



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

# A Internet das Coisas em Serviços de Saúde

Joana Castel-Branco Saldanha  
Martins

Faculdade de Economia e Gestão  
Março 2019





UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

# A Internet das Coisas em Serviços de Saúde

Trabalho Final na modalidade de Dissertação apresentado  
à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de  
mestre em Gestão de Serviços

por

Joana Castel-Branco Saldanha  
Martins

sob orientação de  
Prof. Maria Helena Correia

Faculdade de Economia e Gestão  
Março 2019



# Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos aqueles que direta ou indiretamente me ajudaram e incentivaram a concluir a minha dissertação de mestrado. Um agradecimento especial:

- À Professora Maria Helena Correia, por se ter mostrado sempre tão disponível e pronta para ajudar, mesmo havendo 300Km de distância entre nós.

- À minha família por todo o apoio, incentivo e preocupação que demonstraram durante esta longa jornada, principalmente à minha avó, que foi um modelo de força e coragem.

- A todos aqueles que contribuíram para a recolha das respostas do meu questionário e que fizeram parte do mesmo.



## Resumo

Espera-se um aumento da adoção da Internet das Coisas nos próximos anos, o que vai permitir uma abertura para novas dimensões de serviços para os consumidores, assim como, também originará novas oportunidades de negócio. Uma das áreas com um grande potencial de crescimento é a da saúde, onde já existem inúmeras aplicações, que têm como principal objetivo agilizar o trabalho inerente a uma unidade de saúde, bem como proporcionar um serviço de qualidade aos consumidores.

Este estudo tem como objetivo avaliar o grau de aceitação de duas tecnologias na área da saúde, a Telemedicina e os *Wearables*, pelo cidadão português. Foi elaborado um inquérito com base no Modelo de Aceitação de Tecnologia proposto por Davis *et al.*, (1989), onde algumas dimensões foram introduzidas de modo a que se adequassem a estas tecnologias. As dimensões usadas neste estudo foram: a conveniência percebida, a utilidade percebida, a privacidade percebida, a influência social e a intenção comportamental. O inquérito foi realizado por questionário e foi elaborado e partilhado *online*, onde foi obtido um total de 295 respostas.

Através da análise dos resultados percebe-se que grande parte das pessoas ainda não está a par do termo Internet das Coisas, mas ainda assim, foi possível concluir que a grande maioria dos questionados acredita na conveniência destas tecnologias, o que se reflete numa atitude positiva e numa intenção de as adotar.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Internet das Coisas na Saúde, Telemedicina, Tecnologias vestíveis





## Abstract

*It is expected an increasing in the Internet of Things on the upcoming years, which allows a window of opportunities for new service dimensions for consumers, as well as new business possibilities. One of the areas of great growing potential is the one related to healthcare, where there are already countless applications, which main goal is to speed up all the work related to a health unit, and also to provide a service of quality to consumers.*

*The main goal of this study is to measure the acceptance of two health technologies, Telemedicine and Wearables, by Portuguese citizens. A survey was drawn up based on the Technology Acceptance Model proposed by Davis et al., (1989), where some dimensions were introduced to suit these technologies, such as: perceived convenience, perceived utility, perceived privacy, social influence and behavior intention. The survey was conducted by questionnaire and was elaborated and shared online, where a total of 295 responses were obtained.*

*Through the analysis of the results, it is possible to conclude that a great majority of people is unaware of the expression Internet of Things, even though, it was possible to conclude that the great majority of respondents believes in the convenience of these technologies, which is reflected in a positive attitude and an intention to adopt them.*

*Key Words: Internet of Things, IoT in healthcare, telemedicine, wearables*

# Índice

Lista de Abreviaturas, Siglas e Sinais .....	xiv
Índice de Figuras .....	xvi
Índice de Tabelas .....	xvii
Índice de Quadros .....	xviii
Índice de Apêndices.....	xix
1. Introdução .....	21
1.1. Contextualização da Problemática .....	21
1.2. Definição do Problema.....	22
1.3. Metodologia.....	23
1.4. Estrutura da Dissertação.....	24
2. Enquadramento Teórico.....	25
2.1. Internet das Coisas .....	25
2.2. Tecnologia das coisas .....	27
2.2.1. Arquitetura das Coisas .....	27
2.3. Contextualização da Saúde no Mundo.....	34
2.3.1. Enquadramento da Saúde no Mundo .....	34
2.3.2. Principais Preocupações Globais .....	37
2.3.2.1. Alterações Demográficas .....	38
2.3.2.2. Inovação Tecnológica.....	39
2.3.2.3. Mudanças de Expectativas do Consumidor .....	40

2.3.2.4.	Aumento dos Custos .....	40
2.3.2.5.	Falta de Recursos .....	41
2.4.	Contextualização da Saúde em Portugal .....	41
2.5.	Principais Aplicações da Internet das Coisas na área da Saúde .....	43
2.5.1.	Monitorização Remota ou Telemedicina .....	43
2.5.2.	<i>Smart Hospitals</i> .....	44
2.5.3.	<i>Self-Care: wearables</i> .....	46
2.5.4.	Doenças Crónicas .....	49
2.5.5.	Gestão de Inventários .....	51
2.6.	Importância Económica das tecnologias IoT no setor da Saúde.....	52
2.7.	Problemática das Tecnologias Internet das Coisas na Saúde.....	54
2.7.1.	Facilitadores .....	55
2.7.2.	Desafios.....	56
2.8.	<i>Technology Acceptance Model (TAM)</i> .....	58
3.	Metodologia.....	62
3.1.	Seleção do objeto de estudo .....	62
3.2.	Métodos de recolha e registo de dados .....	63
3.3.	Variáveis em análise.....	66
3.3.1.	Conveniência Percebida das tecnologias .....	68
3.3.2.	Atitude para com as tecnologias .....	69
3.3.3.	Privacidade Percebida .....	69
3.3.4.	Influência Social.....	70

3.3.5. Intenção Comportamental para com o uso das tecnologias .....	71
4. Análise e Interpretação de Dados .....	72
4.1. Caracterização da Amostra .....	72
4.2. Análise da Conveniência Percebida.....	74
4.3. Análise da Atitude.....	82
4.4. Análise da Privacidade Percebida.....	87
4.5. Análise da Influência Social .....	92
4.6. Análise à Intenção Comportamental .....	94
4.7. Síntese da Investigação .....	97
5. Conclusão .....	100
5.1. Síntese Final .....	100
5.2. Limitações e Investigações Futuras.....	101
6. Referências .....	103

## Lista de Abreviaturas, Siglas e Sinais

Auto-ID – *Automatic Identification*

EHR - *Electronic Healthcare Records*

Et al – abreviatura de et alii, que significa, entre outros

GPS – *Global Positioning System*

ID - *Identification*

IoT – *Internet of Things*

MEMS - *Micro-electromechanical systems*

NCD – *Non-Communicable disease*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

RFID – *Radio Frequency Identification*

PIB – Produto Interno Bruto

SNS – Serviço Nacional de Saúde

SNS 24 – Centro de Contacto do Serviço Nacional de Saúde

SSCI - *Social Science Citation Index*

TAM – *Technology Acceptance Model*

TI – Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TPB – *Theory of Planned Behavior*

| Internet das Coisas aplicada à Área da Saúde

TRA – *Technology of Reasoned Action*

UV – Ultra-violeta

WEF – *World Economic Forum*

WHO – *World Health Organization*

WSN – *Wireless Sensor Networks*

# Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - <i>Arquitetura da Internet das Coisas</i> .....	28
<b>Figura 2</b> - Elementos que constituem uma WSN.....	33
<b>Figura 3</b> - Objetivos de um hospital inteligente.....	45
<b>Figura 4</b> - Tatuagem LogicInk .....	49
<b>Figura 5</b> - Factos e principais riscos das doenças NCD .....	51
<b>Figura 6</b> - Modelo TAM, segundo Davis (1989).....	67

# Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Exemplos de <i>smart bands</i> no mercado.....	48
<b>Tabela 2</b> - Informação demográfica dos inquiridos para N=295.....	73
<b>Tabela 3</b> - Informação demográfica dos inquiridos para N=155.....	74
<b>Tabela 4</b> - Conveniência percebida da tecnologia Internet das Coisas (%).....	77
<b>Tabela 5</b> - Conveniência percebida da tecnologia da Telemedicina (%).....	80
<b>Tabela 6</b> - Conveniência percebida da tecnologia dos <i>Wearables</i> (%).....	82
<b>Tabela 7</b> - Atitude para com a Internet das Coisas (%).....	84
<b>Tabela 8</b> - Atitude para com a tecnologia da Telemedicina (%).....	86
<b>Tabela 9</b> - Atitude para com a tecnologia dos <i>Wearables</i> (%).....	87
<b>Tabela 10</b> - Privacidade percebida da tecnologia da Internet das Coisas (%).....	89
<b>Tabela 11</b> - Privacidade percebida da tecnologia da Telemedicina (%).....	90
<b>Tabela 12</b> - Privacidade percebida da tecnologia dos <i>Wearables</i> (%).....	91
<b>Tabela 13</b> - Influência social da tecnologia da Internet das Coisas (%).....	93
<b>Tabela 14</b> - Influência social da tecnologia da Telemedicina (%).....	93
<b>Tabela 15</b> - Influência social da tecnologia dos <i>Wearables</i> (%).....	94
<b>Tabela 16</b> - Intenção comportamental da tecnologia da Internet das Coisas (%)...	95
<b>Tabela 17</b> - Intenção comportamental da tecnologia da Telemedicina (%).....	96
<b>Tabela 18</b> - Intenção comportamental da tecnologia dos <i>Wearables</i> (%).....	96

# Índice de Quadros

<b>Quadro 1</b> - Questionário - Secção 1 - Dados demográficos.....	65
<b>Quadro 2</b> - Questionário - Secção 3, 6 e 7 .....	66

# Índice de Apêndices

<b>Apêndice 1</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 1 .....	112
<b>Apêndice 2</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 2 .....	113
<b>Apêndice 3</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 3, estrutura da primeira questão .....	113
<b>Apêndice 4</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 3, estrutura da segunda questão.....	114
<b>Apêndice 5</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 3, estrutura da terceira questão.....	115
<b>Apêndice 6</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 3, estrutura da quarta questão .....	116
<b>Apêndice 7</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 3, estrutura da quinta questão .....	117
<b>Apêndice 8</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 4 e 5, estrutura das questões.....	117
<b>Apêndice 9</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 6, estrutura da primeira questão .....	118
<b>Apêndice 10</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 6, estrutura da segunda questão.....	120
<b>Apêndice 11</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 6, estrutura da terceira questão .....	121
<b>Apêndice 12</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 6, estrutura da quarta questão .....	122
<b>Apêndice 13</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 6, estrutura da quinta questão .....	122
<b>Apêndice 14</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 7, estrutura da primeira questão .....	123
<b>Apêndice 15</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 7, estrutura da segunda questão.....	125
<b>Apêndice 16</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 7, estrutura da terceira questão .....	126
<b>Apêndice 17</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 7, estrutura da quarta questão .....	127
<b>Apêndice 18</b> - Questionário <i>online</i> , Secção 7, estrutura da quinta questão .....	127
<b>Apêndice 19</b> - Respostas recolhidas: “Tenho contacto diário com objetos que pertencem à categoria de Internet das Coisas.” .....	128
<b>Apêndice 20</b> - Respostas recolhidas: “Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia.” .....	128
<b>Apêndice 21</b> - Respostas recolhidas: “Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia.” .....	129

<b>Apêndice 22</b> - Respostas recolhidas: “Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores.” .....	129
<b>Apêndice 23</b> - Respostas recolhidas: “Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores.” .....	130
<b>Apêndice 24</b> - Respostas recolhidas: “Estou disposto a adquirir produtos inteligentes que me ajudem no dia-a-dia.” .....	131
<b>Apêndice 25</b> - Respostas recolhidas: “O uso destas tecnologias pode ser favorável para mim.” .....	131
<b>Apêndice 26</b> - Respostas recolhidas: “Os objetos inteligentes funcionam de forma fiável para quem os usa.” .....	132
<b>Apêndice 27</b> - Respostas recolhidas: “Tenho interesse nas tecnologias da telemedicina.” .....	132
<b>Apêndice 28</b> - Respostas recolhidas: “O uso das smart bands pode ser favorável para mim.” .....	133
<b>Apêndice 29</b> - Respostas recolhidas: “Considero que o uso desta tecnologia é complexo.” .....	133
<b>Apêndice 30</b> - Respostas recolhidas: “Considero que o uso das smart bands é complexo.” .....	134
<b>Apêndice 31</b> - Respostas recolhidas: “Considero que o uso das tecnologias Internet das Coisas não põe em causa a minha privacidade.” .....	134
<b>Apêndice 32</b> - Respostas recolhidas: “A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às tecnologias da telemedicina.” .....	135
<b>Apêndice 33</b> - Respostas recolhidas: “A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às <i>smart bands</i> .” .....	135
<b>Apêndice 34</b> - Respostas recolhidas: “Tenho intenção de usar esta tecnologia no futuro.” .....	136

**Apêndice 35** - Respostas recolhidas: “Eu acho que o uso da telemedicina me beneficia.” ..... 136

# 1. Introdução

## 1.1. Contextualização da Problemática

A Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT) é uma tecnologia largamente disseminada e de utilização comum, apesar do seu ainda desconhecimento formal por parte do cidadão, é vista como um conjunto de objetos que comunicam através da *internet*. Para a maioria dos consumidores, a Internet das Coisas, é geralmente resumida ao nosso *smartphone* e pouco mais. No entanto, é necessário perceber que estas “coisas” que estarão conectadas, não passarão apenas por telemóveis e computadores, mas sim também, por câmeras de tráfego inteligentes, luzes e aquecimentos controlados pelo nosso *smartphone* à distância, *wearables* que medem o batimento cardíaco e inúmeros outros objetos que pretendem auxiliar num propósito específico. A conexão de todos estes objetos forma um grande sistema inteligente que recolhe, partilha, analisa e guarda informação na *cloud*, tornando possível a criação de soluções que têm o poder de transformar as nossas vidas e negócios de diversas maneiras. O crescimento exponencial da Internet das Coisas tem criado espaço para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e, segundo a Intel (2015), espera-se que, a nível mundial, 200 biliões de *devices* estejam conectados até 2020, o que significa que cada pessoa terá 26 *devices* próprios.

