problema, definir e resolver colaborativamente os problemas, acordar para a mudança e apoiar continuamente. De seguida explicam-se cada um deles.

### Construir a definição do problema

Este passo diz respeito à identificação do problema do diabético referente ao seu tratamento. Realça-se a importância de especificar bem o problema sem o limitar a um problema geral, *i.e.*, encontrar o problema concreto de forma útil, *e.g.* o problema "Não consigo fazer EF" pode transformar-se em "Custa-me sair de casa para ir correr" (Peyrot & Rubin, 2007).

Outro aspecto a considerar é identificar e resolver primeiro os problemas identificados pelo doente. Isto porque ao fazê-lo está a tratar-se o diabético como um interveniente activo no seu tratamento, o que lhe vai aumentar a confiança nas suas capacidades para o sucesso mudança, *i.e.*, a sua auto-eficácia, o que, como já referido, aumenta a sua adesão ao tratamento e está associado a melhores resultados metabólicos. Para além disso, pode aumentar a credibilidade no médico, o que melhora a qualidade da relação com este e, sendo os factores interpessoais referidos pela OMS como um dos que influenciam a adesão ao tratamento, está desta forma a potenciar-se a adesão ao tratamento. Espera-se então neste processo que o médico seja um facilitador da auto-avaliação do paciente (Peyrot & Rubin, 2007).

### Definir colaborativamente os objectivos

*Goal setting* é um procedimento em que se passa de intenções de tratamento para objectivos (Jones *et al.*, 2003). Espera-se que estes objectivos sejam bem definidos, mensuráveis, atingíveis, relevantes e que tenham um tempo limite para serem cumpridos. Estes devem, uma vez mais, ser definidos pelo doente com a ajuda do seu médico (Peyrot & Rubin, 2007).

### Resolver colaborativamente os problemas

Esta parte do procedimento refere-se à resolução dos problemas identificados no sentido de atingir os objectivos definidos. O primeiro passo é identificar as barreiras à concretização dos objectivos, referidos anteriormente como *inhibitors*, bem como o motivo que os leva a serem considerados barreiras.

A parte da resolução de problemas que envolve a formulação de estratégias deve ser baseada, como todas as partes, na abordagem centrada no paciente. Isto quer dizer

que, na prática, deve ser o paciente a formular e considerar alternativas para o seu tratamento, devendo depois ser auxiliado na melhor maneira de as planejar com base em casos anteriores de sucesso e de insucesso. Deve ter-se em conta que as estratégias devem ser proactivas (devem tentar eliminar as barreiras) e reactivas (ter planeadas as acções a tomar no caso de confronto com as barreiras). Um aspecto a ter em conta durante o tratamento, e que aumenta a auto-eficácia (Sarkar *et al.*, 2006) é focar-se em casos de sucesso do próprio indivíduo, ou seja, em situações que correram como planeadas.

#### Acordar para a mudança

Deve haver um compromisso entre o paciente e o médico sobre o que se espera especificamente do paciente, com o objectivo de tornar as responsabilidades explícitas. Durante o tratamento, o paciente deve manter um registo de resultados, anotando os casos de sucesso e de insucesso, bem como as causas que levaram a cada um deles. Isto permite, caso o tratamento não esteja a surgir efeito, aplicá-lo mais rigorosamente, modificá-lo ou mesmo abandoná-lo. Permite também reconhecer as situações favoráveis aos casos com bons resultados referidos no ponto anterior, para se poder fomentá-los e, desta forma, aumentar o sucesso do tratamento, uma vez mais aumentando-se a auto-eficácia (Peyrot & Rubin, 2007).

#### Apoiar continuamente

As intervenções de longa duração na diabetes têm melhor resultado do que as de curta duração (Carver & Scheier, 1998 *apud* Peyrot & Rubin, 2007), talvez devido ao facto de a diabetes ser uma doença crónica. Por ser uma doença crónica, é necessário o planeamento da prevenção de recaídas ao tratamento e porque é irrealista pensar que uma pessoa nunca mais na vida vai comer um bolo ou um doce, é importante prepará-lo para a desmoralização que sucede à recaída e ensiná-lo também a reagir no sentido de manter o plano de tratamento. Outro aspecto a ter em conta é ensinar o doente a reconhecer factores que o evitem ter recaídas (Peyrot & Rubin, 2007), o que vai ao encontro do referido nos pontos anteriores.

Há um outro mecanismo que ocorre naturalmente e permite a modificação de comportamento, que é a aquisição de **hábitos**. Estes podem ser benignos, como usar escadas em vez do elevador, ou nefastos, como fumar. Sendo algo que acontece naturalmente com todos os seres humanos, levanta-se a questão: será possível induzir o hábito de uma acção que à partida o indivíduo não se motivaria a realizar? E em caso afirmativo, quanto tempo demora isso a acontecer?

Actualmente é aceite que o tempo necessário para criar ou alterar um hábito é de 21 a 28 dias, com realização dessa mesma actividade em base diária. Aparentemente não há nenhuma prova sólida científica desse facto. O conhecimento aceite é baseado num livro de Maxwell, de 1960, em que referia que era o tempo que doentes amputados demoravam a habituar-se à perda do membro removido (Dean, 2009). Do único estudo realizado na área da psicologia sobre esta matéria resultou que o tempo necessário para tornar qualquer acção num hábito em pessoas motivadas para tal é, em média, de 66 dias, dependendo do esforço exigido por essa acção (Lally *et al.*, 2010). O critério de hábito utilizado foi a auto-avaliação do impulso automático em realizar a actividade que havia sido iniciada aquando da experiência, ou, por outras palavras, do acto de realizar a actividade ‘sem pensar’ (Lally *et al.*, 2010). No entanto, há autores que consideram essas métricas pouco fiáveis (Borradaile *et al.*, 2008).

### Exemplos de intervenções para modificação comportamental

Como muitos dos estudos sobre intervenções da diabetes não estão bem documentados nos pormenores da técnica utilizada, é difícil concluir sobre a sua aplicabilidade (Hardeman *et al.*, 2000). Ainda assim, de seguida enumeram-se algumas das técnicas utilizadas encontradas, que recorrem a tecnologias informáticas e que, portanto, podem ser úteis a este trabalho.

Está documentado que a auto-monitorização regular de hábitos de alimentação e de EF está associada a uma maior perda de peso. Quando realizada com registos em papel, normalmente ocorre uma queda da adesão a longo prazo, possivelmente pelo tempo que estes registos demoram a fazer (Burke *et al.*, 2011). Esta queda não ocorre com o uso de novas tecnologias informáticas (Coons *et al.*, 2011; Shaw & Bosworth,

2012) especialmente quando é enviado feedback em resposta a essa automonitorização (Burke *et al.*, 2012; Turk *et al.*, 2012).

No entanto houve um estudo que não apresentou muito bons resultados na aplicação destas técnicas. Este estudo testou o uso de mensagens de telemóvel para incentivar pessoas a fazerem o registo da automonitorização da sua doença, dando *feedback* consoante os valores introduzidos. Para além de receberem mensagens e de se esperar o envio dos seus hábitos, receberam informação sobre os objectivos comportamentais esperados e participaram em sessões presenciais em grupo. O grupo controlo para além de não receber mensagens, recebeu informações diferentes do grupo de intervenção. Os resultados mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, apenas que havia uma associação entre o grupo de intervenção e a perda de peso, e entre a adesão ao tratamento e a prestação do indivíduo ao longo dos dias. A adesão ao tratamento diminuiu ao longo do tempo, de 78% para 27%, no entanto é de reparar que a adesão era considerada como a percentagem de mensagens recebidas em relação às esperadas, que eram em base diária. Cerca de 85% dos participantes registaram pelo menos duas vezes por semana durante todo o tratamento (Steinberg *et al.*, 2013). Isto pode significar que duas vezes por semana é um número razoável de registos ou que até ao final deste estudo, a adesão só teve tempo de diminuir até duas vezes por semana.

Um outra técnica aplica o *MMVM* e baseia-se em teorias e modelos da psicologia como a *SCT*, o *ELM* (Baranowski *et al.*, 2008, 2010, 2011), o *SDT* (Baranowski *et al.*, 2010, 2011), recorrendo a jogos sérios<sup>3</sup>. Foi aplicada a crianças diabéticas com o objectivo de melhorar o estilo de vida, com métricas simples, como o número de peças de fruta e legumes ingeridos diariamente. A Figura A.4 representa a aplicação concreta ao caso da aplicação de videojogos para crianças diabéticas. De reparar que também este modelo assenta na ideia de que o sucesso leva a um maior número de sucessos posteriores e que a continuação da realização destas acções leva à aquisição de hábitos. Baranowski testou várias abordagens em crianças diabéticas com o objectivo de melhorar o seu estilo de vida, como jogos de vídeo para transmissão de conhecimentos e campos de férias com jogos de vídeo educacionais para ensinar às crianças que têm

---

<sup>3</sup> O conceito de jogos sérios será explicado na Secção 2.2.4.2.

poder sobre o meio que as rodeia, com o objectivo de testar a influência da auto-eficácia na modificação do seu meio ambiente e da prática de EF (Baranowski *et al.*, 2010, 2013).

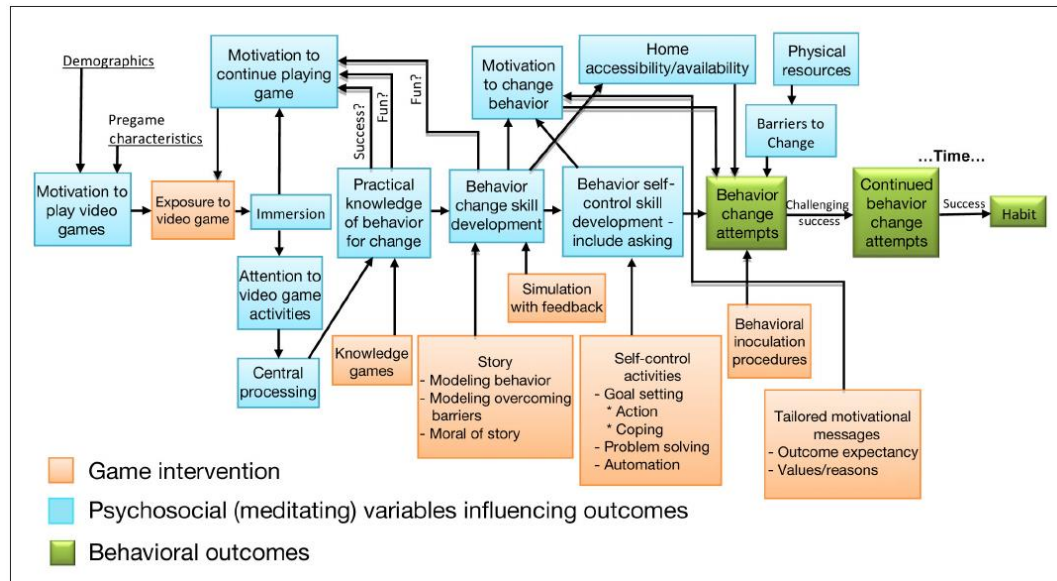


Figura A.4 - Esquema com aplicação do MMVM para o caso específico de intervenções de modificação comportamental com recurso a videojogos.

