



# Literacy and Health Wearables

Changing behaviors through credible strategies

Filipe Madeira, PhD (IPS); João Madeira (NOVA Medical School)

# Index



1 Smart Gadgets Market Penetration and History

2 The importance of Health Literacy

3 Challenges on the use of Health Wearables

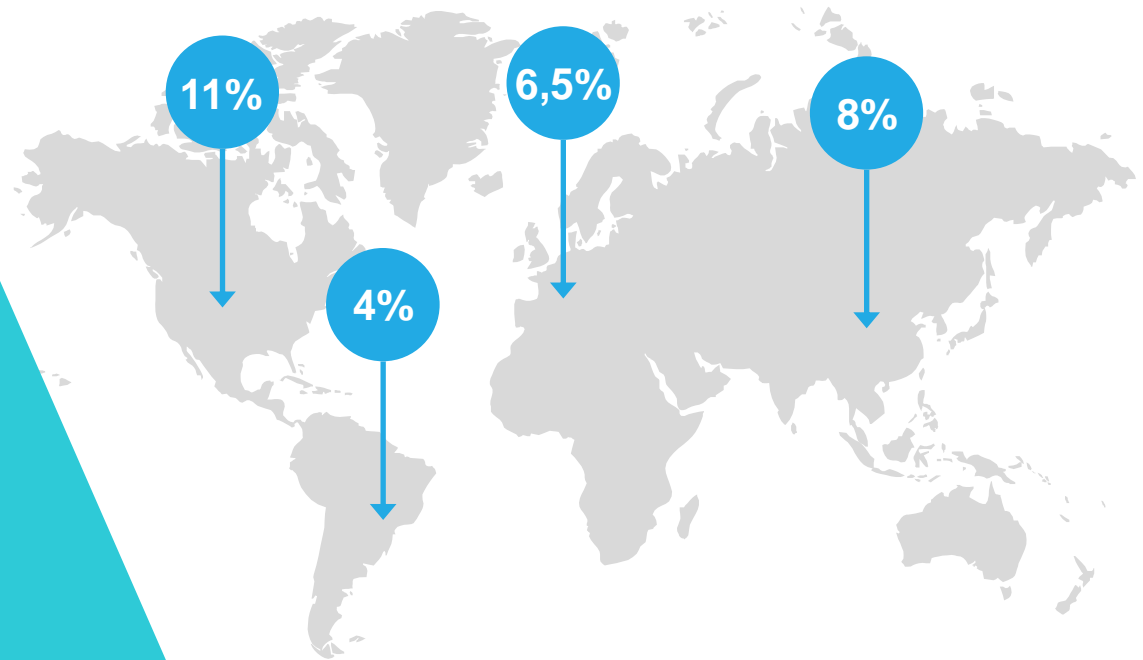
4 Our Study: *Literacy and Health Wearables: Changing behaviors through credible strategies*

5 Bibliography

# Smart Gadgets Penetration

350 millions

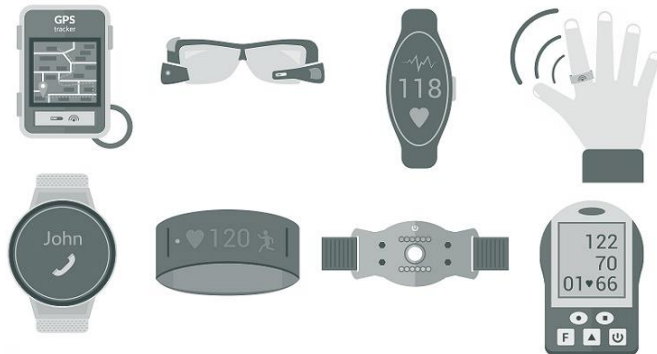
- 69% of US adults track weight, diet, symptoms, or health routines in some manner.
- User follow bi-modal distribution:
  - 25-34y = fitness
  - 55-64y = health