Na indústria da saúde, nomeadamente, é possível observar o desenvolvimento destas tendências tecnológicas, que acabam por criar um impacto significativo na saúde e no bem-estar dos pacientes. Através de um vasto e variado tipo de *devices*,

torna-se possível reunir informação, monitorizar o estado de saúde e acompanhar doenças e doentes.

Posto isto, podemos, com certeza, assumir que os próximos anos marcarão uma transformação crucial na forma como as empresas, os consumidores e até os governos, realizarão as suas atividades.

## 1.2. Definição do Problema

O principal objetivo desta dissertação passa por “*avaliar o grau de aceitação da Internet das Coisas na saúde pelo cidadão comum em Portugal*”. Para concretizar este estudo, algumas questões precisam ser respondidas. São elas:

- 1) Como os indivíduos consideram a tecnologia da Internet das Coisas, relativamente às vantagens, benefícios e esforço de utilização?
- 2) Como os indivíduos consideram a tecnologia da Internet das Coisas aplicada à saúde, relativamente às vantagens, benefícios e esforço de utilização?
- 3) Qual a atitude dos indivíduos relativamente à utilização das tecnologias da Internet das Coisas?
- 4) Qual a atitude dos indivíduos relativamente à utilização das tecnologias da Internet das Coisas aplicadas à saúde?
- 5) Qual a privacidade percebida pelos indivíduos no que toca ao uso das tecnologias da Internet das Coisas?

- 6) Serão os indivíduos facilmente influenciados pelos seus grupos de referência, relativamente à utilização das tecnologias da Internet das Coisas?
- 7) Serão os indivíduos facilmente influenciados pelos seus grupos de referência, relativamente à utilização das tecnologias da Internet das Coisas quando aplicadas à saúde?
- 8) Qual a privacidade percebida pelos indivíduos no que toca ao uso das tecnologias da Internet das Coisas aplicadas à saúde?
- 9) Quais as intenções comportamentais dos indivíduos relativamente às tecnologias da Internet das Coisas quando aplicadas à saúde?

### 1.3. Metodologia

Para dar resposta às questões enunciadas, foi desenvolvido um estudo exploratório com o objetivo de avaliar o grau de aceitação da tecnologia da Internet das Coisas aplicadas à saúde, nomeadamente a tecnologia da Telemedicina e dos *Wearables*, pelo cidadão comum em Portugal. Para a realização deste estudo, foi utilizado o inquérito por questionário como instrumento de recolha de dados. Este inquérito foi baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) (Davis, 1989), que foi adaptado ao estudo em questão.

## 1.4. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada por capítulos, onde cada um tem reunida a informação necessária para a conclusão do estudo em questão.

Neste primeiro capítulo, é feita uma introdução ao conceito da Internet das Coisas, a formulação do problema com as perguntas de investigação e é apresentada a estrutura do documento.

No segundo capítulo, é explicado com mais detalhe o conceito da Internet das Coisas, as tecnologias necessárias à sua implementação, é também realizada uma explicação da economia da saúde, da sua importância e os seus maiores desafios globais, assim como são dados alguns exemplos da Internet das Coisas aplicadas à área da saúde. Adicionalmente, ainda são apresentados os principais facilitadores e os principais desafios associados a esta tecnologia na saúde.

No terceiro capítulo, é apresentado o instrumento utilizado para recolha de informação e é explicado o Modelo de Aceitação da Tecnologia que vai ser utilizado, assim como as suas variáveis escolhidas para a realização do questionário.

No quarto capítulo, é feita a análise e interpretação ao inquérito por questionário das várias dimensões do modelo TAM.

No quinto capítulo, são apresentadas as principais conclusões retiradas da análise.

## 2. Enquadramento Teórico

Nesta secção, encontra-se apresentada toda a pesquisa conduzida e todo o material recolhido sobre a Internet das Coisas, que servirá de base a este trabalho. Estão incluídas algumas definições da Internet das Coisas, assim como é feita referência de todo o *hardware* necessário para a implementação de uma rede IoT, e, por fim, referidas algumas aplicações existentes em diversas áreas.

De seguida, aprofundar-se-á o tema de Internet das Coisas na saúde recorrendo a alguns exemplos internacionais, com o objetivo de, mais tarde os poder comparar com dados nacionais.

### 2.1. Internet das Coisas

O termo Internet das Coisas é, nos dias de hoje, utilizado em muitos contextos e aplicações e, por essa razão, é difícil encontrar uma definição exata do seu significado. No entanto, os próximos capítulos incluem uma breve explicação das tecnologias utilizadas na IoT, para ajudar na compreensão do que é, de como funciona, da sua utilidade no nosso quotidiano e como tem progredido nos últimos anos.

A Internet das Coisas é um termo em evolução, que está a crescer em importância e em valor, sendo mesmo considerada, uma das áreas mais importantes do futuro da tecnologia (Lee & Lee, 2015). Com toda a certeza, IoT é um termo que chegou para revolucionar as nossas vidas e vai mudar a maneira como vemos e aceitamos

as “coisas”. Basta considerarmos o impacto que a *internet* já tem na educação, comunicação, negócios, ciência, governo e humanidade (Evans, 2011).

A *internet*, como a conhecemos, tem vindo a sofrer uma transformação que começou pela *Internet of Computers*, evoluiu para a *Internet of People* e agora estamos perante a *Internet of Things*. Esta evolução deve-se principalmente aos avanços tecnológicos que estão cada vez mais a expandir os limites da *internet*, mesmo nos países em desenvolvimento (Coetzee & Eksteen, 2011). Atualmente, podemos até experienciar uma mudança da dominância que tinha o computador como o acesso mais direto à *internet* para outros *devices* móveis, como os *smartphones*, *notebooks*, *tablets*, entre outros.

Assim, o termo *Internet das Coisas* pode ser definido como os sensores (que convertem informação do ambiente físico num sinal) e atuadores (que atuam sobre o sinal enviado pelos sensores e convertem-no num *output*) ligados por redes de sistemas de computação; estes sistemas podem monitorizar e gerir objetos e máquinas que estão conectados à rede, capazes de criar interações uns com os outros (Manyika et al., 2015). Baseia-se então, numa perspetiva em que todos os objetos passam a fazer parte da *internet*; onde cada objeto pode ser unicamente identificado sendo conhecida a respetiva posição e *status*. Resulta numa *internet* mais abrangente, em que novos serviços podem ser constantemente adicionados, existindo assim, uma fusão entre o mundo digital e o mundo físico, que, por sua vez, tem um grande impacto nas nossas vidas profissionais, pessoais e em todo o nosso ambiente social (Coetzee & Eksteen, 2011). No mundo empresarial, Mark Hung (2017), vice-presidente da Gartner Research diz que os grandes líderes encaram a IoT como um elemento fundamental, capaz de resolver problemas aliados às áreas de Tecnologia de Informação (TI) e gestão que as empresas enfrentam hoje em dia. No entanto, tem que ser tido em consideração que a IoT não

é uma solução *one size fits all*. Ou seja, é necessária uma implementação pensada e planeada, que requer um *IoT architect*, para que o que se pensa ser a solução não se tornar parte do problema.

De acordo com Evans (2011), IoT surge quando o número de coisas e objetos conectados à *internet* é superior ao número de pessoas também conectadas. Claro está que, a maioria destes objetos não se encontra nas nossas casas e não existe um contacto direto com os mesmos. A sua presença é mais notória nas fábricas, nos negócios e na saúde, já que são indispensáveis na recolha de informação crucial nas grandes indústrias, seja para controlar inventários, gerir máquinas, aumentar a eficiência, poupar custos, ou para salvar vidas. Desta maneira, torna-se claro que a IoT está a redefinir a forma como nós criamos, consumimos e partilhamos informação (Sheth, Jaimini, & Yip, 2018).

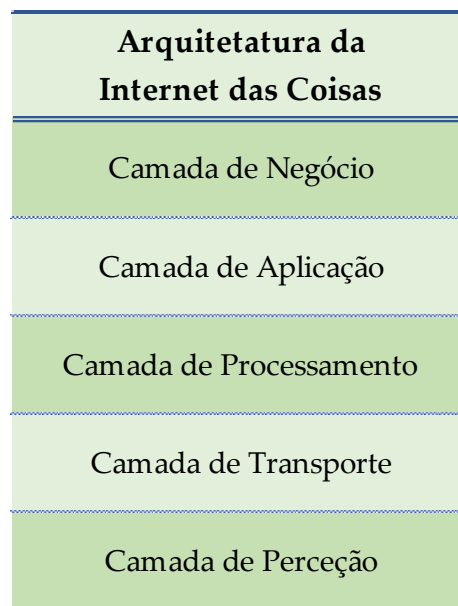
## 2.2. Tecnologia das coisas

O conceito de Internet da Coisas só é possível de implementar graças à integração de diversas tecnologias que serão explicadas neste capítulo.

### 2.2.1. Arquitetura das Coisas

Não existe um consenso no que toca à arquitetura das tecnologias Internet das Coisas, ou seja, diferentes arquiteturas são propostas por diferentes investigadores. Nesta dissertação, será adotada a visão dos autores Sethi e Sarangi (2017).

Na Figura 1 (Sethi & Sarangi, 2017), apresenta-se a arquitetura da Internet das Coisas expressa por camadas. Cada camada tem um papel crucial e uma funcionalidade que será brevemente explicada:



**Figura 1** - Arquitetura da Internet das Coisas  
Fonte: (Sethi & Sarangi, 2017)

- Camada de Percepção: é uma camada física, constituída por sensores com o objetivo de recolher informação sobre o ambiente. Consegue recolher alguns parâmetros físicos assim como, identificar outros objetos inteligentes no ambiente.
- Camada de Transporte: foca-se em transferir toda a informação recolhida na camada de percepção para a camada de processamento. Isto é realizado com a ajuda de redes como RFID e WSN, *Bluetooth*, entre outras.
- Camada de Processamento: também é conhecida como *Middleware*. Tem a capacidade de guardar, analisar e processar uma enorme quantidade de dados que vêm da camada de transporte. Trabalha com diversas tecnologias como por exemplo, bases de dados, *cloud computing* e processamento de *big data*.

- Camada de Aplicação: esta camada é responsável por entregar os serviços específicos da aplicação aos usuários.
- Camada de Negócio: consegue gerir todo o sistema de IoT, incluindo as aplicações, o negócio, os modelos de lucro e a privacidade dos usuários.

A primeira componente arquitetural da Internet das Coisas é, então, a camada de percepção. Por ser a camada com a qual estamos mais habituados a lidar, será explicada com mais pormenor, relativamente às outras. Existem múltiplos tipos de sensores para diversos tipos de aplicações e com diferentes propósitos. Alguns exemplos são explicados a seguir:

#### *Smartphone:*

Relativamente ao telemóvel, o *smartphone* tem mostrado uma evolução notável, porque integra uma diversa quantidade de sensores para diferentes aplicações que, conjuntamente, estão a permitir o desenvolvimento de novas aplicações numa grande variedade de domínios como, a saúde, as redes sociais, a segurança e os transportes. É um âmbito de tanta pertinência que se justificou a criação de uma área de estudo chamada *mobile phone sensing* (Lane et al., 2010).

Alguns exemplos de sensores incorporados nos *smartphones* passam pelo GPS (sensor de localização), giroscópio e acelerómetro (sensores de movimento), câmara e microfone (sensores visuais e áudio), magnetómetro (sensor para deteção de campos magnéticos), luz (sensor que mede a intensidade da luz no ambiente),

sensor de proximidade, barómetro (sensor de pressão atmosférica), termómetro (sensor de temperatura) e sensor de humidade (Sethi & Sarangi, 2017).

### Sensores médicos

Existem inúmeros *sensing devices* no mercado, equipados com sensores médicos capazes de medir diferentes parâmetros como, por exemplo, a pulsação, temperatura corporal, taxa de respiração, nível de glucose no sangue, pressão arterial entre outros.

Alguns destes sensores já fazem parte do nosso quotidiano, como os relógios e pulseiras inteligentes, principalmente porque têm ganho muita popularidade devido às marcas que as comercializam (Apple, Sony, Samsung).

### *Radio Frequency Identification* (RFID)

RFID, segundo Finkenzeller (2010), é uma tecnologia que tem vindo a tornar-se muito popular nos últimos anos em diversos setores de serviços, de logística de compra e distribuição e de manufatura.

É considerada uma tecnologia de identificação automática (auto-ID) que utiliza frequência de rádio para captura de dados, sendo por isso capaz de identificar qualquer coisa que esteja a ela anexada. Apesar de ser similar aos códigos de barras e aos leitores óticos de caracteres, é considerada mais vantajosa (Esteves, 2015; Sánchez López, Ranasinghe, Harrison, & McFarlane, 2012).