(Retirado de (Baranowski *et al.*, 2011))

Uma das narrativas de um dos videojogos consistia em defender um castelo de invasores que tentavam roubar fruta e legumes, sendo estes a fonte de energia do jogador para poder lutar contra os invasores. Os alimentos tinham de ser confeccionados, pelo que as crianças eram ensinadas a preparar receitas fáceis com alimentos com aspecto apetecível. Efectivamente, este jogo teve resultados positivos no aumento do número de peças de fruta ingeridas (Baranowski *et al.*, 2010, 2013).

Outro jogo envolvia exercícios para ensinar a uma personagem fictícia hábitos de vida saudável, para esta conseguir escapar dum mundo de alimentos de plástico e sedentarismo. Também este jogo teve resultados positivos na modificação dos hábitos alimentares (Baranowski *et al.*, 2013).

No campo de férias as crianças jogaram jogos que promoviam capacidades de interacção em meio familiar, para poderem afectar a dieta e todos os processos relacionados com ela, em casa, como decidir o menu das refeições. Para tal utilizaram conceitos como a resolução de problemas, a tomada de decisões e a definição e revisão de objectivos para definir os objectivos, identificar os problemas que se adivinham que pudessem impedir a concretização desses objectivos, decidir uma estratégia para

ultrapassar esse obstáculo e treiná-la até ela se tornar uma resposta automática. Este exemplo reúne múltiplas noções anteriormente referidas, nomeadamente do *SCT* (Baranowski *et al.*, 2010). Os jogos funcionaram como fontes de divertimento e como imersores, sendo que estes factores foram já referidos como potenciadores da motivação intrínseca. O uso de narrativa tem vários efeitos como o aumento da empatia e o aumento do efeito das mensagens das personagens (McKee, 1997 *apud* Baranowski *et al.*, 2008), bem como a imersão (Baranowski *et al.*, 2008). Os autores sugeriram que histórias baseadas em fantasia encorajam o uso da imaginação, o que por sua vez promove um maior processamento de informação, que segundo o *ELM* leva a um aumento da eficácia do objectivo da intervenção (Baranowski *et al.*, 2010). Por parecerem tão boa solução, serão analisadas as possibilidades de aplicações dos jogos ou das suas componentes.

Há autores que referem que a validação utilizada para intervenções isoladas demonstra efectivamente, ou tem demonstrado, a validade de cada uma. Referem também que a aplicação de múltiplas intervenções conseguem apenas avaliar o efeito geral da intervenção, ou seja, que não é possível avaliar a efectividade de uma das componentes isoladas e que não há provas do efeito sinérgico destas intervenções (Peyrot & Rubin, 2007).

Há, no entanto, quem considere que os *RCT* não são a melhor maneira de avaliar uma intervenção a longo prazo para a diabetes, porque, ao contrário de outras doenças, esta doença, além de crónica, requer um compromisso por parte do doente. Como as técnicas desenvolvidas para diabéticos requerem que os doentes operem com elas e que tomem decisões sobre o uso do aparelho ou técnica ou o que quer que seja, não é possível realizar um '*blind*' study nem haver placebos e como tal, aparelhos médicos dedicados à diabetes devem ser avaliados em *well-designed prospective observational studies* (Tenderich, 2014).



## ***Averiguação de problemas psicológicos***

Serão agora revistos alguns inventários e questionários para avaliar a presença de certas condições do foro psicológico. Far-se-á referência a inventários para a depressão, ansiedade e stress relacionados com a DM e inventários de bem-estar e satisfação.

### Questionários para avaliação da depressão, ansiedade e stress

Escala de Ansiedade, Depressão e Stress<sup>4</sup> - Pretende diagnosticar a depressão, ansiedade e stress, partindo do pressuposto que todas estas condições têm sintomas semelhantes, sendo portanto não específicos de cada doença. Assim, é necessário verificá-los (os sintomas) e ao mesmo tempo despistar as outras condições. Está reduzida a 21 itens (questões), sendo que cada 7 itens se direccionam para cada uma destas três áreas e cada item se refere a um problema concreto, *e.g.*: disforia, desânimo, desvalorização da vida e autodepreciação. Cada item tem 4 opções de resposta. Por análise dos resultados, verifica-se que há condições que partilham sintomas (itens), e que há itens que são particulares de cada condição (Leal *et al.*, 2009).

*Beck Depression Inventory* - Questionário de auto-resposta de Beck, utilizada para medir a gravidade da depressão. Também há a *Beck Anxiety Inventory*, análoga para a ansiedade. Tem 21 itens, atribuídos com base na relação com as características de diagnóstico para depressão e ansiedade da *APA*. Apresenta piores resultados para diagnóstico das patologias em comparação com a Escala de Ansiedade, Depressão e Stress, sendo o motivo apontado para tal, o uso de características que não são específicas das patologias (Lovibond & Lovibond, 1995).

*Patient Health Questionnaire (PHQ)* - Versão do *Primary Care Evaluation of Mental Disorders* auto-administrada que foi concebida para uso em cuidados de saúde primários (em hospitais e CS) e para diagnosticar e despistar doenças de saúde mental do foro psicológico, como a depressão (Spitzer *et al.*, 1999). O *PHQ-9* é uma versão do *PHQ* com

---

<sup>4</sup> Questionário de auto-resposta de Pais Ribeiro (2004), adaptada da escala *Depression, Anxiety and Stress Scale* de Levibond (1995).

9 itens, cada um com 4 opções de resposta, que se usa para testar especificamente a depressão (APA, s.d.). Há uma versão reduzida, *PHQ-2*, que faz recurso a apenas 2 itens do *PHQ-9*, cada um com 7 opções de resposta, sobre a frequência de uma disposição depressiva e sobre o sentimento de anedonia. Apresenta bons resultados para testar a existência de depressão no paciente, não servindo, no entanto, como diagnóstico (APA, s.d.; Small *et al.*, 2013).

*National Comprehensive Cancer Network - Distress Thermometer* - Pergunta de auto-resposta com um único item, com piores resultados do que a *PHQ-2* (Small *et al.*, 2013).

*Mental Health Inventories (MHI)* - Questionário de auto-resposta para despiste da depressão e ansiedade. É uma parte da *Short Form Health Survey*, com 36 perguntas (SF-36), referente à saúde mental. Existe uma versão com 5 itens para despiste da depressão e da ansiedade, *MHI-5* e uma mais pequena, *MHI-3*, que usa apenas dois itens da *MHI-5* referentes à depressão (Yamazaki *et al.*, 2002). As respostas são escalas ordinais, com cinco ou seis opções de resposta (Pais-Ribeiro, 2001). Foi testada várias vezes e tem boa correlação com outros testes bem aceites (Pais-Ribeiro, 2001; Yamazaki *et al.*, 2002).

*Problem Areas in Diabetes* - Questionário de 20 perguntas com 5 opções de resposta que descrevem emoções negativas usualmente relatadas por diabéticos, como depressão, apoio social, crenças e *coping style*. Os resultados indicam desde desgaste emocional causado pela doença a negação da mesma (NN, 2006).

*Experience Sampling Method (ESM)* - Inquérito de monitorização de condições do foro psicológico como depressão, ansiedade e distúrbios dos mais variados, como afectivos, psicóticos, alimentares, de défice de atenção, a ser realizado várias vezes por dia (Torous *et al.*, 2014).

Apresenta várias vantagens em relação aos restantes sistemas de avaliação por não depender da memória episódica, que pode não ser fiável; por conseguir capturar experiências transientes; e por permitir compreender padrões de flutuação ao longo do

dia e associar com as diferentes actividades e contextos sociais (Torous *et al.*, 2014). Há até evidência que sugere que existem estados iniciais de vulnerabilidade psicótica que podem ser identificados em instantes ao longo do dia e que este inquérito os consegue identificar (Kimhy *et al.*, 2006).

### Inventários de bem-estar e satisfação

*Positive And Negative Affect Scale* - Questionário de auto-resposta que mede o efeito de emoções positivas e negativas. A versão completa tem 60 itens, estando divididos em positivos, negativos e específicos (Watson & Clark, 1994).

*Satisfaction With Life Scale* - Questionário de auto-resposta de 5 itens com 7 opções de resposta, para medir o julgamento cognitivo da satisfação do indivíduo com a sua vida. Não é uma medida de aspectos positivos ou negativos, mas antes da satisfação (Diener *et al.*, 1985).

A satisfação com a vida apresenta-se como um de dois componentes que é necessário satisfazer para atingir o bem-estar (*subjective well-being*), sendo o restante a estima afectiva, tanto positiva como negativa, que resulta de uma avaliação essencialmente afectiva (Corrigan, 2000).

Sendo a ideia utilizar o questionário na aplicação, é conveniente que se opte por um reduzido número de questões, de forma a não tornar a aplicação saturante para o utilizador. Desta forma, o *PHQ-2*, o *MHI-3*, o *MHI-5* e a *Satisfaction With Life Scale* parecem as melhores soluções. No entanto, optando por realizações esporádicas do inquérito, este pode conter um maior número de itens, o que pode ser uma boa solução.

### ***Aspectos educacionais – Educação lifelong***

A aprendizagem *lifelong*, ou para a vida, é definida como sendo um processo holístico do desenvolvimento de capacidades e de conhecimentos. É caracterizada como

sendo maioritariamente colaborativa e não competitiva e situada, porque pode acontecer em qualquer lugar e circunstância. Também se defende que as principais características necessárias para uma ferramenta de suporte à mesma são as seguintes: a) serem portáteis e disponíveis em todo o lado, b) serem individualizadas, adaptáveis ao utilizador, c) que permitam um acesso ao conhecimento duradouro e d) serem úteis, intuitivas e não obstrutivas (Sharples, 2000).

### ***Aspectos motivacionais***

Na secção anterior demonstrou-se que a modificação comportamental tem de partir sempre de um indivíduo motivado para tal, ou seja, não é possível alterar o comportamento de uma pessoa sem que esta esteja disposta a mudar. Mesmo criando habituação, o tempo necessário para tornar uma acção num gesto automático depende do esforço que a pessoa tenha de investir nessa actividade. Se for algo que incomode o indivíduo, o tempo de habituação será maior, eventualmente tão maior que não será concretizável.