# Medical and Fitness Wearables



*convergence*



- 1960s → first medical wearable device (ECG)
- 1980s → first heart monitor in a Polar watch
- 2010 → Nike+iPod tracker and Fitbit Tracker
- 2012 → first fitness smartwatch (Pebble)

**Recent times = convergence of medical and fitness wearables!**

# The Importance of Health Literacy



## Portuguese Paradigm

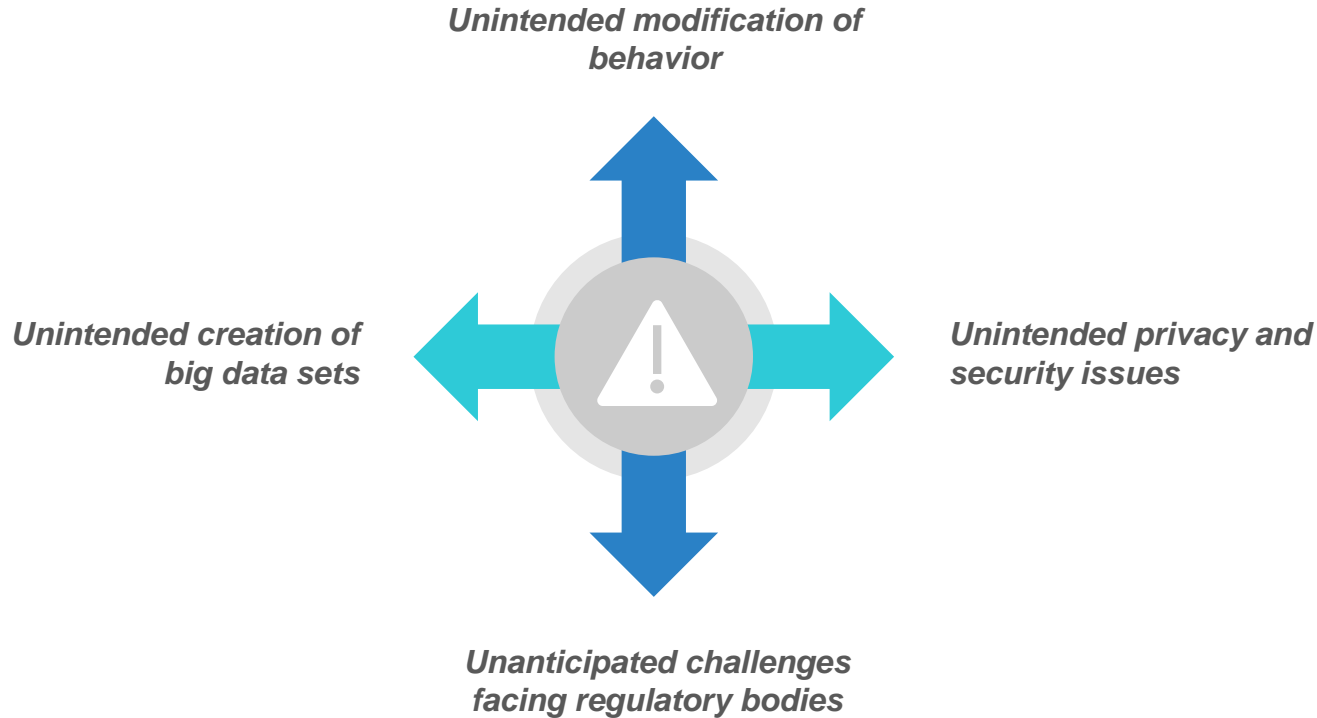
Recent data show that around **73%** of the Portuguese population had **limited health literacy** (Paiva, et al., 2017)

## Patient Status Problem

Patients that would **benefit the most** from using health wearables, are the ones **least likely to understand health-related information.**