O sistema RFID é composto por uma etiqueta, que é um pequeno *microchip*, que pode ter o tamanho de um grão de areia, desenhado para a transmissão de informação *wireless*. Geralmente, este *microchip* é anexado a uma antena com a forma de um adesivo comum, de modo a atuar como um código de barras eletrônico. Enquanto as etiquetas conferem ao objeto uma identificação única, o leitor consegue detetar a sua posição (Atzori, Iera, & Morabito, 2010), ou seja, as etiquetas emitem sinais de radiofrequência que são captados pelos leitores que recolhem a informação (Santos, 2016).

O sistema RFID é composto pelos seguintes 3 principais componentes (Sarma, Weis, & Engels, 2002):

- Etiqueta RFID, *Transponder*: que está colocada no objeto para o identificar e também tem a função de conduzir a informação no sistema;
- Leitor RFID, *Transceiver*: que tem a capacidade de ler e criar nova informação numa etiqueta;
- Base de Dados ou *software, Middleware*: que usa e interpreta a informação lida pelo leitor para o que for necessário;

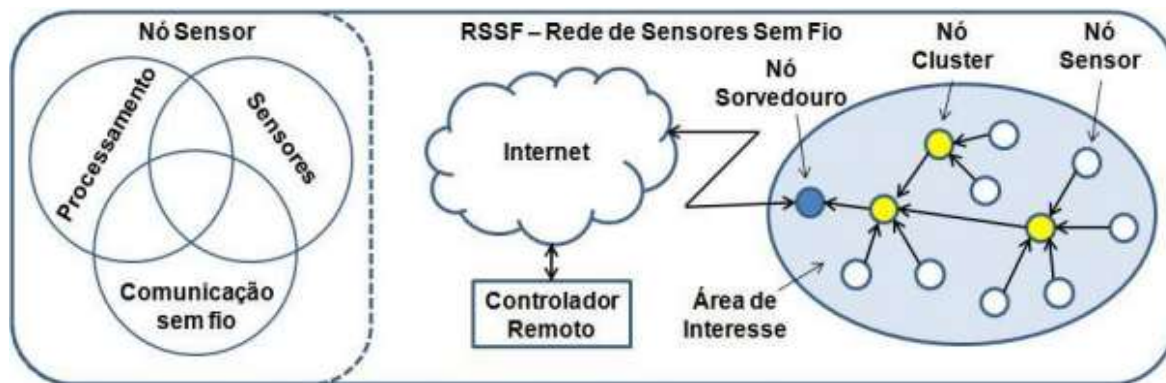
Normalmente, como é referido por Atzori et al., 2010, as etiquetas RFID são passivas, ou seja, não possuem nenhuma fonte de energia interna, sendo por isso, alimentadas através da energia eletromagnética do leitor RFID, com o objetivo de comunicar o ID ao mesmo. No entanto, também existem etiquetas RFID ativas, que obtêm a sua energia através de baterias, sendo estas que impulsionam a transmissão de sinal, mas claro, estão associados a custos de produção superiores (Atzori et al., 2010).

### *Wireless Sensor Networks (WSN)*

Tradicionalmente, os sensores que existiam no mercado utilizavam a comunicação por fio. No entanto, o aparecimento de sensores que utilizam a comunicação sem fio, veio mostrar e revolucionar uma nova forma de comunicação, gerando novas oportunidades e criando novas aplicações (Nayak & Stojmenovic, 2010).

A área da saúde é considerada uma das aplicações primárias das WSN compostas por sistemas embebidos. Por exemplo, os sensores podem estar inseridos dentro dos relógios que, quando utilizados pelo paciente, poderão fornecer, monitorar e analisar informação importante como o batimento cardíaco e a pressão arterial.

Alguns avanços tecnológicos recentes na comunicação *wireless*, permitiram que fossem desenvolvidos pequenos nós, *low-cost*, *low-power* e *multi-functional* que podem sentir o ambiente, executar o processamento de dados e comunicar uns com os outros a curtas distâncias. Um *sensor node*, pode sentir apenas uma pequena porção do ambiente, uma vez que tem algumas restrições na sua origem, como a memória limitada, a energia da bateria, o processamento de sinal, computação e a capacidade de comunicação. No entanto, quando juntamos um grande grupo de *sensor nodes*, estes têm a capacidade de realizar tarefas de uma maneira muito mais eficiente. Os *sensor nodes*, unidos, formam a chamada *sensor network*, que já tem a capacidade de sentir e recolher informação do ambiente, já consegue fazer o processamento e possivelmente comunicar uns com os outros (Zhu, Zheng, Shu, & Han, 2012). A *sensor data*, é partilhada por todos os *sensor nodes*, e enviada com o objetivo de ser analisada para um sistema distribuído ou centralizado (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswami, 2013).



**Figura 2** - Elementos que constituem uma WSN  
 Fonte: (Cyriaco, 2011)

Identificam-se, na Figura 2, 3 diferentes tipos de *nodes*. Os *sensor nodes* são constituídos por quatro subsistemas: o sensorial, responsável por reunir informação do ambiente, usando sensores, e convertendo-a para sinais digitais; o processamento, que é considerado a parte cerebral do nó e processa e guarda a informação recolhida; a comunicação, que forma a ponte de comunicação entre os nós; e a energia, que fornece energia aos nós, usando uma bateria (Hawi, 2014). Os nós sorvedouros, são nós obrigatórios e têm como principal função ser o ponto de acesso da rede, responsável pela comunicação com os restantes elementos. E por fim, o *cluster nodes*, em que a sua utilização depende da aplicação. O objetivo destes *cluster nodes* é agregar toda a informação possível dos nós vizinhos e criar uma hierarquia de importância de informação para transmiti-la aos nós sorvedouros.

Existe um grande potencial de aplicação da WSN (Akyildiz, Su, Sankarasubramaniam, & Cayirci, 2002), na área da saúde (para monitorização de pacientes e médicos), para o controlo de temperatura e condições ambientais, para o acompanhamento da vida selvagem, da segurança e da vigilância para usos militares, nas casas e nos escritórios inteligentes.

## 2.3. Contextualização da Saúde no Mundo

Costuma dizer-se que uma nação saudável é uma nação rica.

Os cuidados de saúde são importantes para a sociedade porque na realidade, todas as pessoas precisam destes mais cedo ou mais tarde, quer seja por doença, acidente ou apenas para *check-up*. *Healthcare* define-se então, como a tomada de atos preventivos ou necessários para melhorar a saúde e o bem-estar de um indivíduo. Isto pode ser feito através de cirurgia, de qualquer outro procedimento ou receita médica ou até de alterações no estilo de vida de um paciente. Tipicamente, estes serviços são oferecidos através de um sistema de saúde constituído por hospitais e profissionais da área.

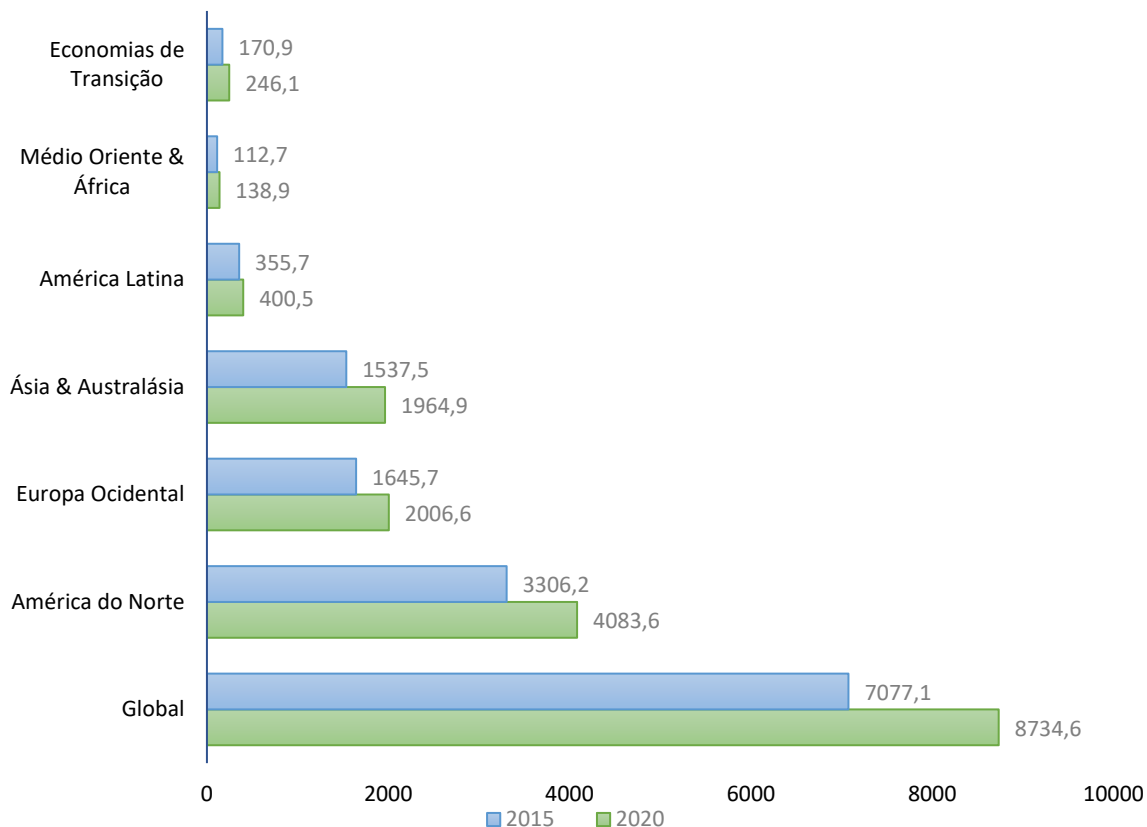
Cada país gere o seu próprio sistema de saúde, embora todos os sistemas de saúde do mundo tenham os seus pontos fortes e pontos fracos. (Essays, 2013)

### 2.3.1. Enquadramento da Saúde no Mundo

Em quase todos os países desenvolvidos, o setor da saúde tem um enorme peso no total da economia, chegando a representar entre 8% a 15% da mesma, fazendo com que seja uma das maiores indústrias de todo o mundo; geralmente até mais significativa do que outras como a educação, a agricultura, o turismo e as telecomunicações. Isto leva a que seja uma componente indispensável para a performance económica de cada país (Munch, Haahr, & Höllsberg, 2002). Para termos uma ideia da dimensão desta indústria, na maioria dos países, um trabalhador em cada dez está empregado no setor da saúde – quer seja ele médico,

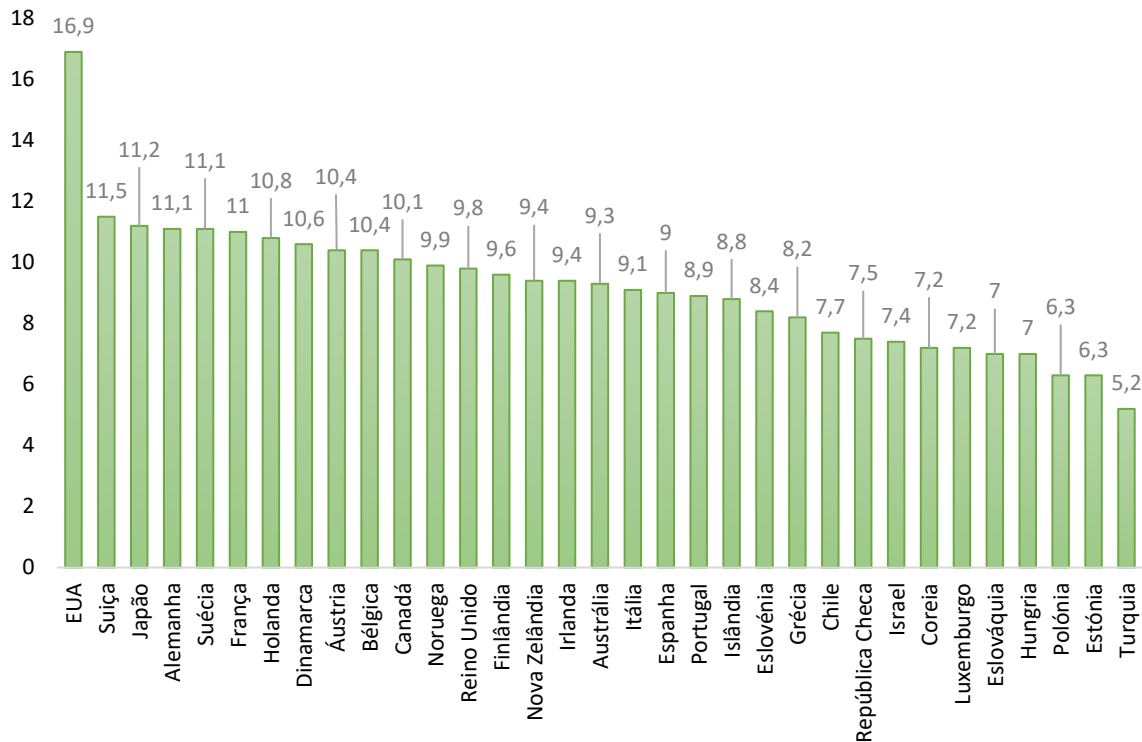
enfermeiro, terapeuta, cientista, cozinheiro, ajudante de limpeza, engenheiro, administrador, gestor e entre outros. Isto significa que todos nós conhecemos pelo menos uma pessoa que esteja de alguma maneira ligada a esta área e que, de uma forma ou de outra, dependa dela, quer seja para próprio sustento, quer seja para sobreviver enquanto paciente (Munch et al., 2002).