Então, se qualquer solução a adoptar para que haja uma modificação de comportamento, depende de um indivíduo motivado, como é que se consegue motivar alguém? Motivação é a força que leva uma pessoa a agir para suprir uma necessidade ou atingir um objectivo. Há dois tipos de motivação: intrínseca e extrínseca. Extrínseca é a que provém de estímulos ou recompensas externas, sejam elas de natureza tangível ou psicológica, enquanto a intrínseca é conduzida por recompensas internas: o puro prazer ou satisfação de as realizar; são actividades que se alimentam a elas próprias (Brown, 2007). Podem ser descritas, para além de intrinsecamente motivadas, com termos como divertidas, interessantes, cativantes e agradáveis. Factores que aumentam a motivação intrínseca são: desafio, curiosidade, controlo, cooperação e competição e reconhecimento (Malone & Lepper, 1987).

Um problema que se coloca é o facto de se ter descoberto que a força de vontade de um indivíduo é um recurso limitado. A força de vontade é definida pela APA como sendo a capacidade de adiar a gratificação: resistir a tentações a curto prazo para usufruir dos resultados a longo prazo; a capacidade de um indivíduo se regular a si

próprio de forma consciente e esforçada (APA, 2012a). Estudos realizados descobriram que a força de vontade é um recurso limitado que pode ser esgotado. Aparentemente, o esforço intelectual de resistir a tentações, ou qualquer outra acção que dependa da força de vontade, consome glicose a uma taxa muito superior à que esta consegue ser repostada, impedindo o indivíduo de continuar a exercer força de vontade (APA, 2012b).

Um aspecto da *SCT* indica que a motivação intrínseca é mais favorável à modificação do comportamento do que a extrínseca, tendo já sido referidos como exemplos de factores de motivação intrínseca o ser divertido, a mestria, mensagens motivacionais e imersão.

Há autores que referem ainda que motivar extrinsecamente para uma actividade que já é intrinsecamente motivada pode mesmo diminuir a recompensa intrínseca que a actividade só por si oferece. Isto porque o divertimento e o gozo que a pessoa tem a realizar uma actividade de que gosta é motivo bastante para a realizar. Ao oferecer-se estímulo externo, o indivíduo pode considerar a tarefa sobrejustificada e ponderar sobre a verdadeira motivação para o fazer (Griggs, 2010), como se o facto de terem de o convencer significasse que a tarefa não merecesse ser realizada (Myers, 2005).

Como exemplo, há o caso da intervenção com mensagens motivacionais a pessoas que tinham como pré-requisito para estarem num estudo, estarem já motivadas para perder peso (Steinberg *et al.*, 2013). Com base nos resultados deste estudo, possivelmente o excesso de factores motivacionais levou as pessoas a desmotivarem-se para a mudança.

### Modelação da motivação

A motivação pode ser modelada como uma função de quatro factores, nomeadamente no caso da prática de EF: a probabilidade de sucesso percebida pelo próprio e a importância percebida do objectivo, que actuam no sentido de aumentar

a motivação e o custo percebido que tem a actividade e a tendência para permanecer sedentário<sup>5</sup>, que actuam no sentido de a diminuir (Phillips *et al.*, 2004).

Assim, tudo o que possa aumentar ou diminuir a motivação de um indivíduo para a prática de EF, pode caracterizar-se como actuando a um destes quatro níveis.

Relativamente à probabilidade de sucesso, a auto-eficácia é algo que potencia este factor, por estar directamente ligado à sua definição: se o indivíduo acredita nas suas capacidades, acredita também no seu sucesso. A existência de doenças e a percepção do controlo que consegue ter sobre a sua doença também pode alterar o peso deste factor. Outro aspecto que pode influenciar este factor é a afectação por experiências passadas, ou seja, experienciar uma série de sucessos aumenta a confiança que a pessoa tem de vir a ter ainda mais sucessos (Phillips *et al.*, 2004).

No que refere à importância dada ao objectivo do tratamento, aspectos que podem alterá-la são crenças, educação, a importância dada à saúde e a própria definição de saúde. Por sua vez, as barreiras ao tratamento geradas pela imaginação pelo doente, como *e.g.* o perigo de ser assaltado, de se magoar e de não ter o auxílio que as pessoas supõem, bem como a acessibilidade ao tratamento e factores demográficos, como o género e classe social podem actuar no sentido de diminuir a motivação para a prática de EF por aumentarem o custo do EF. Hábitos e experiências negativas passadas, problemas psicológicos, como a anedonia ou a depressão, e factores ambientais, podem aumentar a tendência para o indivíduo permanecer sedentário (Phillips *et al.*, 2004).

Como referido anteriormente, o tratamento centrado no paciente significa promover o seu envolvimento e a sua participação activa em todo o tratamento. Deste modo o doente tem controlo sobre o seu tratamento e sobre a sua doença.

Apesar deste modelo não ser muito claro na distinção entre os factores intrínsecos e extrínsecos, apresenta uma forma da aplicação de conceitos de motivação a técnicas de intervenção que pode permitir a sua implementação.

---

<sup>5</sup> Tradução de “*Perceived chance of success, perceived importance of goal, perceived cost and inclination to remain sedentary*”.

## Motivação da população sénior para a prática de EF

As acções a implementar para aumentar a motivação de pessoas idosas para a prática de EF serão apresentadas sucintamente segundo o processo orientacional de modificação comportamental.

Há muitas doenças que afectam maioritariamente a população idosa e que aparecem com a idade, para além da DM2, como a hipertensão arterial, problemas da visão, artrites (inflamações das articulações) ou simplesmente dor. A maioria destes problemas é crónica e causada precisamente pelo sedentarismo, pelo que, se não forem clinicamente impeditivos da prática de exercício e se forem tratáveis, após o tratamento, a prática de actividade física é recomendada. Portanto, o primeiro passo é deixar o idoso apto para o exercício (Phillips *et al.*, 2004).

Outro aspecto importante é a educação para a importância do EF; para a compreensão de que outras doenças não são impeditivas da prática de EF e para a aceitação dos efeitos secundários desagradáveis do EF como algo que é necessário suportar para mais tarde ver resultados (Phillips *et al.*, 2004).

Formas de aumentar a auto-eficácia na pessoa sénior passam por promover a socialização e a participação activa na comunidade e no seu tratamento. A participação no tratamento pode concretizar-se pedindo que identifique os problemas que o impedem de praticar exercício, pedindo a sua participação nas fases de delinear objectivos a atingir e de planear todo o processo de prática de actividade física, como discutir com ele alternativas de actividades viáveis, adequadas à sua condição física e seguras, e que em caso de incidentes, não esteja dependente de ajuda externa (Phillips *et al.*, 2004).

Desta forma, se a pessoa tem de estar motivada para alterar o seu comportamento e se essa motivação tem de ser intrínseca, então o sucesso da modificação do comportamento passa pelo processo de ser “divertido”, “cativante”, “interessante” e “agradável”, *e.g.* desafiar o indivíduo, estimular a sua curiosidade, dar-lhe o controlo, permitir-lhe cooperar e competir e ser reconhecido pelos seus feitos.

Todos estes conceitos e factores remetem para a ideia de jogos. Jogar é algo aprazível, que se faz por gosto, sem esforço. Tem desafio, pode competir-se e o

participante tem controlo sobre o percurso do jogo. Até já há técnicas de modificação comportamental que usam jogos sérios (Baranowski *et al.*, 2013). Mas o que é mesmo um jogo? E podem de alguma forma usar-se os jogos ou parte deles para trabalhar a componente de motivação intrínseca de: “ser divertido”? E o que torna algo divertido?

A secção seguinte procura responder a todas estas questões no vasto mundo dos jogos.

## **Jogos**

Há diversas definições de “jogo”. Há tantas quantas as pessoas que se dedicaram ao assunto (Houtari & Hamari, 2012; Jull, 2003; Kramer, 2000; Vossen, 2004), porque: há quem defina “jogo” a partir de uma relação linear com *play* e desporto, variando entre eles várias características tais como a espontaneidade, a liberdade, a formalização, a habituação, a institucionalização e o instinto de brincar; há autores que consideram a recreação (o *play*) na base de todos os jogos e desportos; há ainda outros que desconsideram ambas as concepções, tal como Vossen, alegando que pode haver jogos sem parte recreativa e que o ser divertido é uma característica acessória dos jogos e do desporto que pode ou não estar presente, uma postura que pode ou não ser adoptada e que quando adoptada é caracterizada pela busca de recompensas intrínsecas (Vossen, 2004). Isto explica porque nem todas as pessoas gostam ou acham divertidos todos os jogos. Também explica o porquê de algumas pessoas serem fanáticas pela prática de uma modalidade física, que a outras não diz nada, ou a incapacidade de algumas em aderirem a qualquer modalidade desportiva.

A definição de jogo mais conhecida e a que servirá de base à definição usada neste trabalho é a de Suits, que refere que jogar um jogo é aplicar esforço voluntário para ultrapassar obstáculos desnecessários (Suit, 1978 *apud* Vossen, 2004) e contém quatro aspectos base, aceites e considerados em muitas das definições encontradas (Vossen, 2004) nomeadamente: ter objectivo; ter regras; ter meios disponíveis para atingir o objectivo; haver uma atitude de aceitação dessas regras, acrescentando componentes de outras definições, como a segurança (Crawford, 1982 *apud* Jull, 2003); não ter impacto na realidade (Kramer, 2000), mas ter consequências negociáveis (Jull, 2003) (o mesmo



conjunto de regras pode ser jogado com ou sem consequências na vida real); e os resultados serem variáveis e quantificáveis, com valores positivos e negativos associados (Jull, 2003). Tem a ligação ao divertimento de Vossen, que considera a diversão como uma postura, uma atitude que se tem em relação à actividade (Vossen, 2004) e, portanto, que o ser divertido depende da pessoa que o joga.

Há várias classificações para jogos (Vossen, 2004), de acordo com ser competitivo, interactivo, físico ou de ficção. Há ainda autores que classificam os jogos em função das componentes: lúdica, narrativa ou de simulação (Lindley, 2013), podendo acrescentar-se a estas, as restantes classificações. Há também novas definições de jogos, como: jogos ubíquos, de realidade aumentada, persistentes e de realidade alternativa (Deterding *et al.*, 2011).

Há ainda outras definições na área dos jogos, que se abordam a seguir.

### Diversão

As pessoas envolvem-se em jogos pelo divertimento, pelo *'fun'*, no entanto não se conhece o que constitui a diversão (Baranowski *et al.*, 2008). Um estudo revelou seis factores de divertimento associado a jogos: a novidade e o poder que proporcionam, a apresentação atraente, a interactividade, o desafio, a sensação de controlo que transmitem e a recompensa que deles se obtém (Hsu *et al.*, 2005). Curiosamente, estes são precisamente os factores que foram anteriormente referidos e que aumentam a motivação intrínseca (Secção 2.2.1.3).