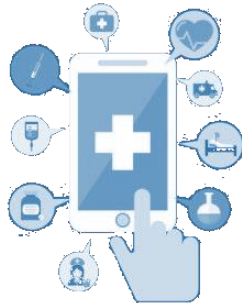
# Challenges on the use of Health Wearables



# Challenges on the use of Health Wearables



## Unintended modification of behavior



- Most wearables present data in a way of promoting behavioral changes, which can make **healthy individuals alter their' lifestyle**;
- Users can change their behavior to **worse**;
- Users can develop **anxiety** or **hypochondria** about their health status;
- There is a risk of developing “**device addiction**” – ICD11 6C5Y;
- Users and medical professionals can **trust too much** in the data provided, without proper validation.

(Mccaldin, et al., 2016)



# Our Study

Literacy and Health Wearables: Changing behaviors through credible strategies



# Our Objectives



01

Do users understand the information?

**AIMS:**

Evaluate the relation between using smart health gadgets and the health literacy of its users

02

Do users change behaviors?

**AIMS:**

Assess the behavior changes that result from the smart wearable gadgets' usage

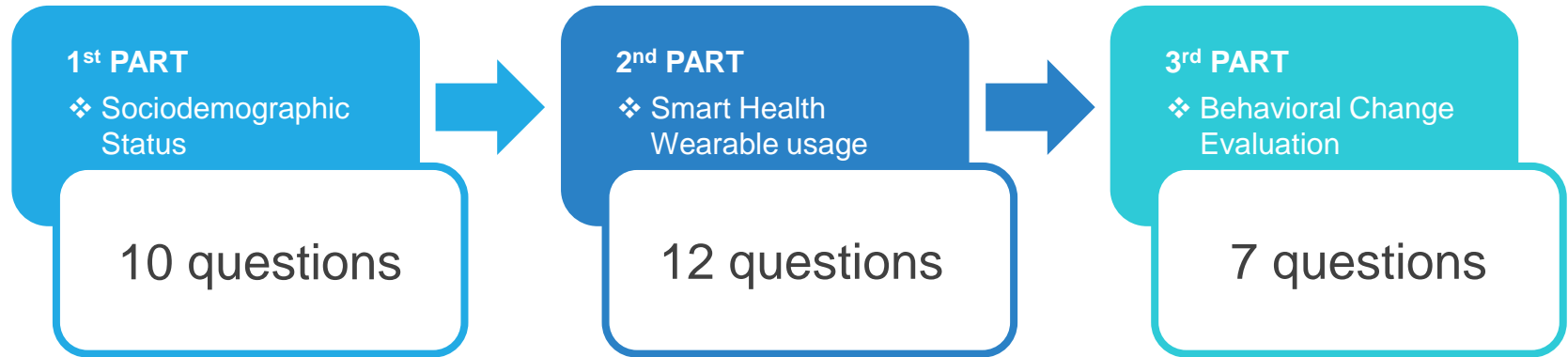
03

Are the behavior alterations literature-based?

**AIMS:**

Check whether behavioral changes are supervised by a healthcare professional or supported by scientific literature

# Questionnaire Design



## Exclusion Criteria:

- Under 16 years;
- Currently not possessing a health wearable device.

# 1<sup>st</sup> PART (Sociodemographic Status)



## Analyzed Variables:

- Sex
- Age
- Education level
- Marital status
- Professional area
- Health-related (Y/N)
- Household
- Lifestyle habits
- Health conditions

**DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS**

a. Sexo:  Masculino  Feminino

b. Faixa etária:  16-30 anos  31-45 anos  46-65 anos  >65 anos

c. Ano de escolaridade:

1º ciclo (até 4º ano)

2º ciclo (5º a 6º ano)

3º ciclo (7º a 9º ano)

Secundário

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

d. Estado civil:

Solteiro

Casado / União de facto

Divorciado / Separado

Viuvo

Não responde / Não sabe

e. É profissional de saúde ou estudante em áreas de saúde?