Não existe qualquer dúvida de que a área da saúde compreende uma complexidade e magnitude global, pois lida com políticas, processos, pessoas, organizações e, claro, saúde. Ou seja, todas as organizações ligadas a esta área existem num ambiente social e político turbulento, em que tudo o que acontece se torna público e de consideração minuciosa, já que, diz respeito a toda a população. O relatório Global Health Care, elaborado pela Deloitte (2018), prevê um aumento significativo nas despesas globais de saúde a uma taxa anual de 4,1% de 2017-2021, sendo que, em 2012-2016, esta tenha subido apenas 1,3%. No Gráfico 1, pode ser observada a evolução dos gastos principais com a saúde nas principais regiões do globo entre 2015 e 2020, onde os mais representativos são os gastos dos hospitais, os gastos com profissionais e de prescrição de medicamentos.



**Gráfico 1** - Gastos em Cuidados de Saúde nas principais regiões (USD \$ bilhões)  
 Fonte: (Deloitte, 2018)

Claro que, apesar do aumento de gastos, ainda assim, existem variações exorbitantes no total de gastos que cada país tem na saúde. Por exemplo, em 2021, espera-se que os Estados Unidos gastem \$11,356 por pessoa, enquanto que no Paquistão, espera-se que gastem apenas \$53. No entanto, maiores gastos com a saúde não estão necessariamente associados a maiores *outcomes*. Por exemplo, como pode ser verificado no Gráfico 2, os Estados Unidos, país que tem a taxa mais alta de despesa na saúde como parte do PIB em 2016, é também o país que, nos *rankings* da expectativa de vida, não está tão bem classificado como seria de esperar, face aos gastos.



**Gráfico 2 -** Despesas na Saúde como parte do PIB, em 2016

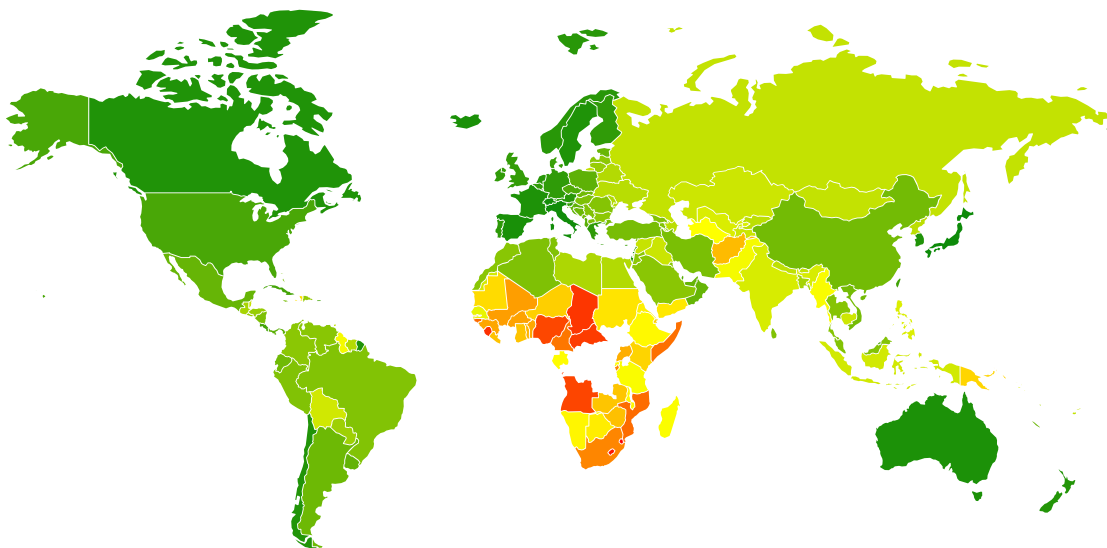
Fonte: (Deloitte, 2018)

### 2.3.2. Principais Preocupações Globais

Um dos temas mais polémicos dos dias de hoje, no que diz respeito à área da saúde, é o facto de haver um aumento contínuo nas despesas em todos os países. O setor da saúde é conhecido por ter um rápido desenvolvimento a nível tecnológico, mas é natural que exista um custo para toda esta inovação. O aumento das despesas com a saúde está a provocar sérias preocupações a nível global (Illegems, 2017). Existem outros fatores para além dos custos, nomeadamente as alterações demográficas, a inovação tecnológica, as mudanças nas expectativas do consumidor e a falta de recursos, que também contribuem para este aumento, que serão explicados a seguir:

### 2.3.2.1. Alterações Demográficas

O desafio demográfico deve-se ao facto de a esperança média de vida ter vindo a aumentar significativamente nos últimos anos e consequentemente, o aumento do número de idosos, que são a parcela da população que mais pesa no sistema de saúde, pois são os que fazem mais uso dele. Assim, as pessoas vivem mais tempo devido ao avanço na tecnologia e ao conhecimento adquirido sobre algumas doenças, mas claro que é mais dispendioso manter as pessoas vivas cada vez até mais tarde porque há maiores probabilidades de terem condições de saúde crónicas, e por isso, os últimos anos/meses de vida tendem a ser mais onerosos (Munch et al., 2002; CGI, 2014). A esperança média de vida nos países que pertencem à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), já atingiu os 80 anos e tem perspectivas de continuar a aumentar. Desde 1970, já sofreu um aumento de 10 anos. No entanto, através do Gráfico 3, podemos observar um contraste nos países em desenvolvimento, onde os tons de verde representam países com uma maior esperança média de vida e os tons de vermelho representam países com menor esperança média de vida.



**Gráfico 3** - Esperança média de vida à nascença, no mundo  
Fonte: (Review, 2018)

#### 2.3.2.2. Inovação Tecnológica

Como já foi referido, a área da saúde é alvo de um grande ritmo de inovação tecnológica que tem como objetivo tentar controlar as doenças crónicas, melhorar os diagnósticos, arranjar novas soluções de tratamento e, com isto, prolongar e melhorar a qualidade de vida da população. Os novos métodos de tratamento têm sido altamente eficazes, mas claro que têm um custo elevado associado. Se havia doenças que não eram tratáveis, agora já começa a haver a possibilidade de o serem e isto leva-nos ao primeiro desafio, o envelhecimento da população (Munch et al., 2002).

### 2.3.2.3. Mudanças de Expectativas do Consumidor

Cada vez mais, existe uma tendência de colocar o foco no consumidor. Nos hospitais e em quase todos os serviços de saúde, os pacientes estão a tornar-se *stakeholders* das suas próprias jornadas. Atualmente, estes dispõem de um maior conhecimento dos tratamentos que existem, dos procedimentos e de todas as alternativas, o que os leva a terem mais confiança para discuti-los com os seus próprios médicos. Consequentemente, as pessoas exigem mais dos serviços de saúde de hoje do que exigiam as gerações anteriores, começam a estar mais envolvidas nos processos e a exercer o direito de escolha do procedimento, quando e com quem o realizar. Como consequência, as organizações de saúde terão de mudar de estratégia e mudar o foco para o cliente e para a qualidade. Mais investigações de erros médicos surgirão, haverá mais controlo nas infeções nos hospitais, entre outras situações que tornam todo este processo mais oneroso (Munch et al., 2002; CGI, 2014).

### 2.3.2.4. Aumento dos Custos

Os três desafios anteriores contribuem todos, à sua maneira, para este quarto desafio, o aumento dos custos. É preocupante, principalmente, porque tem sido verificado um aumento da produtividade e uma diminuição dos custos devido à concorrência e inovação noutras áreas económicas. A este ritmo rápido de aumento de custos, as organizações ligadas a esta área terão de reaprender a gerir os custos e a eficiência, mas será difícil não comprometer a qualidade do serviço (IBM, 2016; Munch et al., 2002).

#### 2.3.2.5. Falta de Recursos

Devido a todas estas rápidas mudanças e à muita pressão a que estão sujeitos, muitos profissionais da área da saúde estão a abandonar a indústria. Apesar de ter havido um aumento de médicos e enfermeiros nos últimos 10 anos na ordem dos 10% na região europeia, prevê-se que, nos próximos anos, as coisas venham a mudar. Estima-se que haverá falta de recursos, com uma escassez de profissionais na ordem do 18 milhões, em 2030, em países de baixo e médio baixo rendimento. Reforça ainda que, devido a esta escassez de recursos, não haverá possibilidade de atender a todas as necessidades de uma população que está a envelhecer (WHO, 2016).

### 2.4. Contextualização da Saúde em Portugal

Portugal tem tido uma evolução positiva relativamente à esperança média de vida que, no momento, é superior à média da União Europeia. Ainda assim, este país tem vindo a sofrer um decréscimo na sua população desde o ano 2010. Atualmente, tem 10,3 milhões de habitantes que estão mais concentrados nas zonas urbanas e litorais. Este decréscimo é uma consequência da baixa natalidade verificada, do aumento das doenças crónicas e de uma crescente tendência migratória. Estes três fatores, levam-nos a uma realidade do momento, que é o envelhecimento da população portuguesa; para termos uma ideia, um milhão de portugueses tem mais de 75 anos (Ministério da Saúde, 2018).

De forma a acompanhar estas novas tendências na saúde, a evolução do Sistema Nacional de Saúde (SNS) tem sido notória nos últimos 10 anos. Foram

implementadas reformas estruturais, assim como o reforço da rede de prestação de cuidados e, também um processo de modernização, que passa pela transformação digital. Ao nível da modernização, destaco alguns exemplos que já foram implementados em Portugal:

- SNS sem Papel: que tem como principal objetivo a desmaterialização clínica, tendo como base a eliminação do papel nas instituições hospitalares, até 2020 (SPMS, 2018; SPMS, 2017).

- Telessaúde: tem como objetivo eliminar barreiras geográficas, de modo a que seja possível levar o SNS a todos os cidadãos. A região do Alentejo foi uma das pioneiras deste recurso em Portugal e já conta com 28 plataformas de telessaúde, equipadas com *webcam* e microfone para que se promovam as teleconsultas aos utentes (SPMS, 2017c).

- SNS 24: é o Centro de Contacto do Serviço Nacional de Saúde, onde é feita uma triagem clínica telefónica, com o objetivo de ajudar os utentes a obterem cuidados de saúde adequados à sua condição. Adicionalmente, este serviço de triagem e aconselhamento, liberta consideravelmente as urgências dos hospitais (SPMS, 2017a).

Foram enumerados no capítulo anterior, um conjunto de fatores que levam a que haja uma grande pressão no setor da saúde português, nomeadamente, as alterações demográficas, as inovações tecnológicas, as mudanças das expectativas dos consumidores, o aumento dos custos e ainda, a falta de recursos. Torna-se então, cada vez mais difícil melhorar a qualidade dos cuidados de saúde e garantir a equidade do acesso ao mesmo. Para contornar esta situação, Portugal tem investido no reforço das verbas atribuídas à saúde nos últimos Orçamentos de Estado (Ministério da Saúde, 2018).

## 2.5. Principais Aplicações da Internet das Coisas na área da Saúde

### 2.5.1. Monitorização Remota ou Telemedicina

Telemedicina, é definida pela WHO (2019) como “...o uso de telecomunicações e tecnologia virtual para entregar cuidados de saúde fora das instalações tradicionais.” A telemedicina é um conceito de *healthcare delivery*, que permite examinar os pacientes à distância, nomeadamente aqueles que se encontram nas zonas rurais e em países em desenvolvimento. Muitas vezes, nas situações acima referidas, as infra-estruturas de saúde não têm *staff* especializado, dependendo assim de enfermeiros e paramédicos que não têm as qualificações necessárias para tomar decisões quando se tratam de casos críticos. Quer nas zonas rurais quer em países em desenvolvimento, a telemedicina é a única maneira de viabilizar o acesso à saúde, aos médicos e aos tratamentos (Ebad & Jazan, 2013).

Exemplo real de telemedicina (Ebad & Jazan, 2013):

Cancro da mama – Em 2006, no México, o cancro da mama era uma das principais causas de morte nas mulheres entre os 50 e 69 anos. O México deparava-se com uma escassez de radiologistas e para ultrapassar esse problema, foi criado um programa em que as residentes de zonas rurais e remotas, em 5 estados diferentes, pudessem fazer a prevenção e o diagnóstico do cancro da mama. Foi desenhada uma rede de telemedicina, que tinha o objetivo de analisar 1,3 milhões de mulheres em 30 meses. Essa rede era constituída por 30 locais de *screening*, distribuídos por 11 estados que

estavam conectados pela *internet* a 2 centros de interpretação, onde os resultados dos *screenings* podiam ser analisados por radiologistas.

### 2.5.2. *Smart Hospitals*

De acordo com a Aruba (2017), em 2017, 60% das organizações de saúde no mundo já tinham introduzido IoT *devices* nas suas infraestruturas. Atualmente, podem observar-se as alterações drásticas que os hospitais têm vindo a sofrer. Se antigamente, os hospitais dependiam do papel, hoje em dia, tornaram-se *paperless*, e dependem de *devices* conectados e sensores para captar, traduzir e guardar informação crucial (Frisch, 2014). A definição de hospital inteligente, pela ENISA, (2016), *The European Union Agency for Network and Information Security* é a seguinte: “...um hospital inteligente é um hospital que conta com processos otimizados e automatizados, construídos com base num ambiente de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) de ativos conectados, baseados na Internet das Coisas (IoT), para melhorar os procedimentos existentes de atendimento ao paciente e introduzir novas capacidades.”

Os hospitais inteligentes têm como principais objetivos aqueles apresentados na Figura 3:



**Figura 3** - Objetivos de um hospital inteligente  
Fonte: (ENISA, 2016)

Melhorar o Diagnóstico – as TIC permitem não só a criação de novos métodos de tratamento, mas também a melhoria de alguns já existentes. Através da informação recolhida dos pacientes, já é possível fazer um diagnóstico mais acertado e, conseqüentemente, uma escolha de tratamento mais adequada.