### Gamificação (Gamification)

A existência de *gamefulness* (qualidade empírica e comportamental dos jogos (McGonigal, 2011 *apud* Houtari & Hamari, 2012)) em contextos fora de jogos (Deterding *et al.*, 2011) é referida como gamificação (Houtari & Hamari, 2012), definindo-se como a aplicação de elementos de *design* de jogos em outros contextos (Deterding *et al.*, 2011). Estes elementos de *design* são identificados a vários níveis de abstracção: padrões de *design* de interface, padrões de *design* de jogos, mecânica de jogos, modelos conceptuais de unidades de *design* de jogos e métodos e processos de *design* de jogos (Deterding *et al.*, 2011).

Há outra abordagem, em que o autor alega que pode ser feita uma analogia entre os jogos e o *marketing*, em que os primeiros são considerados sistemas de serviços, os seus elementos de *design* os serviços e a experiência de jogo o *flow* do sistema, a energia que faz mover o sistema, sendo a qualidade do sistema determinada pela qualidade da experiência de jogo possibilitada. Assim, descreve gamificação como sendo o processo de realce de um sistema por outro, em que este pode ser iniciado por qualquer parte envolvida no sistema (provedor do sistema base, do sistema de realce, cliente ou outras pessoas) e serve para criar valor (Houtari & Hamari, 2012). O autor refere ainda que para a definição de jogo ser atribuída a um sistema, este tem de ter sucesso a proporcionar uma experiência de jogo positiva, o que, para além de ir contra a definição de jogo adoptada, é sempre uma avaliação subjectiva.

#### Jogos sérios (*Serious games*)

São jogos que usam características de entretenimento e o facto de estimularem a motivação intrínseca com o objectivo de cativar o utilizador enquanto tentam alterar algo dele, seja a nível das suas crenças, atitudes, percepções ao risco, conhecimentos, capacidades práticas e em último caso, o seu comportamento (Garris *et al.*, 2002 *apud* Baranowski *et al.*, 2008); Thompson, 2012). São jogos que não têm um fim lúdico (Deterding *et al.*, 2011), pois a sua finalidade é ter impacto no comportamento do jogador e não entreter ou divertir.

Há autores que distinguem *serious games* de *serious gaming*. *Serious games* são jogos desenhados para transmitir material de aprendizagem. *Serious gaming* é a utilização da “*broader ecology of games*” com fins educacionais (Deterding *et al.*, 2011).

#### Entretenimento educacional:

Ao contrário dos jogos sérios, procura transmitir conhecimentos sobre determinada área enquanto ferramenta de entretenimento (Aoki *et al.*, 2004; Fossard & Lande, 2008). Já foi experimentada em crianças com DM1, com bons resultados (Aoki *et al.*, 2004).

## Tecnologias digitais

Numa primeira sub-secção falar-se-á sobre a penetração dos *Smartphones* no mercado das tecnologias móveis em Portugal e no resto do mundo. Numa seguinte sub-secção falar-se-á sobre a aceitação social da *mHealth*.

### *Utilização das tecnologias de comunicação móveis*

Relativamente à utilização de tecnologias informáticas em Portugal, o Instituto Nacional de Estatística (INE) publicou que em 2008, 97% dos indivíduos entre os 10 e os 15 anos de idade usava computador, 97% tinha acesso à Internet e 85% tinham telemóvel. A utilização de computador e de Internet era inversamente proporcional à idade, verificando-se a maior utilização em jovens dos 10 aos 15 anos. Já no uso de telemóvel, a faixa etária que mais usava era dos 16 aos 34 anos, decrescendo levemente com a idade, tendo as pessoas idosas uma percentagem de uso de telemóvel de 51% (INE, 2009). Também foi publicado que a percentagem de acesso à Internet em casa de pessoas idosas era de 15%, enquanto que em casa das pessoas nas restantes faixas etárias era de 45% (CE, 2008). Em 2012, a percentagem de casas com Internet chegou aos 60% e 35% dos utilizadores que acedem à Internet, fazem-no usando banda larga móvel (INE, 2012). No que toca à utilização de meios informáticos por jovens, 98% usa computador, 95% tem acesso à Internet e 93% têm telemóvel (INE, 2012).

Apesar da queda sentida nas vendas de telemóveis e de produtos de informática em geral no ano de 2013 face ao ano anterior (APDC, 2013c), a venda de *Smartphones* aumentou em 25% no mesmo período (APDC, 2013a), tendo agora uma penetração de 49,2%, tal como a venda de *Tablets* (APDC, 2013c), aumentando também o acesso à banda larga móvel (APDC, 2013b). Estes valores indicam que o uso das novas tecnologias e do acesso à Internet têm aumentado em Portugal.

No Mundo, segundo um estudo feito pela *Ericsson*, em Fevereiro de 2014 havia 4.5 biliões de utilizadores de telemóveis com um total de 2 biliões de ligações de banda larga, sendo as previsões para que os números aumentem para 8 milhões de ligações de banda larga. Relativamente ao uso de *Smartphones*, segundo a *Strategy Analytics*, em

Outubro de 2012 havia 1.083 destes aparelhos em uso a nível mundial, tendo o crescimento do seu número desde o ano anterior a esse sido de 46.6%. A *Ericsson* prevê que em 2019 o número de *Smartphones* aumente para 5.6 biliões (MobiThinking, 2014).

### ***Mobile Health e aceitação social***

A OMS realizou um inquérito dirigido aos estados membros a nível global sobre a existência de actividades de *mHealth*, sobre os tipos de *mHealth* implementados, o estado de evolução de cada uma e problemas sentidos durante a implementação de cada um deles. Concluiu que a maioria dos países tem actividades de *mHealth* implementadas, sendo na sua maioria de *call-centers* e linhas telefónicas de apoio médico remoto. Outras áreas da *mHealth*, das menos referidas e menos do que o suposto esperado, tendo em conta todo o investimento científico recente, foram questionários de saúde, vigilância, consciencialização e sistemas de suporte de decisão. A OMS explica esta diferença, e como já referido, pela falta de aplicabilidade das técnicas e métodos estudados aos sistemas de saúde, que limitam a sua aplicabilidade pelos Estados (*WHO*, 2011). Torna-se assim importante ter presente, durante a construção de sistemas, a viabilidade da sua concretização prática, sob pena de comprometer os esforços para uma experiência que não é implementável a nível do SNS.

Iniciativas de *mHealth* sobre **disponibilização de informação, registo pelos pacientes, adesão ao tratamento de doenças crónicas** como a DM2 e o Vírus da Imunodeficiência Humana, tiveram melhores resultados no que toca à actual prática das técnicas pelos países (*WHO*, 2011). No que toca ao caso concreto da utilização de tecnologias informáticas para a prevenção e tratamento da DM, a OMS não impede o uso, referindo apenas o cuidado especial na partilha de dados pessoais com vista à protecção e segurança dos mesmos (*WHO*, 1991).

Relativamente à aceitação social em Portugal do uso de aplicações médicas para *Smartphone*, não se encontraram resultados. Encontraram-se resultados sobre aceitação social, mas noutros países e para *mHealth* recorrendo ao telemóvel, não especificamente ao *Smartphone*. Enumeram-se de seguida alguns dos exemplos encontrados nos Estados

Unidos. Um dos estudos inquiriu pessoas que eram acompanhadas num estabelecimento de saúde por alteração do estado de saúde mental e psiquiátrico sobre a possibilidade de automonitorização em base diária da sua condição através do *Smartphone*. Os resultados apontam no sentido duma razoável aceitação do uso do dito aparelho para esse tipo de interacção (Torous *et al.*, 2014). Outro exemplo refere um estudo que recorreu ao telemóvel para a automonitorização diária de comportamentos que levam à perda de peso. Este caso teve boa aceitação por parte dos participantes (Steinberg *et al.*, 2013).

### **Questões legais**

Actualmente é muito fácil uma pessoa registar-se para ser programador de aplicações para *Android* (Google, s.d) e o facto de se poder ganhar dinheiro por colocar publicidade nas aplicações alicia a que sejam desenvolvidas muitas aplicações sem grande qualidade. Isto verifica-se também a nível das aplicações para a DM. Por haver um grande aumento de aplicações que se dizem médicas e por haver um descontrolo na fiscalização das mesmas que garanta segurança do ponto de vista clínico, as entidades responsáveis pela legislação dessas mesmas aplicações viram-se forçadas a alterar a legislação que rege este tipo de dispositivos médicos.

A legislação em vigor que regula aparelhos médicos na União Europeia, de 1993, define um *medical device* como sendo qualquer aparelho e seu *software*, usado só ou em conjunto com outro caso dele necessite, usado para fins médicos de diagnóstico e terapêuticos a serem usados em humanos com o propósito de: diagnóstico, prevenção, monitorização, tratamento, alívio de doenças; diagnóstico, monitorização, tratamento, alívio ou compensação de uma ferida ou deficiência; investigação, substituição ou modificação da anatomia ou de um processo fisiológico; controlo da concepção (para controlo da natalidade) e que não recorre a meios farmacológicos, imunológicos ou metabólicos para acção no corpo humano, podendo ser assistido por tais meios (CEC, 1993).

Em 2012 foi lançada um guia orientativo para a qualificação e classificação de *software* independente de plataforma (*standalone software*) usado em cuidados de saúde que estão cobertas pela legislação de dispositivos médicos, definindo estes *softwares*

como não estando incorporados num dispositivo médico. Esta guia veio acrescentar à anterior directiva que *softwares* lançados no mercado como tendo um propósito médico intencional descrito pelo fabricante, estão ao abrigo da lei que rege os dispositivos médicos. Estes podem ainda ser classificados como dispositivos médicos se reunirem as seguintes características: realizar acções computacionais sobre os dados recolhidos diferentes de armazenamento, compressão sem perdas, comunicação ou pesquisa e essas acções serem para benefício do utilizador e estarem na lista de acções que entram na definição de dispositivo médico. Refere ainda que a classificação é independente do risco que o mal-funcionamento possa causar ao utilizador (EC, 2012).

Nos Estados Unidos da América é a *Food and Drug Administration (FDA)* que regula as aplicações médicas móveis. Estas são definidas como aplicações móveis devidamente reguladas que entram na definição de dispositivos médicos, definição essa muito semelhante com a europeia com a diferença que pode ser aplicável em animais e não tem de servir os propósitos de lesões ou deficiências, ou de controlo da concepção (FDA, 2013).

Dado o enorme aumento de novas aplicações, a *FDA* reviu as aplicações que estão ao abrigo das leis reguladoras. Uma aplicação é assim considerada médica móvel quando o intuito do seu uso é o diagnóstico de doenças ou outras condições, a cura, mitigação, tratamento ou prevenção de doenças, ou para afectar a estrutura ou qualquer função do corpo humano, em que o 'intuito' é definido como o objectivo concreto da pessoa legalmente responsável pela criação e concepção do produto, não sendo consideradas as aplicações com fins de uso próprio, para investigação, ensino ou análise, que não sejam comercialmente distribuídas (FDA, 2013).