Sim

Não

f. Situação profissional atual:

Empregado (full-time)

Empregado (part-time)

Desempregado

Estudante

Reformado

Incapacidade permanente

Serviço militar/comunitário

Dono de casa a tempo inteiro

Estágio profissional

Outro

g. Qual a sua área profissional? (caso seja estudante, indique a sua área de estudo)

Agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca

Indústrias extrativas

Indústrias transformadoras

Electricidade, gás e água

Construção

Comércio por grosso e a retalho (...)

Transporte e armazenagem

Alojamento, restauração e similares

Atividades financeiras e de seguros

Atividades imobiliárias

Educação

Atividades de saúde humana e apoio social

Outros sectores

Não sabe ou não quer especificar

h. Como é constituído o seu agregado familiar:

Um indivíduo

Casal sem filhos

Casal com filhos  (nº de filhos: )

Família monoparental  (nº de filhos: )

Com amigos/casa alugada

Outro

i. Como percebe as seguintes vertentes/hábitos, na sua vida:

	Póssimo	Muito	Non está/ nem sabe	Bom	Excelente
Estado geral de saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nível de exercício físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alimentação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Níveis de consumo (p. ex. tabaco, álcool, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nível de sono (p. ex. nº de horas de sono, qualidade, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

j. Assinale qual (ou quais), das seguintes doenças crónicas, é portador(a):

Diabetes mellitus tipo II

Hipertensão arterial

Alteração no colesterol

Excesso de peso ou obesidade

Problemas nos ossos ou nas articulações

Insónia crónica / problemas do sono

Depressão recorrente ou amigável

Outro (qual: )

Não sou portador(a) / desconheço

Prefero não mencionar

# 2<sup>nd</sup> PART (Smart Health Wearable Usage)



## Analyzed Variables:

- Number of smart gadgets
- Utilization frequency
- Usage goals
- Perceived understanding of some smart gadgets' common features
- Perceived data personalization
- Health professionals' recommendation and monitoring

2. Dados sobre o dispositivo inteligente (smart gadget)

a. É atualmente portador de pelo menos um smart gadget:

Sim  Não  (o seu questionário acaba aqui!)

b. Indique quantos smart gadgets possui atualmente: \_\_\_\_\_

-----

NAS PRÓXIMAS QUESTÕES, CASO TENHA VÁRIOS SMART GADGETS  
CONSIDERE APENAS AQUELE QUE UTILIZA COM MAIOR FREQUÊNCIA

c. Quantas vezes utiliza o seu smart gadget:

Todos os dias

5-6 vezes por semana

1-3 vezes por semana

Menos de uma vez por semana

d. Nas dias em que utiliza o seu smart gadget, quantas horas o usa:

17 a 24 horas por dia

12 a 16 horas por dia

6 a 11 horas por dia

1 a 5 horas por dia

Menos de uma hora por dia

e. Quando utiliza o seu smart gadget, com qual (ou quais) das seguintes intenções o usa – assinale todas as aplicáveis:

Monitorização do estado geral de saúde ou sinais vitais

Monitorização da atividade física e bem-estar

Vigilância nutricional / alimentar

Monitorização do sono

Outras funções

f. Da seguinte lista de funções, assinale o seu nível de dificuldade em entender as informações que lhe são dadas pelo seu smart gadget:

	Muito difícil	Difícil	Fácil	Muito fácil	Não sei (não sei)
Sinais vitais (p.e. batimentos cardíacos, respiração, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação calórica (p.e. nº de calorias consumidas, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informações sobre o sono (p.e. nº de refeições, informações sobre os alimentos, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informações sobre batimentos cardíacos (p.e. quantidade de água recomendada, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quão sobre o sono (p.e. nº de horas dormidas, momento durante sono, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quão sobre a atividade física (p.e. tempo de exercício, nº de passos, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informações sobre o estado físico (p.e. nº de refeições, peso, condições artérias, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informações sobre bem-estar geral (p.e. nível de stress, nível de descanso, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informações sobre hábitos de consumo (p.e. nº cigarros fumados, nº cafés consumidos, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quão de fácil (p.e. recomendação de dietas, estado de hidratação, recomendação de atividades, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

g. Como avalia o formato de transmissão de dados sobre a sua saúde pelo seu smart gadget:

Totamente adequada

Muito adequada

Adequada

Pouco adequada

Nada adequada

h. Como considera o nível de personalização da informação sobre os seus dados, que lhe é transmitido pelo seu smart gadget:

Totamente adequado

Muito adequado

Adequado

Pouco adequado

Nada adequado

i. A utilização do seu smart gadget foi recomendada ou sugerida por um profissional de saúde – p.e. médico, nutricionista, fisioterapeuta, etc...:

Sim

Não

j. Quando comprou o seu smart gadget foi aconselhado(a) no âmbito do dispositivo por um profissional de saúde:

Sim

Não

k. Informou alguns dos seus profissionais de saúde sobre a utilização do seu smart gadget:

Sim

Não

# 3<sup>rd</sup> PART (Behavioral Change Evaluation)



## Analyzed Variables:

- Behavioral change:
  - Which data promoted?
  - What was changed?
  - How was the behavioral change supported (literature and professional mentoring)?
- Perceived strength of the new habits

3. Dados sobre a mudança de hábitos condicionada pela utilização do dispositivo inteligente

a. A utilização do seu smart gadget (fê-lo) alterar comportamentos ou hábitos no seu vida?

Sim  Não  (o seu questionário termina aqui!)

b. Dos seguintes dados transmitidos pelo seu smart gadget qual a importância de cada um na sua mudança de hábitos?

	Muito importante	Pouco importante	Importante	Muito pouco importante	Não sei / Não usa
Sinais vitais (p. ex. batimentos cardíacos, temperatura, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação nutricional (p. ex. nº de calorias consumidas, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação ultravioleta (p. ex. nº de radiações, informações sobre os alimentos, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação sobre atividade física (p. ex. quantidade de água recomendada, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dados sobre o sono (p. ex. nº de horas dormidas, momentos durante sono, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dados sobre a atividade física (p. ex. tempo de exercício, nº de passos, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação sobre a condição física (p. ex. VO2 máximas, freq. cardíaca em repouso, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação sobre bem-estar geral (p. ex. nível de stress, nível de dor, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação sobre hábitos de consumo (p. ex. nº e tipos de alimentos, nº de cigarros, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dados de saúde (p. ex. recomendações de dose máxima de sal ou nº de recomendações de atividade, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c. Qual, ou quais, dos seguintes hábitos mudou – assinale todos os aplicáveis:

- Aumento da atividade física
- Diminuição da atividade física
- Alteração dos hábitos alimentares
- Início da toma ou aumento de suplementos alimentares
- Alterações dos hábitos de sono
- Redução ou cessação do consumo de tabaco
- Redução ou cessação do consumo de álcool
- Outro (qual: \_\_\_\_\_)

d. Qual dos seguintes frases melhor descreve as mudanças dos seus hábitos:

- Permanentes, mesmo que deixe de usar o meu smart gadget
- Permanentes, mas apenas enquanto usar o meu smart gadget
- Transitórios, apenas até atingir determinado objetivo

e. A mudança dos seus hábitos foi suportada por pesquisa em que fontes – assinale todos os aplicáveis:

- Internet – fontes científicas (p. ex. UpToDate, DynaMed, etc...)
- Internet – blogs, websites sobre estilo de vida, etc.
- Internet – redes sociais, fóruns, etc...
- Aplicações móveis
- Fontes bibliográficas (livros, revistas, etc...)
- Recomendações ouvidas/vistas de especialistas de TV ou rádio
- Recomendações de amigos ou familiares
- Recomendações do meu profissional de saúde
- Conhecimentos próprios
- Outro (qual: \_\_\_\_\_)