A *FDA* baseia-se assim na funcionalidade das aplicações e não só na plataforma em si, pretendendo deste modo regular apenas as aplicações cujas funcionalidades ponham em risco a segurança dos pacientes, em caso desta não funcionar correctamente, pois acredita que este tipo de aplicações mobile apresentem o mesmo risco de saúde pública que aparelhos médicos, caso sejam não funcionem devidamente, pretendendo exercer o seu poder de jurisdição sobre *softwares* que realizem análises *patient-specific* e providenciem diagnóstico ou recomendações de tratamento. Ou seja, deixou de ser tão exigente na regulamentação para aplicações móveis de automonitorização e de alteração de hábitos que não posem risco para os utentes, desde que sejam complementares ao

tratamento clínico profissional, ou seja, que não vão contra as indicações médicas, nem desaconselhem o paciente a seguir o tratamento médico, nem evitem procurar ajuda a profissionais competentes quando a situação a isso obriga (FDA, 2013).

### ***mHealth* - Potencial para apoio a pessoas com diabetes**

Algumas das necessidades das pessoas com DM2 relatadas anteriormente são o *feedback* regular referente ao seu caso clínico; ter acesso a grupos de apoio ligados às entidades de saúde; terem acesso a informação pertinente e correcta sobre a doença (DGS, 2013a; ERS, 2011). Deste conjunto de problemas, prevê-se que alguns possam ser resolvidos recorrendo às tecnologias móveis, tais como a disponibilização de informação, que pode ser facultada; as falhas na comunicação do doente com o médico e a disponibilização de informação sobre o caso clínico do doente, atempada e coerente, que podem ser realizadas através de meios digitais. Utilizando esta tecnologia, o atendimento poderia passar e acontecer num local e numa altura de conveniência ao diabético, bem como a marcação de consultas e o envio ao médico de registos diários.

Considerando a educação da DM2 uma educação *lifelong*, a ferramenta de suporte à mesma terá de ser portátil e disponível em todo o lado, individualizada, adaptável ao aprendiz, que permita um acesso ao conhecimento duradouro, ser útil, intuitiva e não obstrutiva. As características das tecnologias móveis como os *Smartphones* e os *Tablets*, que são serem portáteis, ubíquas, individualizadas, permitirem acesso à Internet e a outros recursos, permitirem a utilização das mais diversas aplicações com as mais diversas funcionalidades. Estas são precisamente as características dos *Smartphones* e dos *Tablets*, pelo que no aspecto concreto da necessidade de aprendizagem da DM, esta parece ser uma solução.





## B. Aplicações informáticas analisadas

### Aplicações *Android* para gestão da diabetes

Na Tabela B.1 mostram-se os registos de características (funcionalidades, experiência de utilização e técnicas utilizadas de gamificação) das várias aplicações *Android* testadas para a gestão da diabetes.

Alguns pontos interessantes que foram observados são listados: a) a visualização de dados inseridos de forma clara e útil, à semelhança do modelo que os médicos usam para analisar o caso clínico, como nas aplicações *Myway Diabetes Management-Free* (Myway Health) (embora com pouco contraste) e *iFORA Diabetes Manager* (ForaCare) (Figura B.1 (A) e (B)); b) a visualização nos gráficos dos limites em que é suposto a pessoa encontrar-se, como nas aplicações *iFORA Diabetes Manager* (ForaCare) e *Glucool Diabetes* (3qubits) (Figura B.2 (A) e (B)); c) um método de introdução de dados biomédicos, da aplicação *Glucose Buddy: Diabetes Log* (Azumio) (Figura B.3).

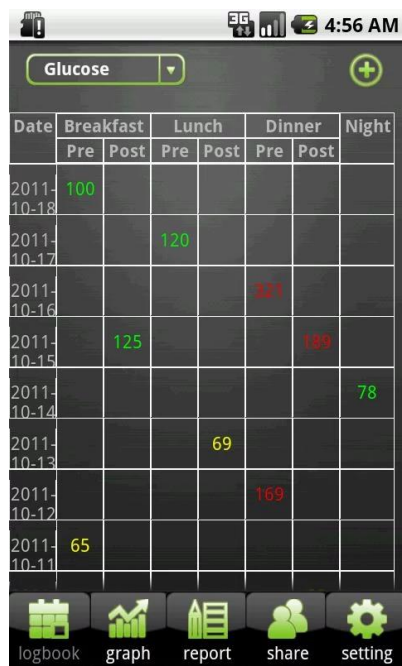
Tabela B.1 – Síntese das características de aplicações *Android* para gestão da diabetes existentes no mercado.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>BG Monitor Diabetes</b> (Gordon Wong)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Não tem <i>insanity check</i> . Não avisa que os valores são perigosos. Conta para as estatísticas o valor zero, que corresponde a um valor que não é introduzido pelo utilizador.	Não é legível. Lembretes isolados do resto, activados pelo paciente. Espaço mal gerido no ecrã. Gráfico sem definição de eixo vertical.	-
<b>D Sharp Diabetes</b> (D Sharp Diabetes)	Não tem <i>insanity check</i> . Não alerta quando há valores preocupantes. Envia <i>e-mail</i> a chamar a atenção para a análise crítica dos resultados. Possibilita partilha de dados com médicos.	Gráficos não são entendíveis.	Usa um sistema de barras com cores para a pessoa visualizar o seu desempenho ao longo do tempo, que incita a pessoa a ter mais barra da cor que indica um bom desempenho.

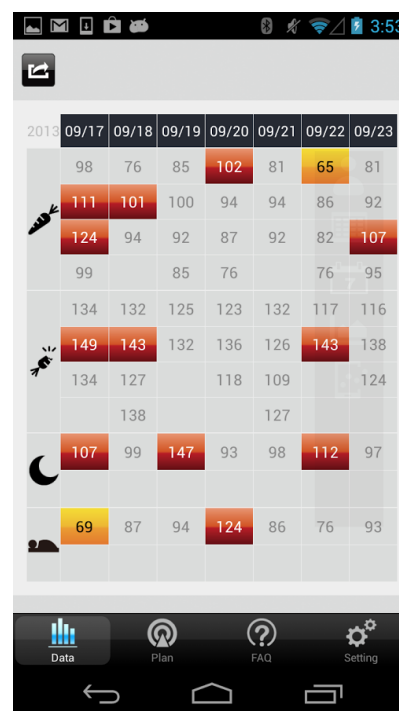
Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Diabetes - Diário Glucose</b> (Klimaszewsky Szymon)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Horrível. Só introduz valores de glucose. Tudo o resto fica a cargo do utilizador. Pouco contraste de cores.	-
<b>Diabetes App</b> (Dutch Applications)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Tem informações de várias drogas e alimentos, com informações nutricionais como glucose. Está preparado para mostrar notícias.	Tem uma aparência agradável, no entanto não tem muito contraste de cores. O menu inicial não dá feedback sobre o estado clínico, apenas mostrando coisas como os crachás e as notícias.	Tem um sistema de <i>tokens</i> em que se recebem crachás consoante os registos que se fazem, <i>e.g.</i> Comer peixe todos os dias da semana.
<b>Diabetes Dairy</b> (Jeshua Schang)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Horrível. Só faz registos. Calendário não é navegável, Introdução de dados é horrível. (Para ver os eventos de um dia é necessário navegar até esse dia). Dados não são interpretáveis.	-
<b>Diabetes Dairy Glucose Tracker</b> (Designcity.pl)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Não tem <i>insanity check</i> , nem avisa quando os valores são elevados, a não ser que se preencha um campo imperceptível e que vem por omissão a <i>null</i> .	Sistema de introduzir o valor da glucose interessante. Sistema de introduzir o HbAc1 é complicado.	-
<b>Diabetes Diary Lite</b> (Hideki Ogawa)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. A visualização de todos os dados é em forma de gráfico.	Mau contraste de cores, Legenda das entradas no gráfico é por cores.	-
<b>Diabetes Tracker</b> (Migital Secure)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM1. Alertas são falados.	Não é bonita nem é feia. É fácil de usar.	-
<b>Diabetes Tracker</b> (Mobiscreen)	Registo e visualização da glucose. Não tem <i>insanity check</i>	Não é interpretável.	-
<b>Diabetes Vue</b> (Vue)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Nada de especial. Moroso preencher os logs, resultados não são interpretáveis	-
<b>Diabetical Diabetes management</b> (Julius Burbulius)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Diferença de tamanhos de letras e de cores entre janelas é <i>mind disturbing</i> .	-
<b>Diário Diabetes</b> (Suderman Solutions)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Quase sem opções. Parece que foi lançado ainda em fase de teste, mal acabado. As opções pré-definidas são estúpidas.	Horrível. Não usável, não intuitivo. Há botões que não aparecem em sítios lógicos. Há menus em que as opções não estão todas visíveis. Para acrescentar <i>strings</i> a uma lista, abre uma nova janela. Mal traduzido, incoerente. Os espaços no ecrã são mal geridos.	-

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Diários de Sangue</b> (EONSOFT)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Horrível. Só faz <i>logs</i> . Calendário não navegável, Introdução de dados horrível, (Para ver os eventos de um dia é necessário navegar até esse dia) dados não interpretáveis	-
<b>DMControl - Diabetes</b> (Felipe da Rosa)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Permite enviar <i>e-mails</i> e exportar dados.	Boa visibilidade em algumas janelas, com ícones grandes e letras grandes, mas pequenos noutras. Inconsistência do <i>design</i> gráfico dos ícones entre janelas. Gráfico é ilegível. Mau contraste de cores.	-
<b>GlucaTrends Diabetes</b> (GlucTrends Developers)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Contraste de cores muito variável. Permite-me alterar definições que deviam ser inalteráveis. Não avisa que valores são alarmantes, apesar de o saber.	-
<b>Glucool Diabetes</b> (3qubits)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM	Texto de tamanho pequeno. Apresentação clara dos menus e das funcionalidades.	-
<b>Glucose Buddy: Diabetes Log</b> (Azumio)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Tem um sistema de introdução de peso e de medidas corporais muito interessante, em que se alteram os valores de um boneco-esquema que tem registados os valores anteriormente registados. Não alerta para valores perigosos, apesar de pedir os parâmetros. Não tem <i>insanity check</i> .	Tem menu com ícones grandes, no entanto estes têm nomes que não condizem com o que se lá faz. O utilizador tem de introduzir a lista de alimentos e de exercícios à mão. Gráficos são confusos.	-
<b>Health Tracker: Diabetes</b> (Radiomed)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Texto grande (em certas janelas). <i>Spam</i> de imagens coloridas. Cores que picam nos olhos.	-
<b>HelpDiabetes</b> (HippoAndFriends)	Não tem <i>insanity check</i> . Relativamente às tabelas nutricionais de cada um dos alimentos, importa dados de bases de dados conhecidas.	Maneira simples de introduzir os valores. Apresentação confusa dos dados introduzidos. O sistema de cores de classificação dos alimentos é confuso.	-
<b>iFORA Diabetes Manager</b> (ForaCare)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM1. Maneira de mostrar os dados parecida com a que os médicos usam nas demonstrações de casos clínicos.	Tem uma usabilidade interessante em algumas partes da aplicação, como as refeições caracterizadas por cores e ícones, com <i>design</i> interessante. É visualmente apetecível.	O facto de se verem todos os registos ditos obrigatórios ao longo do dia, incita as pessoas a preencherem todos os espaços.
<b>Medicação Alarme Drogas</b> (EONSOFT)	Configuração de alarmes de medicação.	Horrível. Só permite configurar alarmes pontuais. Pior que um bloco de notas.	-