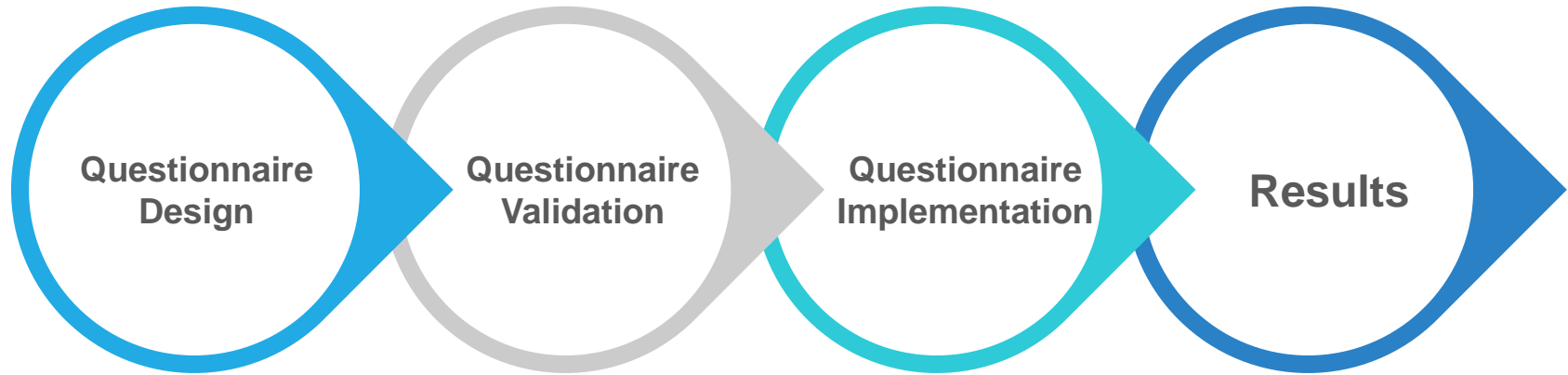
f. Se tivesse de avaliar a(s) sua(s) fonte(s), como as classificar:

- Muito fidedignas
- Fidedignas
- Pouco fidedignas
- Nada fidedignas
- Não sabe

g. Podia ajudar a um profissional de saúde sobre a alteração dos seus hábitos:

- Sim, a seguir os seus conselhos
- Sim, mas não segui os seus conselhos
- Não

# Project Timeline



**Questionnaire  
Design**

**Questionnaire  
Validation**

**Questionnaire  
Implementation**

**Results**

**References:**

HLS-EU

*DynaMed* <sup>TM</sup>

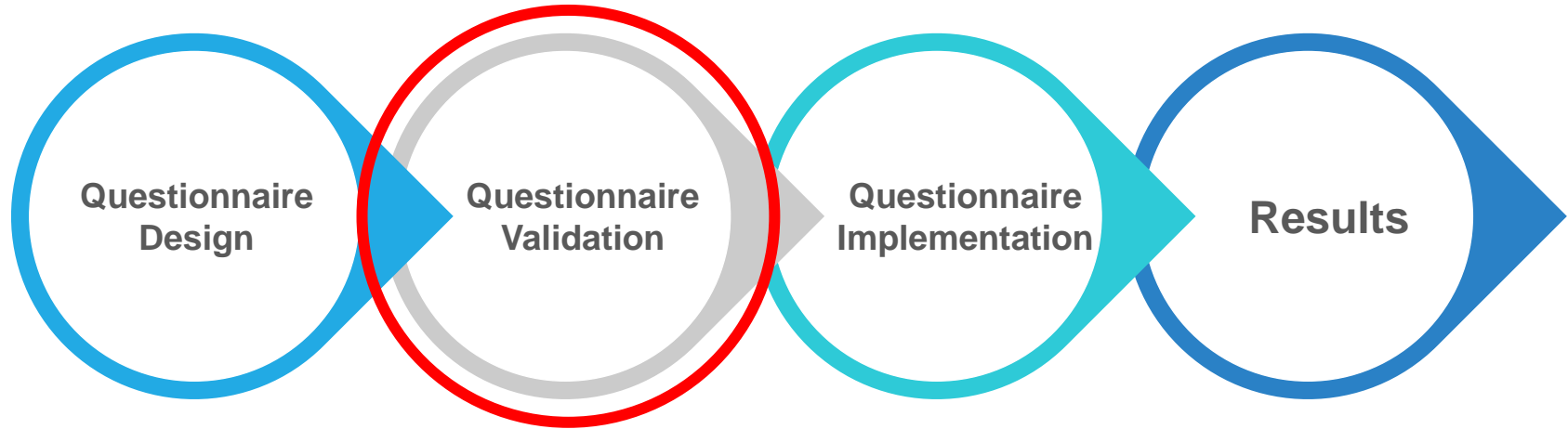
*UpToDate* <sup>TM</sup>

Specialists validation  
Implementation in  
small number of users  
(20)

300 users  
Smart Wearables'  
Companies Users'  
Databases

Statistical Analysis  
with SPSS

# Project Timeline



**References:**

HLS-EU

*DynaMed* <sup>TM</sup>

*UpToDate* <sup>TM</sup>

Specialists validation  
Implementation in  
small number of users  
(20)

300 users  
Smart Wearables'  
Companies Users'  
Databases

Statistical Analysis  
with SPSS

# Informed Consent



- Voluntary participation
  - Details about some health conditions
- Anonymity
- Data secure treatment
- All data eliminated after 6 months
- Researchers contact information





# Bibliography



- Chiauuzi, E., Rodarte, C., & Dasmahapatra, P. (2015). Patient-centered activity monitoring in the self-management of chronic health conditions. *BMC Medicine*, 13(1). doi:10.1186/s12916-015-0319-2
- King, C. E., & Sarrafzadeh, M. (2017). A Survey of Smartwatches in Remote Health Monitoring. *Journal of Healthcare Informatics Research*, 2(1-2), 1-24. doi:10.1007/s41666-017-0012-7
- Lu, T., Fu, C., Ma, M., Fang, C., & Turner, A. (2016). Healthcare Applications of Smart Watches. *Applied Clinical Informatics*, 07(03), 850-869. doi:10.4338/aci-2016-03-r-0042
- Mccaldin, D., Wang, K., Schreier, G., Lovell, N., Marschollek, M., Redmond, S., & Schukat, M. (2016). Unintended Consequences of Wearable Sensor Use in Healthcare. *Yearbook of Medical Informatics*, 25(01), 73-86. doi:10.15265/iy-2016-025
- Nunes, L. S., & Sorensen, K. (2013). The European health literacy survey (HLS-EU) and its Portuguese cultural adaptation and validation (HLS-PT). *Atencion Primaria*, 45(suppl 2), 47.
- Paiva, D., Silva, S., Severo, M., Moura-Ferreira, P., Lunet, N., & Azevedo, A. (2017). Limited Health Literacy in Portugal Assessed with the Newest Vital Sign. *Acta Médica Portuguesa*, 30(12), 861. doi:10.20344/amp.9135
- Wearables - worldwide | Statista Market Forecast. (n.d.). Retrieved April 25, 2019, from <https://www.statista.com/outlook/319/100/wearables/worldwide>



# Thank you

[filipe.madeira@esg.ipsantarem.pt](mailto:filipe.madeira@esg.ipsantarem.pt) | [joao.f.madeira@nms.unl.pt](mailto:joao.f.madeira@nms.unl.pt)

Escola Superior  
de Gestão e  
Tecnologia  
[IPSantarém]



NOVA

MEDICAL  
SCHOOL  
FACULDADE  
DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS