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>My diabetes</b> (Rossen Varbanov)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Dá para introduzir informações de medicamentos. Não faz registo da variação do peso. Não avisa que a glucose está alta. Não aconselha. Não regista informação de exercício físico.	Tem configurações por omissão. Calculadora muito confusa. Sai constantemente dos menus.	-
<b>Myway Diabetes Management-Free</b> (Myway Health)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Mostra as entradas em forma de tabela, da mesma forma que os médicos fazem.	A visualização de algumas das variáveis não é interessante. Letras pequenas e contraste não muito bom.	O facto de se verem todos os registos ditos obrigatórios ao longo do dia, incita as pessoas a preencherem todos os espaços.
<b>OnTrack Diabetes</b> (Medivo)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM.	Tem ícones muito grandes no menu com cores distintas e claras com poucos botões, sem <i>spam</i> de coisas. Tem incoerências de tamanhos de letras do menu para os formulários e os gráficos.	-
<b>SiDiariy Diabetes Management</b> (SINOVO Ltd. & Co. KG)	Registo e visualização de parâmetros biomédicos relacionados com a DM. Grava automaticamente os resultados inseridos.	Cada <i>log</i> é muito massudo. Visualização de dados é ininterpretável. Em tabela, só dá para ver um dia de cada vez.	-

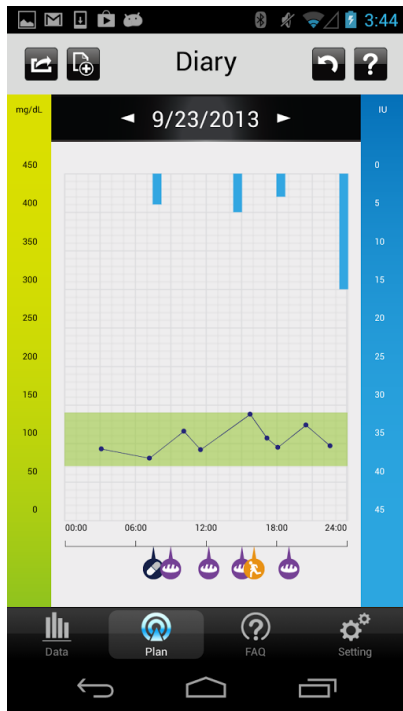


A

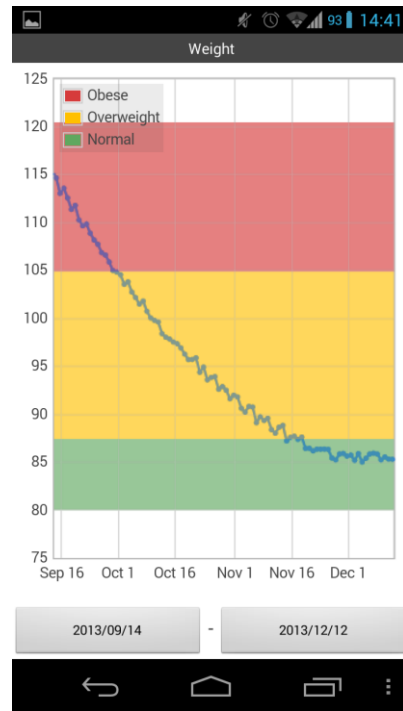


B

Figura B.1 - Janela de visualização da tabela dos valores introduzidos de glicose da aplicação: A) MyWay Diabetes e B) iFORA.



A



B

Figura B.2 – Janela de visualização do gráfico dos valores introduzidos de: A) glicose da aplicação iFORA e B) peso da aplicação Glucool.

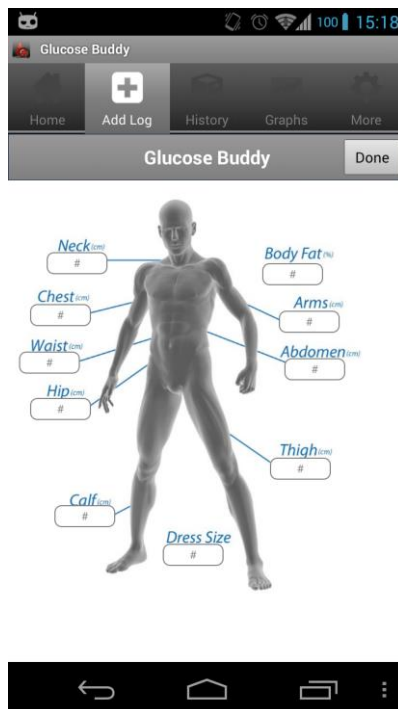


Figura B.3 – Janela de visualização do método de introdução dos valores do peso e das medidas corporais da aplicação Glucose Buddy.

## Aplicações *Android* para aquisição de hábitos

Na Tabela B.2 mostram-se os registos de características (funcionalidades, experiência de utilização e técnicas utilizadas de gamificação) das várias aplicações *Android* testadas para aquisição de hábitos.

Na Figura B.4 mostra-se o exemplo da aplicação *Lift - Daily Motivation* (Lift Worldwide) como aplicação que usa um *design* limpo e agradável.

Tabela B.2 – Síntese das características de aplicações *Android* para aquisição de hábitos existentes no mercado.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Goal Coach</b> (Cheroxy)	Aplicação para aquisição de hábitos, em que se definem metas e recompensas, e se vai registando o que se faz.	Não é <i>user friendly</i> e usa mal o espaço do ecrã. Obriga a abrir a aplicação para registar uma acção. Não avisa quando cumpro o objectivo e tenho acesso à recompensa.	-
<b>Goal Tracker - Habit Calendar</b> (Intrasoft)	Aplicação para aquisição de hábitos, em que se define o hábito que se quer adquirir. A aplicação manda uma notificação a avisar de realizar o hábito. Permite registar o hábito como realizado, não realizado ou não registado.	Fácil de usar. Preenchimento dos dias é intuitivo. Boa visualização do calendário e boa navegação.	Ter os espaços dos dias todos visíveis incita a preencher todos. O facto de cada resposta ter uma cor diferente incita também a preencher tudo com a cor desejável.
<b>Hab it! Hábitos, Metas, Tarefas</b> (savefon.mobi)	Aplicação para aquisição de hábitos, em que se definem os hábitos como sendo bons ou maus. Regista os que faz, não faz, e os que não regista. Os dados são apresentados como colunas pintadas com a percentagem de vezes que não registou, não fez e fez.	É feia. Preciso de carregar duas vezes para escolher uma das acções de fez ou não fez. Tenho acesso rápido a apenas a última semana. A visualização do desempenho geral não é muito boa.	Ter as barras da semana com cores e as barras do desempenho geral também com cores incita a preencher de modo a ficar tudo da cor desejável.
<b>Habit +</b> (Tsundelab)	Aplicação para aquisição de hábitos. Define-se o hábito e regista-se num calendário. No resumo, aparece uma barra com o desempenho, em que há uma barra que vai crescendo consoante o número de vezes que é realizado.	Não é de muito fácil compreensão. É confusa e a escolha de cores não é muito agradável.	Tem a barra que vai aumentando e o calendário que vai sendo preenchido com cor.
<b>Habit Builder</b> (Bhagwad Jal Park)	Aplicação para aquisição de hábitos. Define-se o hábito e regista-se num calendário. No resumo, aparece uma barra com o desempenho, em que há uma barra que vai crescendo consoante o número de vezes seguidas que é realizado.	É fácil de usar. Não é muito bonito.	A barra que vai aumentando e mudando de cor incita ao seu preenchimento.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Habit Streak Plan</b> (Amimetic)	Aplicação para aquisição de hábitos. Define-se o hábito e a pergunta a ser feita para inquirir da realização do hábito. À hora definida, a aplicação é lançada e o utilizador é inquirido da realização da acção. No resumo, aparece uma barra com o desempenho, em que há uma barra que vai crescendo consoante o número de vezes que é a acção é realizada.	Não é muito fácil de usar. Não é muito bonita. O menu é muito confuso, com muitas opções e ícones não muito claros.	A barra que vai mudando de cor incita ao seu preenchimento.
<b>Habit Tracker</b> (Dytes Software Studio)	Aplicação para aquisição de hábitos em que se podem definir os objectivos a atingir e a frequência de realização. Lança notificações a avisar de realizar a acção. Indica com cores se já se devia ter realizado ou não. A visualização do desempenho acontece de três formas: barra que vai aumentando, calendário que vai sendo preenchido e gráfico de barras mensais que vão subindo.	Um <i>design</i> muito limpo. Usa comandos como os <i>slides</i> para o lado.	Tem a barra que vai aumentando e o calendário que vai sendo preenchido com cor.
<b>HabitFlow - Habit tracker</b> (Zendo Mobile)	Aplicação para aquisição de hábitos em que se podem definir os objectivos a atingir e a frequência de realização. Não lança notificações a avisar de realizar a acção.	Não se percebe bem o estado em que se está.	À medida que se vai realizando o hábito vai-se aumentando de nível.
<b>iPro Habit Tracker Free</b> (IntelliPro)	Aplicação para aquisição de hábitos em que se podem definir os objectivos a atingir, se são bons ou maus, e a frequência de realização. Não lança notificações a avisar de realizar a acção. A visualização do desempenho acontece de três formas: barra que vai aumentando, calendário que vai sendo preenchido e gráfico de barras mensais que vão subindo.	É feia. Transmite a sensação de ser muito complexa, quando na verdade é muito simples.	A barra que vai aumentando e mudando de cor incita ao seu preenchimento.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Lift - Daily Motivation</b> (Lift Worldwide)	Aplicação para aquisição de hábitos. Pode escolher-se um hábito criado pela comunidade, ou criar um novo, em que durante os dias estipulados se realiza sempre a mesma acção, ou escolher uma modalidade de desafios em que as acções diferem de dia para dia, seja com dificuldade crescente ou com acções diferentes. Tem uma componente social, em que as pessoas podem comentar sobre os seus feitos e sobre os feitos dos outros, podendo ainda oferecer recompensas de mérito. Não notifica o utilizador das acções a realizar, notificando apenas do histórico de desempenho. Requer ligação à Internet durante todo o processo de interacção com a aplicação.	Tem uma aparência agradável, limpa. É de fácil percepção e utilização. Estando na página inicial, tem de se entrar dentro da descrição do hábito para registar a sua realização. O sistema de escolha do meio de notificação é interessante, com selecção de ícones correspondentes ao meio pretendido. Tem alguns defeitos, nomeadamente no rodar do ecrã, na perda de ligação à <i>net</i> e no permitir completar um desafio sem ter cumprido todos os passos.	Para a comunidade, o perfil vai acompanhado da performance nos hábitos, com os dias seguidos em que se realizou e com o estado da evolução, o que incita a pessoa a ter um bom desempenho. No menu inicial o desempenho geral de cada hábito é representado por uma barra que vai enchendo à medida que se vai realizando o hábito e o próprio hábito muda de cor sempre que é realizado.
<b>My Pocket Coach</b> (Luxshmi Investments)	Aplicação para aquisição de hábitos em que se podem definir os objectivos a atingir e a frequência de realização. Não lança notificações a avisar de realizar a acção.	Demasiado personalizável. Não ensina os valores mais adequados para uma progressão mais frutífera. Não motiva, apesar de apresentar frases motivadoras. Pouca usabilidade, confuso. Obriga a abrir a aplicação para registar cada evento. Não é prático.	As barras que se vão preenchendo à medida que se registam as acções incitam ao seu preenchimento.
<b>The Fabulous - Habit &amp; Routine</b> (TheFabulous)	Aplicação para criar hábitos de rotinas. A pessoa cria uma rotina que quer adquirir, em que especifica as acções que constituem a rotina, o tempo que cada acção demora e a hora a que quer realizar a rotina. Na hora estipulada, a aplicação é lançada e guia a pessoa ao longo das acções que a pessoas quer fazer. No fundo é um alarme com cronómetro. De tantos em tantos dias a aplicação faz estatísticas sobre o desempenho da pessoa e aconselha a re-estruturar o plano para adequar à realidade da pessoa, sempre numa visão não derrotista. Tem guias para algumas actividades, como por exemplo, alongar, que consistem em cronómetros com indicações do que se deve fazer, por forma a rentabilizar o tempo e a incutir ritmo de trabalho.	Muito fácil de usar. Aparência limpa e agradável. A música do alarme é bonita. Torna-se chata nos dias em que a pessoa não pode fazer aquilo.	



Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Unfrazzle</b> (Bhageera)	Aplicação para adquirir hábitos que permite manter registo do que a pessoa quiser. É completamente programável. Permite exportar os dados e analisá-los fora da aplicação. Requer ligação à Internet.	É lento. Exige muita familiarização com meios informáticos. Tem uma curva de aprendizagem muito lenta. Não é nada intuitivo antes de se estar familiarizado com ela. Não permite visualização clara dos dados.	-

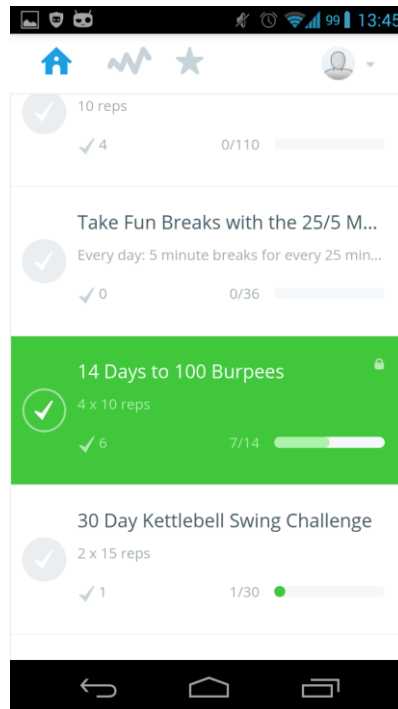


Figura B.4 – Janela de visualização do menu principal que representa os desafios em que se está inscrito e os objectivos cumpridos nesse dia da aplicação Lift.

### Aplicações *Android* de motivação para a prática de EF recorrendo a gamificação

Na Tabela B.3 mostram-se os registos de características (funcionalidades, experiência de utilização e técnicas utilizadas de gamificação) das várias aplicações *Android* testadas de motivação para a prática de EF recorrendo a gamificação e de outras às quais não houve acesso e se descrevem segundo a revisão bibliográfica.

Tabela B.3 – Síntese das características de aplicações Android de motivação para a prática de exercício físico recorrendo a gamificação existentes no mercado.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Endomondo Sports Tracker</b> (Endomondo.com)	Aplicação muito semelhante ao <i>Runkeeper</i> , mas que tem uma componente social e competitiva um pouco mais acentuada. Algumas funcionalidades de acesso a planos de treino estão bloqueadas na versão não paga, ao contrário do <i>Runkeeper</i> . Dá para definir objectivos a cumprir em cada prova. Dá para participar em competições por prémios.	Sensibilidade do GPS para dizer se parei ou não em real time. Muitas das funcionalidades estão bloqueadas na versão não paga.	Factor social. Tem provas que dão direito a prémios.
<b>Fitsby - Motivação Workout</b> (Fitsby)	Aplicação para as pessoas se motivarem a praticar exercício físico, com sistema de apostas. A pessoa que se quer comprometer a realizar uma actividade física, <i>e.g.</i> , ir ao ginásio três vezes por semana, lança um desafio para os restantes utilizadores apostarem em como ela não a consegue fazer. A pessoa depois tem de dar provas em como efectivamente está a realizar a actividade, como o GPS indicar que se encontra no ginásio, fazendo o <i>check-in</i> no ginásio e obrigando a pessoa a ficar um mínimo de 30 minutos nesse local ou por <i>upload</i> fotos do que estão a fazer no ginásio. Pesquisa de jogo por nome e id.	Tem tutoriais engraçados. Não tem adesão nenhuma. Não tem jogos nenhuns a decorrer. Há utilizadores que reportam a aplicação falhar na altura em que têm de mostrar provas em como realizaram a actividade. Parece que o dinheiro é em parte escoado para os donos.	Motivação extrínseca. Jogo a dinheiro
<b>Nexercise</b> (Nexercise)	Aplicação para motivar à prática de exercício físico em que a pessoa regista o que fez e recebe prémios por isso. Não valida os registos que a pessoa fez. Prémios só válidos na América.	É fácil de usar. É feia. As janelas têm muita informação de forma não muito elegante.	Recompensas tangíveis com base no desempenho.
<b>Run Keeper</b> (FitnessKeeper, Inc.)	Aplicação de monitorização de exercício físico em que se podem definir objectivos e ver o desempenho e a evolução que se está a ter no sentido de alcançar esse mesmo objectivo.	O programa tem uma aparência elegante e limpa. É difícil de voltar a encontrar certas janelas. O GPS funciona muito mal, registando emaranhados de caminhos que resultam em autênticos records mundiais. Não permite corrigir facilmente esses valores do GPS, o que estraga as médias do programa. A alternativa é apagar o registo dessa corrida.	A pessoa define objectivos e tenta atingi-los à medida que vai realizando exercício. Ver as métricas do desempenho a melhorar pode funcionar para aumentar o desempenho.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Squats pro</b> (NorthPark)	Aplicação para treinar a pessoa a fazer um número qualquer de repetições de um exercício específico, no caso desta aplicação, o agachamento. A aplicação tem um sistema de verificação com o acelerómetro e com o sensor de proximidade que permite validar a execução do movimento. Na primeira utilização faz um teste e depois cria um programa que a pessoa vai cumprindo em cada dia. Não tem sistema de alarme.	Contraste de cores escuras com cores muito berrante. Fácil de usar. Tutoriais explicativos. Gráfico do desempenho é feio e pouco perceptível.	Gráfico do desempenho e ver a lista dos níveis que faltam executar para chegar ao final do objectivo, que dão vontade de continuar.
<b>Steps Mania: Make walking fun!</b> (Quantis Project ApS)	Aplicação que conta os passos que a pessoa dá e que atribui <i>tokens</i> consoante o número de passos que são e a sua distribuição ao longo do dia e dos dias. Lança notificações com os prémios que se recebem. Há prémios por não fazer nada e por bom desempenho.	A contagem às vezes tem erros e a versão grátis não permite acesso ao histórico. Tem um gráfico de distribuição de passos ao longo do dia, mas não é muito perceptível.	Sistema de <i>tokens</i> em que dependendo do desempenho se recebe crachás.
<b>The Walk: Fitness Tracker Game</b> (Six to Start)	Aplicação à semelhança do “ <i>Zombies, Run!</i> ”, que conta um história, ou joga um jogo à medida que a pessoa anda. Joga com o princípio de imersão. Requer ter o GPS ligado. A <i>App</i> desenha um percurso para a pessoa efectuar e vai contando uma história.	Não foi experimentada.	É um jogo. Em que as acções da pessoa são andar no mundo real.
<b>Workout Trainer Pro</b> (Skimble, Inc.)	Aplicação para treinar em casa que apresenta treinos guiados com treinadores digitais que vão falando enquanto a pessoa treina. Dá para criar eventos no calendário para executar um determinado treino. Há uma enormidade de treinos disponíveis com diferentes dificuldades e exercícios diferentes. Dá para fazer um treino isolado ou para ter um plano completo para vários dias.	Complexa, mas muito intuitiva. <i>Design</i> muito agradável e limpo. Parece uma coisa profissional.	Não percebi o qual é o mecanismo que usam, se é ser bonito e bem apresentável, se é a ideia dos cromos colecionáveis, mas dá vontade de ver e de experimentar os treinos todos.
<b>Zombies, Run</b> (Six to Start)	Jogo de níveis em que a pessoa ouve uma faixa à medida que vai dar o seu passeio ou a sua corrida. Cada faixa representa um nível de um jogo de missões numa cidade invadida por <i>zombies</i> . A pessoa vai colecionando itens que vai usando mais tarde. Tem um modo em que a pessoa é conduzida pelo local em que vai correndo, para poder fugir dos <i>zombies</i> , com indicações para alterar a velocidade e para mudar de direcção. Mas cuidado com os carros!	Não foi experimentada.	É um jogo. Em que as acções da pessoa são correr no mundo real com os <i>phones</i> nos ouvidos.

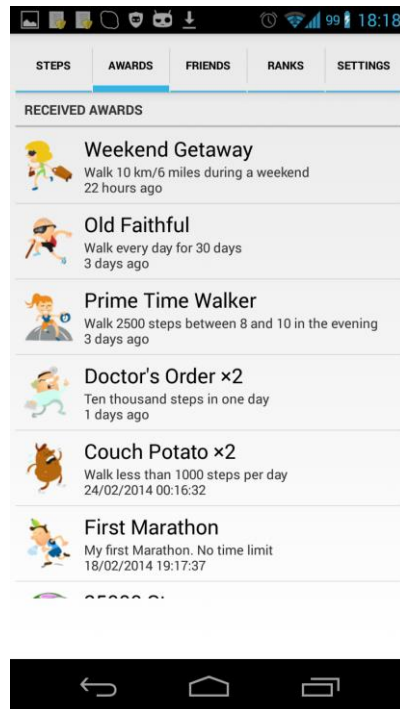


Figura B.5 – Janela de visualização dos prémios conquistados na aplicação Steps Mania.

## Aplicações sobre outros temas

Na Tabela B.4 mostram-se os registos de características (funcionalidades, experiência de utilização e técnicas utilizadas de gamificação) das várias aplicações *Android* testadas sobre outros temas.

Alguns pontos interessantes que foram observados são a existência de: i) uma aplicação que recorre a *mindfulness* (Figura B.6), ii) uma janela de reflexão sobre a refeição, para comparação com a refeição ideal e com sugestão para melhorar a dieta, como na aplicação *Noom* (Noom, Inc) (Figura B.7); iii) um modo interativo de visualização e registo dos desafios, como na aplicação *Meu Orientador de Dieta* (InspiredApps (A.L) LTD) (Figura B.8).

*Tabela B.4 – Síntese das características de aplicações Android sobre diversos temas existentes no mercado.*

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Balance Your Life</b> (Mirko Paschke)	Aplicação de <i>mindfulness</i> em que a pessoa escolhe as áreas da sua vida que quer 'gerir'. Por dia, são-lhe atribuídos pontos em número igual às áreas que escolheu gerir, que tem de distribuir pelas suas. Aparecem depois os valores de percentagem de investimento numas áreas em detrimento de outras. Quando se fica muitos dias sem responder, tem de se atribuir pontos por todos os dias em que não se respondeu. Nem sempre aparece notificação e quando aparece é às 24h e a data não é alterável.	É simples de utilizar, mas é um bocado feia. Requer ir a um sítio estranho e pouco intuitivo para gravar e não avisa que é preciso lá ir.	-
<b>Diabetes Test</b> (Mobily)	Teste para avaliar o risco de vir a ter diabetes.	Teste engraçado, simples, com imagens.	-
<b>Meu Orientador de Dieta</b> (InspiredApps (A.L) LTD)	Aplicação para perder peso que permite ao utilizador escolher desafios e programar notificações de dicas para componentes de dietas, como fazer as refeições e beber água. Tem também uma secção de dicas, que disponibiliza várias dicas temáticas.	É muito intuitivo de usar. É abonecado.	Tem muitas componentes lúdicas, com imagens abonecadas. O esquema de fazer os desafios funciona com pontos, em que os desafios vão aparecendo como cumpridos no ecrã e em que se vai ganhando pontos para desbloquear <i>tokens</i> , no caso, imagens de roupa.
<b>Noom Weight Loss Coach</b> (Noom, Inc)	Aplicação para perda de peso que funciona como um treinador que lança desafios como ler material educativo ou realizar pesagens ou fazer refeições. Tem um sistema de registar refeições educativo. A aplicação adapta-se às minhas acções.	Não tem uma maneira clara de ver o balanço do dia nem da evolução do desempenho ao longo dos dias.	Sistema de pontos e de níveis que se vão acumulando à medida que se realizam desafios lançados pela aplicação.



Figura B.6 - Janela de visualização do ecrã principal da aplicação Balance Your Life.

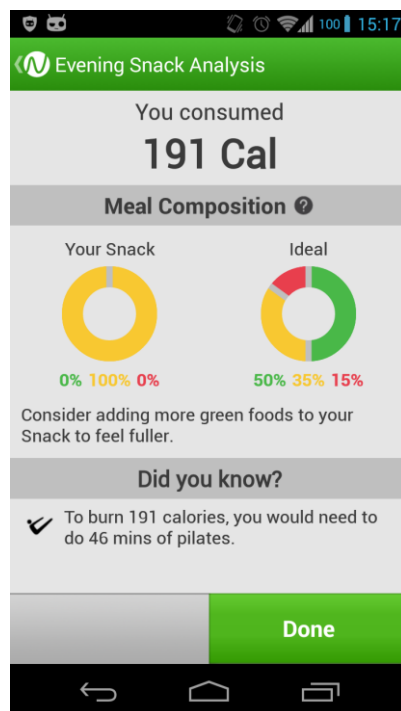


Figura B.7 - Janela de visualização da avaliação da refeição após registo da mesma da aplicação Noom.



Figura B.8 - Janela de visualização dos desafios diários da aplicação *Meu Orientador de Dieta*.

## Outras aplicações

Na Tabela B.5 mostram-se os registos de características (funcionalidades, experiência de utilização e técnicas utilizadas de gamificação) das várias aplicações *web-based* e *iOS* testadas sobre vários temas e de outras às quais não houve acesso e se descrevem segundo a revisão bibliográfica.

Tabela B.5 – Síntese das características de aplicações *web-based* e para *iOS* sobre diversos temas existentes no mercado.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Chalange Loop</b> (ChallengeLoop)	Aplicação <i>web-based</i> e para <i>iOS</i> de motivação para a prática de exercício físico em que são lançados desafios, a pessoa compromete-se, regista o que fez e recebe prémios ou reconhecimento por isso. A versão <i>Web-based</i> não tem como validar os registos que a pessoa fez.	A versão <i>web-based</i> é um pouco confusa.	Uso de desafios e de recompensas.

Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>DueProps</b> (DueProps)	Aplicação <i>web based</i> para empresas em que as pessoas podem enviar <i>tokens</i> umas às outras, sendo que representam algum tipo de mérito reconhecido específico, sob a forma de crachás. Favorece as relações interpessoais no trabalho e estimula ao bom ambiente dentro da empresa.	Não foi experimentada.	Envio e colecionamento de <i>Tokens</i> com aparências lúdicas por reconhecimento de mérito pessoal.
<b>Busuu</b> (Busuu Inc)	Site para aprender línguas que integra rede social em que as pessoas se avaliam umas às outras consoante as suas línguas maternas. Não tem muito bom controlo da avaliação das outras pessoas, que o fazem de maneira irracional, possivelmente só para terem mérito revelado no seu jardim. Cada pessoa tem dois jardins: o das línguas maternas e o das línguas que quer dominar. Cada língua é representada nos jardins como uma árvore típica do país em questão. A matéria é dada em graus de dificuldade, cada um com vários sub-níveis ou capítulos. Por sua vez cada capítulo destes tem várias componentes que têm de ser realizadas para se fechar o capítulo. Estas componentes são as componentes da avaliação: dar matéria, treiná-la e ser avaliado. Quanto maior o grau que se obtém numa língua, maior e mais vistosa será a árvore (da respectiva língua). O sistema de avaliação é realizado de duas formas: automaticamente, quando são questões de escolha múltipla, ou de ordenar partículas da frase, ou por <i>peer evaluation</i> , como nas questões de oralidade ou de escrita livre, em que são as pessoas que têm a língua materna correspondente à língua que se aprende que avaliam as respostas. A árvore da língua materna também fica maior e mais vistosa quanto maior o número de respostas se avaliam. Por cada acção ganham-se <i>berries</i> , que são a moeda do <i>site</i> . Com ela podem comprar-se coisas para enfeitar o jardim, como animais e arco-íris.	Tem uma aparência bastante abonecada, mas ainda assim com um aspecto muito limpo. É muito intuitivo e fácil de usar.	Componentes lúdicas e sociais associadas ao jardim. Níveis com aspecto de cartas colecionáveis. Sistema de pontos.
<b>FarmVille</b> (Zynga, Inc)	Cada pessoa tem um terreno, onde pode plantar coisas e colhê-las. Para plantar, a pessoa gasta dinheiro, ao colher, a pessoa ganha dinheiro. O tempo de crescimento das coisas que se plantam é variável. Ao realizar acções ganham-se pontos que fazem aumentar de nível e desbloquear coisas: novas coisas para plantar, animais para criar, edifícios para construir, possibilidade de aumentar o terreno, etc, que vão necessitando de cada vez mais investimento, durando mais tempo a desenvolver e dando mais dinheiro. Pode ter factor social, em que há competição pelos pontos obtidos. Por vezes há edições especiais limitadas no tempo que são muito caras, que aumenta a competição para mostrar aos outros os objectos que eu já consegui coleccionar.	É muito fácil e intuitiva de utilizar. Tem um <i>design</i> apelativo, com cores muito fortes e garridas. (As pessoas acabam por se cansar. É inútil. Não dá nada, não se aprende nada. É só perder tempo, no entanto tem uma adesão brutal.)	Sistema de dinheiro virtual. Há inúmeras coisas para coleccionar, cada vez mais e mais vistosas. Factor social, que permite comparar o desempenho com o dos outros contactos e que permite a troca de prendas e objectos entre contactos, em que o sistema de ranking só permite ver as 10 pessoas mais bem cotadas que nós e que são nossas amigas.



Nome da Aplicação	Funcionalidades	Experiência de utilização	Gamificação
<b>Minecraft</b> (Mojang)	É um RPG ( <i>Role playing game</i> ), <i>Sandbox game</i> em que o mundo é desenhado com cubos de diversos materiais e em que o jogador pode ir colecionando esses materiais e com eles construir novos materiais para construir qualquer coisa que queira, desde comboios que trabalham a electricidade, a calculadoras, a quintas que funcionam sozinhas, a castelos e puzzles muito elaborados. Tem vários modos de jogo, em que pode jogar sozinho, com <i>multi-player</i> , com obstáculos à sua sobrevivência, como monstros, necessidade de comer e de dormir, ou sem adversidades, em que a sua única preocupação é dar asas à sua imaginação.	Não foi experimentada. (Sensação de controlo, que se consegue construir qualquer coisa a partir de nada. A sensação de que pode construir coisas com que só se sonha na vida real. O poder de ter uma ideia louca e original e de a pôr em prática, como um mundo em camadas com elevadores do céu ao inferno, etc. A emoção de não se saber o que vai estar ao virar de esquina, se um monstro, se um unicórnio. Altamente imersivo)	É um jogo em que o objectivo é, para além de sobreviver (no respectivo modo), libertar a imaginação.
<b>Life Tick</b> (LifeTick)	Site para atingir objectivos com sistema de gestão de tarefas e de lembretes. Dá para sub-dividir os objectivos nas várias tarefas que temos de fazer para os atingir e seleccionar o número de vezes que os temos de realizar e a data em que as queremos realizar ou ser notificados de tal. Podemos ter também pessoas associadas que nos motivam ou que fazem o desafio connosco, a que chamam de <i>Cheer Squad</i> .	Não foi experimentada.	Factor social.
<b>GoSlow</b> (Cheng <i>et al.</i> , 2011)	Aplicação para ajudar as pessoas a ter um momento de pausa no seu dia-a-dia agitado. Mostra uma mensagem para reflexão e dá a possibilidade de o utilizador registar o seu dia sob a forma de cor, de texto e de fotografias. As pessoas que o usaram gostaram e disseram que efectivamente começavam a ter um momento de pausa no seu dia. Relataram que a introdução de dados era entendida como obrigação e não como um acto totalmente voluntário. Alguns relataram que a interacção lhes tirava muito tempo.	Não foi experimentada.	Uso de componentes lúdicas.