Melhorar o Fluxo do Paciente – estas tecnologias também permitem a redução dos tempos de espera do paciente num hospital, assim como a redução dos erros, o aumento dos lucros, o que se converte numa maior satisfação por parte dos pacientes e trabalhadores.

Assistência Médica Remota - uma forma de expandir as fronteiras de um hospital é prestando alguns serviços de assistência médica remotamente. Isto pode ser concretizado através de *devices* médicos (*wearables*), que têm a capacidade de fazer monitorização em direto dos sinais vitais dos pacientes e que os torna disponíveis

para análise, resultando assim, numa redução de custos com pacientes e uma experiência mais agradável para os utilizadores.

Aumento da Segurança do Paciente - estas tecnologias, quando bem utilizadas, contribuem para o aumento da segurança dos pacientes, uma vez que podem ajudar na prevenção de doenças.

Credibilidade – estar na vanguarda de utilização e implementação das TIC, fornece vantagens de reputação a um hospital, que pode contribuir para a lealdade dos pacientes.

O objetivo de um hospital inteligente é conseguir aplicar as tecnologias emergentes a todas as áreas, quer seja na sala de emergência, salas de cirurgia, áreas de tratamento e ainda incluindo o fornecimento central, farmácia e engenharia biomédica.

### 2.5.3. *Self-Care: wearables*

Vivemos numa época em que cada vez mais pessoas optam por um estilo de vida saudável e estamos cada vez mais preocupados com a monitorização e controlo da nossa saúde e forma física. Recorremos ao uso de tecnologias para ter mais controlo no nosso dia-a-dia, como por exemplo, fazendo o acompanhamento da qualidade do sono, das calorias ingeridas nas refeições, da atividade física realizada, dos sinais vitais e de outros estados fisiológicos. Mas também existem *devices* mais

especializados para determinadas doenças crónicas que exigem um tratamento e uma supervisão contínua (Tsigos, Kyrou, & Chrousos, 2005). A supervisão destas atividades só é possível graças aos sistemas IoT que recolhem continuamente informação do estado da nossa saúde. Esta sinergia criou oportunidade para uma nova geração de soluções *healthcare* (Sheth et al., 2018).

A prevenção de doenças através da monitorização da saúde, recorrendo a *devices* inteligentes, tem ganho cada vez mais importância nestes últimos anos. De acordo com a (WHO, 2019a), prevenção é descrita como “todas as medidas destinadas a evitar o número ou a gravidade de doenças ou acidentes.”

É possível identificar dentro desta temática do *Self-care*, 2 tipos de *health consumers* (Tsigos et al., 2005):

- Indivíduos saudáveis que só querem ter um maior controlo sobre a sua vida e suas escolhas;
- Indivíduos em risco de doenças específicas;

É necessário salientar que, para que seja possível analisar e retirar considerações de toda a informação recolhida através dos *devices*, o *Big Data* tem um papel crucial. Alguns exemplos de *devices* que podem ser utilizados no dia-a-dia com efeito de monitorização são explicados, brevemente, a seguir:

**Medidores dos Sinais Vitais** (Haghi et. al, 2017) – Já existem no mercado alguns tipos de pulseiras com o objetivo de analisar alguns elementos que contribuem para o bem-estar das pessoas. Geralmente, estas pulseiras têm funções *multi-tasking* e conseguem medir os batimentos cardíacos, a tensão arterial, a temperatura corporal, fazer uma análise do sono, medir os níveis de *stress*, monitorizar o peso, ajudar a fazer meditação e exercitar da maneira mais eficiente possível. Na Tabela 1,

encontram-se alguns exemplos das pulseiras mais conhecidas e suas principais características.

Dispositivos	Características
<i>Fitbit Flex</i>	Contagem de passos dados e qualidade dos mesmos; tamanho pequeno; usado no pulso
<i>Withings Pulse</i>	Contagem de passos; distância percorrida; medição da qualidade do sono;
<i>Misfit Shine</i>	Contagem de passos; medição de distâncias; calorias queimadas; medição da qualidade do sono;
<i>Jawbone</i>	Hábitos alimentares; calorias queimadas; atividade diária; controlo do sono; contagem de passos; distância percorrida

**Tabela 1** - Exemplos de *smart bands* no mercado

Fonte: (Haghi et al., 2017)

**Tatuagens Temporárias** (Olguin, n.d.) – têm a capacidade de mudar de cor e forma com o objetivo de alertar para alguma condição de interesse no nosso corpo ou no ambiente. É claro que existe um enorme potencial de aplicações que podem derivar da análise do nosso suor, da nossa pele e do ambiente que nos rodeia. O exemplo da *LogicInk*, que tem a funcionalidade de mudar de cor quando é exposta ao sol de modo a que os utilizadores possam controlar a exposição aos raios UV, está

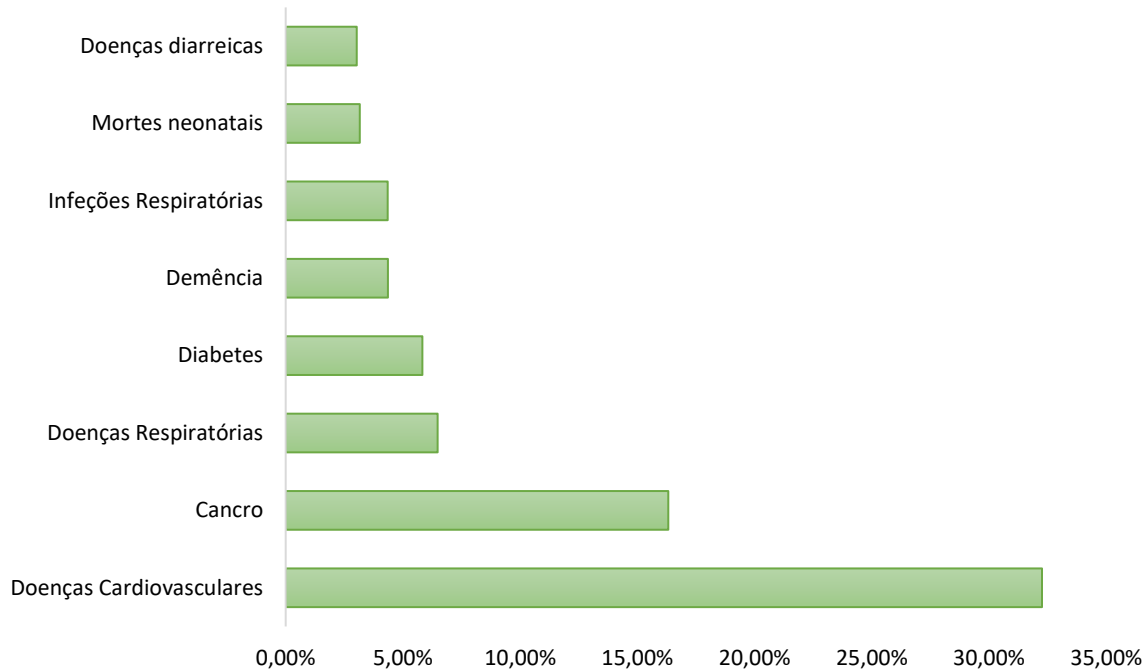
representada na Figura 4. Quando o círculo exterior fica completamente rosa, significa que já foi atingido o limite UV diário, com base em dados da *World Health Organization* (WHO). O círculo interior indica-nos através da sua coloração, qual a exposição de UV a que estamos sujeitos em determinado momento (Kao, 2018).



**Figura 4** - Tatuagem LogicInk  
Fonte: <https://logicink.com/>

#### 2.5.4. Doenças Crónicas

As doenças crónicas, também conhecidas como *non-communicable diseases* (NCDs), tendem a ser de longa duração e são o resultado de uma combinação de fatores genéticos, fisiológicos, ambientais e comportamentais. Destacam-se 4 categorias mais relevantes: doenças cardiovasculares, cancro, doenças respiratórias e diabetes (WHO, 2018). Como pode ser verificado no Gráfico 4, as principais causas da morte estão dentro das 4 categorias mencionadas.



**Gráfico 4** - Mortes por causa, no mundo, em %

Fonte: (Ritchie, 2018)

A propagação das NCDs representam uma crise global. É um risco que ameaça todos os países, todos os grupos de rendimento, homens, mulheres e crianças. Em todas as regiões do mundo, estima-se que o número de mortes por NCDs esteja a aumentar devido aos fatores de risco como o envelhecimento da população e a globalização de riscos, particularmente o uso do tabaco (Beaglehole et al., 2011). Na Figura 5, em baixo, estão representados alguns factos interessantes sobre o tema.

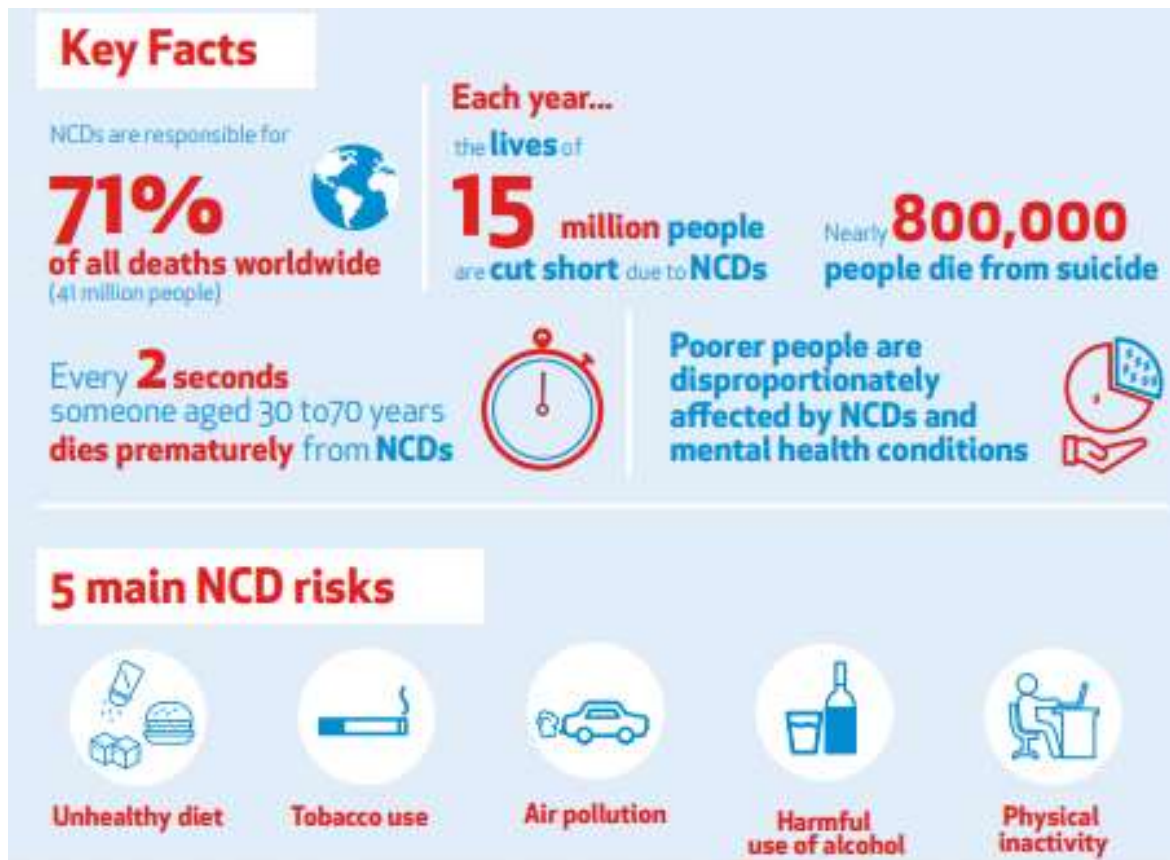


Figura 5 - Factos e principais riscos das doenças NCD

Fonte: World Health Organization

O impacto económico global das doenças crónicas referidas em cima, pode chegar aos \$47 triliões nos próximos 20 anos, de acordo com um estudo realizado pela *World Economic Forum* (WEF) (Kelland, 2011).

### 2.5.5. Gestão de Inventários

Uma boa gestão de inventários, nas organizações de saúde, tem-se revelado de extrema importância. Ao nível dos hospitais, por exemplo, com o fluxo de pacientes a crescer e com uma política de saúde cada vez mais exigente, tem-se verificado um

aumento constante por suprimentos médicos e, conseqüentemente, torna-se necessário uma gestão eficaz dos níveis de inventário. Caso contrário, um mau gerenciamento destes suprimentos pode ter conseqüências graves na vida e no bem-estar dos pacientes. Assim, as técnicas de *forecasting* em conjunto com a utilização de algumas tecnologias IoT, como RFID e WSN, não só permitem a otimização da quantidade de suprimentos, como também conseguem monitorizar as condições de certos ativos, como a temperatura e a humidade. Também facultará a abertura para outros aspetos de gestão de inventários como a manutenção preventiva, estimativa de duração de produtos e identificação de produtos com potencial de deterioração mais elevado (Dias, 2012).

## 2.6. Importância Económica das tecnologias IoT no setor da Saúde

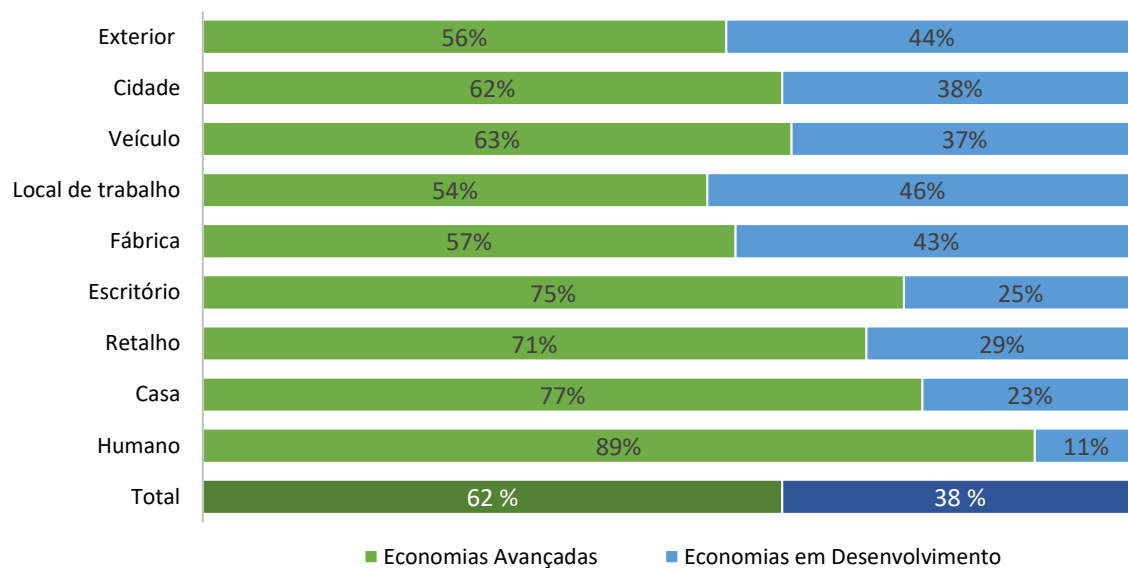
No relatório elaborado pela McKinsey, foi estimado que o impacto económico potencial das tecnologias IoT nos diversos cenários (casa, escritórios, fábricas, retalho, espaços de trabalho, humano, exterior, cidades e veículos) fosse de \$11.1 triliões por ano, em 2025 (Manyika et al., 2015).

Uma pesquisa feita por Bowen (2018), diz que este ano, 87% das organizações de *healthcare* já terão adotado tecnologias na categoria das *Internet of Things* e que 76% das mesmas acreditam que irá trazer grandes transformações na indústria da saúde.

No entanto, para que estas tecnologias se instalem é necessário que os problemas com a interoperabilidade sejam ultrapassados, já que a maior parte dos dados recolhidos nos dias de hoje ainda são poucos utilizados por falta de comunicação. O estudo da McKinsey atrás referido revela ainda que, a interoperabilidade nos

sistemas IoT requer que, em média, 40%, dos sistemas existentes trabalhem em conjunto, de forma a comunicarem (Manyika et al., 2015).

Em 2025, estima-se que 62% do potencial impacto económico anual das aplicações IoT seja referente às economias avançadas e que 38% diga respeito a economias em crescimento, como pode ser observado no Gráfico 5. É de notar que o elevado valor nas economias avançadas se deve ao pagamento dos salários e custos relativos à implementação e manutenção destas tecnologias (Manyika et al., 2015).



**Gráfico 5** - Níveis de impacto da Internet das Coisas em economias avançadas e em desenvolvimento

Fonte: (Manyika et al., 2015)

No geral, pode estimar-se que, em 2025, as aplicações das IoT na área da saúde, tenham um impacto económico entre \$171 biliões a \$1.6 triliões, a nível global. O maior gerador de receitas advém do tratamento de pacientes com doenças crónicas,

que pode chegar a gerar \$1.1 triliões por ano. Estes valores têm em consideração duas fontes de valor: o custo de poupança em tratamentos e o valor de uma qualidade de vida melhorada através de aplicações IoT, que evitam complicações nos pacientes com este tipo de doenças. Estima-se, então, que as poupanças nos custos rondem um valor entre \$110 biliões a \$470 biliões, que representam, entre 10% a 15% de poupança em países em desenvolvimento. A maior fonte de valor não deixa de ser a melhoria na qualidade e esperança média de vida dos pacientes, que tem um impacto de \$520 biliões por ano, globalmente. Os países em desenvolvimento contribuem para 75% deste impacto, visto que os custos associados a estas condições são maiores e que o benefício económico potencial de melhorar a qualidade de vida de um paciente também é maior (Manyika et al., 2015).

## 2.7. Problemática das Tecnologias Internet das Coisas na Saúde

Muitas organizações de saúde usam tecnologias como a Internet das Coisas, com o objetivo de melhorar a eficiência, minimizar os custos e aumentar a satisfação do cliente. No entanto, existem sempre inovações cuja implementação não é bem-sucedida por variadas razões, mas o facto de nos estarmos a referir à área da saúde pode acrescentar alguma dificuldade à inovação, por estar associada a riscos acrescidos (Thakur, Hsu, & Fontenot, 2012).

Torna-se claro que a perceção de todos os *stakeholders* é fulcral no processo de inovação, mas a dos consumidores é a mais relevante, visto que o sucesso da implementação está dependente da satisfação dos mesmos. Existem algumas

preocupações, por parte dos consumidores, no que toca à tecnologia inserida na saúde e que podem resultar na insatisfação e, como consequência, conduzir ao insucesso da implementação.

### 2.7.1. Facilitadores

A Internet das Coisas conseguiu trazer inúmeras vantagens para os indivíduos, sociedade, ambiente e negócio. Atualmente, é difícil pensar num serviço de saúde eficiente sem recorrer às tecnologias. De seguida, estão enumeradas as principais vantagens encontradas (Joyia et. al, 2017):

- *Electronic Healthcare Records (EHR)*: a adoção das tecnologias faz com que haja a centralização dos registos médicos recolhidos por variados *devices* nos sistemas EHR que, por sua vez, disponibilizam a informação aos médicos, laboratórios e hospitais. Também permite que os pacientes consigam gerir e partilhar os seus próprios registos médicos (historial médico, alergias, vacinas, resultados de exames, informações do seguro);
- Acompanhamento de *Staff*, Pacientes e Inventário: os hospitais geralmente têm dificuldades em aumentar a eficiência. Principalmente as maiores estruturas, que contam com milhares de membros de *staff* e inúmeros pacientes. Alguns hospitais até já aderiram à utilização de câmeras de vídeo conectadas, cartões de ID *wireless* ou pulseiras. Estes métodos ajudam numa melhor gestão de admissões no hospital, a prevenir entradas não autorizadas e a medir a performance dos trabalhadores (Diachuk, 2018);

- Experiência do Consumidor Melhorada: a experiência do consumidor é uma parte importante de um serviço prestado. A integração destas tecnologias nos *devices* médicos tem o potencial de melhorar a qualidade e eficácia de um serviço, levando à criação de valor para o cliente (Acharya, 2016).

### 2.7.2. Desafios

Para a continuação do desenvolvimento da Internet das Coisas é necessário que alguns obstáculos sejam ainda ultrapassados. Um mundo onde tudo está conectado, onde a informação é comunicada, onde os dados são recolhidos (quer sejam sobre as pessoas ou sobre um local físico) faz com que uma porta se abra para o *Big Brother* (Coetzee & Eksteen, 2011). O direito à privacidade deverá ser protegido, porque só assim é que o indivíduo poderá criar confiança na IoT, sabendo que toda a informação recolhida não trará um impacto negativo a nível pessoal, social e profissional.

Alguns dos principais desafios ao desenvolvimento da Internet das Coisas encontram-se explicados de seguida:

- Standardização: como as soluções com base em aplicações IoT ainda são muito recentes, é necessário que os sistemas e os *devices* IoT consigam trabalhar juntos, cruzando informações e obedecendo a regras e regulamentos específicos (Ray, 2017). Mais concretamente, no contexto da saúde, existem cada vez mais produtores e vendedores a entrar para o mercado promissor da Internet das Coisas. Contudo, não são seguidas regras *standard* e regulações para que se formem interfaces e protocolos

compatíveis. Então, problemas de interoperabilidade surgem (Islam et al., 2015).

- **Proteção de Dados:** Uma das principais preocupações com a evolução das tecnologias IoT na área da saúde é a segurança de informação pessoal dos pacientes. Em tempo real, os *devices* capturam e partilham *data* na *cloud* para fins de *data analytics*. A informação recolhida pelos *devices* e pelos *wearables* é preciosa para ciber-criminosos que podem explorar os dados roubados para seu próprio proveito, como por exemplo, para chantagem. Um *hacker* facilmente consegue aceder aos dados de um paciente para criar um *ID* falso, ou para comprar medicamentos ou equipamento médico e cometer outros tantos crimes, mas sempre em nome do paciente (Rao, 2017).
- **Custo da Tecnologia:** os avanços tecnológicos graças à IoT não provaram nenhuma diminuição nos custos com a saúde, pelo contrário, até a tornaram mais dispendiosa. É importante que o custo do *hardware* mais básico continue a baixar, como é o exemplo de sensores MEMS (*micro-electromechanical systems*) que sofreram uma descida no preço entre 30% a 70% nos últimos anos. Será então necessário que outras tecnologias, como as etiquetas RFID percorram o mesmo caminho. Só desta forma é que a expansão das tecnologias IoT pode continuar (Manyika et al., 2015).
- **Impacto Ecológico:** os sensores e *devices* produzidos, são compostos por metais raros e químicos tóxicos que como consequência, têm efeitos nocivos para o nosso ambiente e utilizadores (Islam et al., 2015).
- **Transição de Tecnologia:** as organizações de saúde podem modernizar os *devices* existentes. No entanto, a compatibilidade e flexibilidade com os *devices* que já existiam torna-se um desafio (Islam et al., 2015).
- **Monitorização Contínua:** nalgumas situações, os doentes precisam de monitorização de longo-prazo, principalmente quando se tratam de doenças

crónicas. Assim, têm de estar reunidas as condições necessárias para que seja possível um acompanhamento constante (Islam et al., 2015).

- Modelo de Negócio: a estratégia das IoT na saúde ainda está a ser implementada, mas é imperativo, para que este modelo de negócio resulte, que os médicos e enfermeiros se consigam adaptar ao uso destas novas tecnologias (Islam et al., 2015).

## 2.8. *Technology Acceptance Model (TAM)*

É importante perceber os motivos que levam os indivíduos a aceitar ou a rejeitar uma determinada tecnologia de informação, principalmente nos dias de hoje, em que as empresas estão dispostas a investir mais para conseguirem ganhar vantagem competitiva sobre as outras. Daí, o estudo da aceitação/adoção de tecnologias que se situa dentro do campo das Tecnologias de Informação (TI) ter ganho popularidade, acabando por ser um pré-requisito para a implementação e utilização das mesmas (Momani & Jamous, 2017). A aceitação é descrita por Morris e Dillon (1996), como a vontade demonstrada dentro de um grupo de usuários para aplicar tecnologias de informação nas tarefas para as quais foram projetadas. Perante a inexistência de aceitação de tecnologias de informação, os utilizadores manifestarão insatisfação e procurarão alternativas.

Foram desenvolvidos no decorrer dos anos, teorias e modelos, para estudar a aceitação e adoção dos utilizadores perante novas tecnologias. Estes modelos resultam da extensão uns dos outros, mas, claro, há alguns que mais se salientam.

A revisão de literatura indica que os modelos teóricos que mais se destacaram são o *Technology Acceptance Model (TAM)*, o *Theory of Reasoned Action (TRA)* e o

*Theory of Planned Behaviour* (TPB). Todos os modelos têm um objetivo comum - avaliar o impacto da tecnologia no comportamento humano - mas diferem em certos pontos de vista, características e propriedades. O modelo TAM tem recebido validação através de suporte teórico e empírico, pois foram realizados vários estudos por profissionais na área de Tecnologias de Informação que conseguiram demonstrar a eficácia deste modelo teórico. Como prova da sua popularidade, o modelo TAM de Davis (1989) e Davis et al. (1989), foi citado 424 vezes no ano em que foi validado, informação obtida através da *Social Science Citation Index* (SSCI) (Larsen, Lee, & Kozar, 2003). Dos três modelos referidos anteriormente, o modelo TAM, é aquele que mais se aplica ao âmbito desta dissertação, pois é o único que foi desenvolvido no campo da Tecnologia de Informação, enquanto os outros dois, TRA e TPB, foram desenvolvidos no campo da psicologia (Momani & Jamous, 2017).

A *Technology Acceptance Model* – TAM – é um modelo que foi proposto inicialmente por Davis (1989) com o objetivo de medir a aceitação dos utilizadores relativamente aos Sistemas de Informação (SI). A TAM foi desenvolvida com base no modelo TRA, que defende que a performance de uma pessoa e o seu comportamento é determinado pela sua intenção comportamental (*Behavioral Intention* – BI) e que esta, por sua vez, era determinada pela atitude (*Attitude* – A) da pessoa em questão e pela norma subjetiva (*Subjective Norm* – SN). A TRA é uma teoria comportamental, e foi considerada útil para perceber os mais variados comportamentos, como o exercício de voto, a prática de exercício físico e o uso de preservativos (Davis et al., 1989; Davis, 1989).

$$BI = A + SN$$

Mais tarde, o modelo TAM foi desenvolvido por Davis (1989) como uma extensão de TRA, incluindo as seguintes variáveis: a utilidade percebida (*Perceived Usefulness* – PU), que é descrita como o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema particular pode ajudar no seu desempenho; a facilidade de utilização percebida (*Perceived Ease of Use* – PEOU), que é o grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema particular será livre de esforço mental; as atitudes para com a tecnologia (*Attitudes Towards Usage* – ATU), e a intenção comportamental para com o uso da tecnologia (*Behavioral Intention to Use* – BIU). Todas estas variáveis estão ligadas e têm dependências. O uso dos sistemas de informação seria determinado pela intenção de uso que o utilizador apresenta. Por sua vez, a intenção seria determinada, em conjunto, pela atitude de uso e pela utilidade percebida. A relação entre a utilidade percebida e a intenção de uso, baseia-se na ideia de que, as pessoas formam intenções que desenvolvem comportamentos que acreditam que podem ajudar na sua performance (Silva, 2007; Davis et al., 1989; Davis, 1989).

O modelo TAM já serviu de suporte para mais de 20 estudos na área da saúde e já foi utilizado com um propósito mais empírico e teórico em artigos na área da tecnologia da saúde. Apesar de não ter sido criado propositadamente para esta área, muitos autores acreditam que este modelo teórico é o mais adequado para este contexto, daí ter sido o modelo escolhido para este estudo (Raitoharju, 2005). Foi realizado um estudo no campo da telemedicina sobre a aceitação dos trabalhadores perante a mesma e foi concluído que a utilidade percebida tem uma grande influência na intenção para usar a tecnologia; já a facilidade de utilização percebida não tem impacto significativo na utilidade percebida. Concluiu-se que para aumentar a intenção de um indivíduo no uso de uma tecnologia é importante

encorajar e cultivar uma atitude positiva para com a mesma (Sheng & Tam, 1999). Pesquisadores acreditam que acrescentar variáveis contextualizadas ao modelo TAM, pode ajudar a perceber melhor os fatores que causam intenções comportamentais e aqueles que desencadeiam o uso efetivo de uma tecnologia (Holden & Karsh, 2010). Desta forma, neste estudo também serão acrescentadas algumas variáveis que serão mencionadas mais à frente.

## 3. Metodologia

O principal objetivo desta dissertação, consiste em avaliar o grau de aceitação da Internet das Coisas na área da saúde por parte do cidadão português. Será um estudo mais direcionado para determinadas variáveis que serão avaliadas através de um questionário.

A razão por ter escolhido uma abordagem quantitativa reside no facto de ser uma análise com cariz exploratório e o seu propósito ser ganhar conhecimento de um tópico em que existe pouca literatura baseada em dados portugueses, tendo como base o objetivo de reunir o máximo de informação possível. A informação foi recolhida por inquérito através de um questionário, com 3 secções distintas: a primeira para a recolha de informação sobre a perceção geral do que é a Internet das Coisas e as outras duas secções têm como base dois exemplos distintos, um sobre a Telemedicina e outro sobre os *Wearables*. As questões dos três grupos são standardizadas, com o objetivo de poderem ser comparadas e serem tiradas as conclusões apresentadas na análise. Este foi o método de pesquisa escolhido pois é o que mais facilmente permite reunir um maior número de respostas (Shaughnessy, Zechmeister, & Zechmeister, 2000).

### 3.1. Seleção do objeto de estudo

Neste estudo foram considerados apenas cidadãos portugueses com idade superior a dezoito anos, independentemente do nível de educação.

## 3.2. Métodos de recolha e registo de dados

Neste estudo, o método utilizado para a recolha de informação foi o inquérito por questionário. Para a realização do mesmo, foi utilizada a plataforma *Google Forms*, que permitiu uma fácil distribuição *online* que, por sua vez, levou a uma maior rapidez na recolha das respostas, a uma ampla distribuição geográfica em Portugal, e ao anonimato de todos os inquiridos.

No processo de elaboração do questionário, foram aplicadas algumas alterações que se entenderam necessárias, como a introdução de exemplos concretos (telemedicina e *wearables*), a substituição de alguns termos por outros mais genéricos (*smart band* em vez de *Fitbit*), a standardização de questões ao longo das diversas secções e a introdução de algumas perguntas que ajudaram na definição do público-alvo. Estas melhorias contribuíram para um questionário final mais estruturado, completo e funcional.

Depois da elaboração do questionário estar finalizada, este foi partilhado por toda a rede de contactos pessoal. A partilha foi feita através de redes sociais como o *Facebook* e o *Reddit* onde foi solicitado o preenchimento do questionário, acessível através de um link que redirecionava para o *Google Forms*. Procedeu-se também, ao envio de alguns *e-mails* para *websites* e fóruns relacionados com a área da saúde.

O questionário está dividido em 7 secções e consistiu num total de 58 questões, das quais 57 são de escolha múltipla e apenas 1 é de resposta aberta. As questões foram divididas por secções de forma a separar a perceção dos inquiridos perante o termo Internet das Coisas e perante o exemplo de Telemedicina e de *Wearables*. Existem 3 secções do questionário com as mesmas questões, mas, claro, com o objetivo de avaliar a opinião dos inquiridos em três campos diferentes, a Internet

das Coisas, a Telemedicina e os *Wearables*. Assim, as secções do questionário para este estudo foram as seguintes:

- Informação Demográfica;
- Familiarização com o termo Internet das Coisas;
- Aplicações em Portugal;
- Conveniência Percebida;
- Atitude;
- Privacidade Percebida;
- Influência Social;
- Intenção Comportamental;

A primeira secção do questionário, conta com três questões, que têm como objetivo a caracterização do indivíduo de acordo com critérios demográficos como o género, a idade e o nível de educação, que pode ser consultada no Quadro 1.

Variáveis	Possibilidades de Resposta
<b>Género</b>	Feminino
	Masculino
<b>Idade</b>	18-25
	26-33
	34-41
	42-49
	50 ou mais
<b>Educação</b>	Ensino Básico
	Ensino Secundário
	Licenciatura
	Mestrado
	Doutoramento
	Outro: _____

**Quadro 1** - Questionário - Secção 1 - Dados demográficos

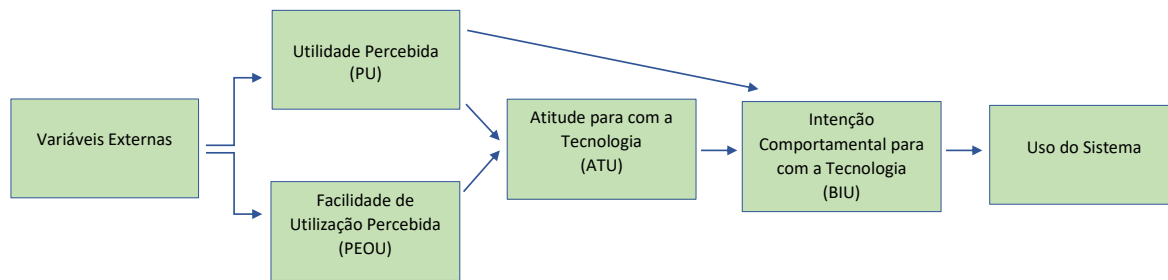
Para as restantes secções, os inquiridos responderam de acordo com uma escala de seis pontos de *Likert*, onde 6 – Concordo Totalmente, 5 – Concordo, 4 – Não Concordo nem Discordo, 3 – Discordo, 2 – Discordo Totalmente, 1 – Não Sei. Assim, as secções que dizem respeito à Internet das Coisas, à Telemedicina e aos *Wearables* foram avaliados de acordo com esta escala e em 5 dimensões diferentes que pertencem ao modelo TAM utilizado. O quadro 2 representa a situação explicada anteriormente:

Secções	Descrição	Dimensões	Nº de Questões
<b>Internet das Coisas</b>	Análise da perceção geral dos utilizadores relativamente à Internet das Coisas	5	14
<b>Telemedicina</b>	Análise da perceção geral dos utilizadores relativamente à telemedicina	5	19
<b>Wearables</b>	Análise da perceção geral dos utilizadores relativamente aos wearables	5	19

Quadro 2 - Questionário - Secção 3, 6 e 7

### 3.3. Variáveis em análise

Introduzido inicialmente por Davis et al., (1989), o *Technology Acceptance Model* (TAM) tem sido testado e usado em vários estudos, principalmente no campo de avaliação de IT. Foi um modelo criado especificamente para explicar a aceitação dos utilizadores no uso da tecnologia de computadores. O TAM vem esquematizado na Figura 6.



**Figura 6** - Modelo TAM, segundo Davis (1989)

**Fonte:** (Davis et al., 1989)

No contexto da adoção de tecnologia da saúde, o modelo TAM também já foi utilizado por alguns autores, embora algumas alterações nas variáveis terem sido necessárias para avaliar a aceitação da tecnologia pelos utilizadores (Sheng & Tam, 1999; Raitoharju, 2005). Estudos conduzidos na área da saúde referem que o modelo funciona bem.

Assim, foi necessário que alguns pressupostos do modelo original TAM fossem alterados para a realização deste estudo, adaptado à área da saúde. Os elementos adicionais e a alteração de variáveis originais do modelo são suportados pela literatura existente na área.

Na contextualização do modelo TAM para a tecnologia na área da saúde, foram substituídas as variáveis base do modelo, a Utilidade Percebida (*Perceived Usefulness* – PU) e a Facilidade de Utilização Percebida (*Perceived Ease of Use* – PEOU) pela Conveniência Percebida (*Perceived Convenience* – PC), assim como também foi realizado numa dissertação de estudo da tecnologia RFID (Esteves, 2015). De acordo com a TAM original, as variáveis Atitudes para com a Tecnologia (*Attitudes Towards Usage* – ATU) e Intenções Comportamentais para com a Tecnologia (*Behavioral Intentions to Use* – BIU) foram mantidas. Foram também acrescentadas algumas variáveis, que faziam sentido no que toca à área da saúde, a Privacidade Percebida (*Perceived Privacy* – PP) e Influência Social (*Subjective Norm* – SN). Todas estas

variáveis foram avaliadas nas três diferentes secções do questionário, mais especificamente, na secção da Internet das Coisas, na da telemedicina e nos *wearables*.

### 3.3.1. Conveniência Percebida das tecnologias

A conveniência de um produto ou serviço está dependente do tempo e do esforço que são necessários para a utilização dos mesmos. Segundo a literatura, um produto ou serviço é considerado conveniente quando preenche dois requisitos: por um lado, quando poupa tempo ao consumidor e por outro, quando diminui o esforço cognitivo, emocional e físico (Berry, Seiders, & Grewal, 2002). A conveniência percebida é considerada uma extensão do modelo TAM e já foi utilizada em alguns estudos: estudos da tecnologia RFID (Hossain & Prybutok, 2008), compras *online* (Gupta & Kim, 2007), no uso da plataforma *Moodle* (Hsu & Chang, 2013), na medição da aceitação da tecnologia RFID (Esteves, 2015), entre outros. No entanto, em todos estes estudos pode verificar-se que não existe uma concordância dos autores relativamente ao que representa a conveniência e o que implica quando aplicada ao modelo TAM. No estudo da tecnologia de RFID (Hossain & Prybutok, 2008), a conveniência é dividida em dois aspetos análogos a duas variáveis conhecidas do modelo TAM: a utilidade percebida (*Perceived Utility* – PU) e a facilidade de utilização percebida (*Perceived Ease of Use* – PEOU). Tanto no estudo do RFID, como no das compras *online* (Gupta & Kim, 2007), foi concluído que a conveniência percebida era um fator antecedente que afetava a intenção de uso de uma tecnologia. No entanto, contraditoriamente a Hossain e Prybutok (2008), que propuseram que a conveniência incluísse a utilidade percebida e a facilidade de

utilização percebida, Gupta e Kim (2007), concluíram que a facilidade de utilização percebida afetava positivamente a conveniência percebida. Neste estudo, foi adotada a abordagem de Hossain e Prybutok, por isso será considerado que quanto mais a Telemedicina e os *Wearables* se revelarem convenientes para os consumidores, maior se revelará a taxa de adoção a estas tecnologias.

### 3.3.2. Atitude para com as tecnologias

Segundo o autor Allport (1933), é difícil definir o termo atitude, visto que ainda não foi encontrada uma definição unânime. No entanto, sugere que atitude seja um estado mental de prontidão, que é organizado através da experiência, que acaba por exercer uma influência nas respostas dos indivíduos a todos os objetos e situações. Ainda segundo Allport, as atitudes provocam comportamentos que se distinguem como positivos ou negativos perante um objeto ou classe de objetos em questão. Na perspectiva da Telemedicina, assim como dos *Wearables*, para um nível de aceitação maior, é importante encorajar uma atitude positiva perante estas tecnologias. Para a compreensão da aceitação destas tecnologias, este estudo do impacto da atitude, vai contribuir para a compreensão do uso deste tipo de tecnologias.

### 3.3.3. Privacidade Percebida

A preocupação com a privacidade não é um novo fenómeno, no entanto a natureza desta preocupação tem vindo a mudar ao longo dos tempos. De acordo com Skinner et al., (2006), a maior parte das interpretações do conceito de

privacidade estão relacionadas com os direitos humanos, mas em contextos diferentes. A literatura sugere a identificação de quatro dimensões de privacidade, sendo a que mais se identifica no contexto deste estudo, a privacidade de informação pessoal. Por exemplo, no caso da telemedicina, é pedido aos pacientes a partilha de informação privada sobre o seu estado de saúde para facilitar o diagnóstico e tratamento, assim como para evitar más interações de medicamentos (Appelbaum, 2002). Ao longo do tempo, o registo clínico de um paciente acumula informação pessoal muito importante, como a identificação e até o perfil psicológico. No caso da tecnologia dos *Wearables*, os *devices* que têm um propósito estritamente médico, quando foram introduzidos no setor da saúde, fizeram com que o acesso à informação dos pacientes se tornasse mais acessível e portátil. O risco da informação pessoal relativa a cada paciente tinha um risco de ser partilhada, mas este risco era mínimo. Agora, que os consumidores também usam *devices* que não são exclusivamente para uso médico, mas que ajudam a manter um dia-a-dia saudável, como é o caso das *smart bands*, a informação está a ser recolhida, guardada e transmitida livremente (Langley, 2014).

Torna-se claro que, para algumas pessoas menos tolerantes ao problema da privacidade, neste caso, a falta dela, pode influenciar negativamente a adoção das tecnologias da saúde.

### 3.3.4. Influência Social

A influência social ou norma subjetiva é uma variável que pertence ao modelo TRA (*Theory of Reasoned Action*) mas que foi incluída neste estudo como extensão do modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) original. A norma subjetiva é definida

como a percepção de uma pessoa sobre os pensamentos das pessoas que lhe são mais importantes, relativamente aos comportamentos que este deve ou não realizar (Ajzen & Fishbein, 1977). Assim, a decisão de aceitação e utilização de tecnologias como a Telemedicina e os *Wearables*, são altamente influenciadas pelas pessoas que são importantes na vida do indivíduo em questão. É importante perceber a importância que os indivíduos dão ao seu grupo de referência e se esta importância muda, consoante a tecnologia em questão.

### 3.3.5. Intenção Comportamental para com o uso das tecnologias

A intenção comportamental é uma variável pertencente ao modelo TAM (Davis et al., 1989) e, segundo Fishbein e Ajzen, (1975), o comportamento de uma pessoa perante um objeto é, em grande parte, determinado pela atitude da pessoa perante o mesmo. A intenção comportamental acaba também por ser uma dimensão determinante na utilização das tecnologias por parte dos indivíduos.

No total, o questionário avalia as cinco dimensões TAM incluídas no modelo adaptado onde, a cada dimensão correspondem 3 secções diferentes: Internet das Coisas, Telemedicina e *Wearables*, assim como as questões aplicadas.

## 4. Análise e Interpretação de Dados

### 4.1. Caracterização da Amostra

A amostra final deste estudo conta com 295 respondentes. No entanto, é importante revelar que apenas 52.7% das pessoas, equivalente a 155 inquiridos, referiram estar familiarizados com o termo Internet das Coisas. Aos restantes 47.3%, percentagem que equivale a 139 inquiridos, não foi dada a oportunidade de concluir o inquérito por falta de relevância, ficando apenas registados os dados demográficos dos mesmos.

Relativamente ao género, a repartição dos respondentes não foi muito equitativa, sendo que 56.6% são do sexo feminino e 43.4% são do sexo masculino. No que toca à idade dos inquiridos, os três grupos etários com mais representação são os que têm entre 18-25 anos com 31.9%, 50 ou mais anos com 22% e 26-33 anos com 18%. É interessante salientar que, apesar do método de recolha de respostas do questionário ter sido através da *internet*, as faixas etárias mais altas foram as de maior representação na amostra. No campo das habilitações académicas, 84% afirmam ter habilitações ao nível do Ensino Superior – 45.7% ao nível de Bacharelato e Licenciatura ou outra opção, 38.3% ao nível do Mestrado e Doutoramento. O Ensino Secundário está representado por 13.9% e o Ensino Básico apenas por 1.7%. Na Tabela 2, é possível observar estes dados demográficos, tendo em consideração que o separador “outros” na variável demográfica Educação, representa um conjunto de percentagens muito pequenas e por essa razão foram unidas – Bacharelato, CTeSP (Curso Técnico Superior Profissional), Piloto e Estudante de Phd.

Variável Demográfica	Grupo	Frequência	%
<b>Género</b>	Feminino	167	56.6%
	Masculino	128	43.4%
<b>Idade</b>	18-25	94	31.9%
	26-33	53	18%
	34-41	48	16.3%
	42-49	35	11.9%
	50 ou mais	65	22%
<b>Educação</b>	Ensino Básico	5	1.7%
	Ensino Secundário	41	13.9%
	Licenciatura	133	45.1%
	Mestrado	104	35.3%
	Doutoramento	8	2.7%
	Outros	4	1.2%

**Tabela 2** - Informação demográfica dos inquiridos para N=295

Depois da secção demográfica do questionário, a pergunta que se segue é: “Está familiarizado com o termo Internet das Coisas?”. Para os inquiridos que respondem “Não”, o questionário acaba, ou seja, não têm oportunidade de responder às restantes questões por falta de conhecimento. Este conjunto de pessoas representam 47.3%, o que significa que quase metade dos respondentes a este questionário não conhecem o termo Internet das Coisas. Para as secções seguintes, a nossa amostra diminui quase para metade, uma vez que, apenas 52.7% dos respondentes, que equivale a 155 pessoas, estão familiarizadas com o termo Internet das Coisas. Desta maneira, nas análises seguintes será considerada uma amostra de 155 pessoas, como está representado na Tabela 3.

Variável Demográfica	Grupo	Frequência	%
<b>Género</b>	Feminino	78	50,3%
	Masculino	77	49,7%
<b>Idade</b>	18-25	59	38,1%
	26-33	33	21,3%
	34-41	21	13,5%
	42-49	13	8,4%
	50 ou mais	29	18,7%
<b>Educação</b>	Ensino Básico	1	0,6%
	Ensino Secundário	16	10,3%
	Licenciatura	63	40,6%
	Mestrado	69	44,5%
	Doutoramento	4	2,6%
	Outros	2	1,3%

**Tabela 3** - Informação demográfica dos inquiridos para N=155

Principais Conclusões: A Internet das Coisas não é uma tecnologia de conhecimento generalizado, já que apenas 52,7% do total dos inquiridos afirmam estar familiarizados com a mesma.

## 4.2. Análise da Conveniência Percebida

Na Tabela 4, podem ser observadas as respostas relativas à conveniência das tecnologias Internet das Coisas. Pela observação da tabela, constata-se que a grande maioria, 79,4% da totalidade dos inquiridos, afirma ter contacto diário com objetos que pertencem à categoria Internet das Coisas. É interessante notar também que os respondentes com 50 ou mais anos são aqueles que afirmam ter mais contacto no

dia-a-dia com estes objetos (86,21%), enquanto que os respondentes da faixa etária dos 18-25 anos são os que mais discordam com a afirmação anterior (17,24%). Relativamente à segunda questão, quase a totalidade dos respondentes (91,7%) acredita que estes objetos facilitam o nosso dia-a-dia. Aqueles que mais contribuem para a taxa de abstinência (Não concordo nem discordo) nesta questão, são os que pertencem à faixa etária dos 18-25 anos com uma taxa de 8,62% e também os que pertencem ao Ensino Secundário e Mestrado, com uma taxa de 6,25% e 7,14%, respetivamente. No que diz respeito à opinião das pessoas relativamente às vantagens destes produtos se sobreporem às desvantagens, mais uma vez, a maioria concordou, num total de 72.9%. Mas novamente, ao contrário do que seria de esperar, os respondentes mais jovens discordam da afirmação, com uma taxa de discordância de 12,06%, não existindo nenhum respondente pertencente à faixa etária de “50 ou mais” anos que acredite que estes tipos de produtos inteligentes não tragam vantagens. Assim como, as pessoas com nível de Ensino Superior também foram as que mais discordaram com a afirmação, onde foi registada uma taxa de discordância de 16,83%. A última questão, teve o propósito de perceber se os indivíduos estavam dispostos ou não, a comprar produtos inteligentes que pudessem ajudá-los no dia-a-dia. A maior parte (78%) dos inquiridos acham este tipo de produtos uma boa aquisição, apesar da camada dos 42-49 anos, estar mais reticente relativamente a esta questão (23,07%).

<b>Conveniência Percebida</b> N=155	<b>Concordo Totalmente</b>	<b>Concordo</b>	<b>Não concordo nem discordo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo Totalmente</b>	<b>N.S. N.R.</b>
Tenho contacto diário com objetos que pertencem à categoria de Internet das Coisas	40,0%	39,4%	6,5%	10,3%	2,6%	1,3%
Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia	39,4%	52,3%	5,2%	0,6%	1,3%	1,3%
Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores	31,0%	41,9%	18,7%	5,2%	1,9%	1,3%

Estou disposto a adquirir produtos inteligentes que me ajudem no dia-a-dia	33,5%	44,5%	12,3%	5,8%	3,2%	0,6%
--	-------	-------	-------	------	------	------

**Tabela 4** - Conveniência percebida da tecnologia Internet das Coisas (%)

Nas Tabelas 5 e 6 apresentadas a seguir, pode ser verificada a informação recolhida relativamente à conveniência da tecnologia da Telemedicina e dos *Wearables*. Os resultados da primeira questão mostram-nos que a maioria dos respondentes tem a intenção de usar estes dois tipos de tecnologias com uma taxa de concordância de 58,7% e 64,6%, respetivamente. É importante referir que o total dos inquiridos que responderam “Não concordo nem discordo” varia consideravelmente de tecnologia para tecnologia, chegando os resultados da Telemedicina (27,7%) a serem mais do que o dobro registado nos *Wearables* (13,5%). Na pergunta 2 e 5 da secção da Telemedicina, os resultados foram muito parecidos, como seria expectável, ou seja, a grande maioria dos respondentes acredita que a Telemedicina vai permitir o acesso ao médico no caso de não haver um hospital perto (80%) e acham conveniente que se possa aceder a um médico facilmente (87,1%). Mais uma vez, este resultado está em linha do que foi apurado anteriormente, que este tipo de tecnologias facilitam o nosso dia-a-dia. Comparando as perguntas 3 e 4 na secção da Telemedicina, é interessante observar que as pessoas acham mais relevante o uso desta tecnologia para monitorizar a própria saúde (77,4%) do que para mais concretamente, tratar de doenças específicas (74,9%), que provavelmente acreditam que só podem ser tratadas com a ajuda presencial de

alguém especializado (médico) e num local propositado (hospital). Comparando as perguntas 2 e 3 na secção dos *Wearables*, existe uma maior percentagem de inquiridos que acreditam que as *smart bands* contribuem mais para um estilo de vida saudável do que para melhorar o estado de saúde geral, como se fosse um meio para atingir um fim. Ainda assim, uma parcela discorda de ambas as questões e os que mais contribuem para esta discórdia, são os respondentes mais jovens pertencentes ao grupo do Ensino Superior. Na questão 6 da secção da Telemedicina, são mais as pessoas que discordam (32,3%) que a Telemedicina é mais vantajosa do que a medicina tradicional, do que as que concordam (24,5%), apesar de haver uma significativa percentagem de 38,7% de pessoas que não concordam nem discordam, como pode ser observado na Tabela 5 em baixo. Na pergunta 7 de ambas as secções, observa-se uma diferença eminente na perceção que as pessoas têm do esforço que requer a utilização de tecnologias como a Telemedicina (51,6%), perante o esforço de utilização de *devices* como as *smart bands* (70,3%). Resultados idênticos foram apurados nas duas questões seguintes onde a maior parte dos respondentes afirma que os dois tipos de tecnologias são fáceis de utilizar.

Conveniência Percebida N=155	Concordo		Não concordo nem discordo		Discordo		N.S. N.R.
	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente			
Tenho intenção de usar no futuro	14,8%	43,9%	27,7%	4,5%	1,3%	7,7%	

O uso desta tecnologia vai permitir aceder ao médico no caso de não ter acesso ao hospital na zona em que resido	23,9%	56,1%	11,0%	2,6%	0,6%	5,8%
O uso desta tecnologia vai ajudar-me a monitorizar a/s minha/s doença/s	19,4%	55,5%	16,1%	1,3%	2,6%	5,2%
Acho esta tecnologia útil para monitorizar a minha saúde	23,2%	54,2%	14,8%	3,2%	1,3%	3,2%
Eu acho conveniente que possa aceder ao médico de onde quiser	36,1%	51,0%	7,1%	1,9%	1,3%	2,6%
O uso da tecnologia de telemedicina tem mais vantagens do que a medicina tradicional	9,0%	15,5%	38,7%	25,8%	6,5%	4,5%

O uso desta tecnologia não precisará de grande esforço da minha parte	9,0%	42,6%	30,3%	9,7%	3,2%	5,2%
Eu acho esta tecnologia fácil de usar	9,7%	38,1%	36,1%	5,8%	1,3%	9,0%
Seria fácil para mim começar a utilizar a telemedicina	16,1%	43,2%	25,2%	6,5%	2,6%	6,5%

**Tabela 5** - Conveniência percebida da tecnologia da Telemedicina (%)

Conveniência Percebida N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente		
Tenho intenção de usar no futuro	26,5%	38,1%	13,5%	13,5%	5,8%	2,6%	
Penso que uma smart band contribui para melhorar o meu estado de saúde	21,3%	47,1%	16,8%	9,7%	2,6%	2,6%	

Acho que uma smart band é útil para a ajudar a manter um estilo de vida saudável	25,8%	47,7%	11,6%	9,0%	3,9%	1,9%
O uso destas smart bands pode ajudar-me a monitorizar a minha saúde física	29,7%	52,3%	8,4%	3,9%	3,2%	2,6%
Eu acho que o uso das smart bands pode ajudar-me a melhorar a minha saúde física	29,7%	46,5%	11,6%	7,1%	2,6%	2,6%
Baseada na minha perceção do que é uma <i>smart band</i> , acho que têm boas características	25,2%	51,6%	14,8%	3,2%	1,9%	3,2%
O uso desta tecnologia não precisará de grande esforço da minha parte	29,0%	41,3%	13,5%	9,0%	4,5%	2,6%

Eu acho as <i>smart bands</i> fáceis de utilizar	31,0%	47,1%	15,5%	1,3%	1,3%	3,9%
Seria fácil para mim começar a usar uma <i>smart band</i>	35,5%	34,8%	13,5%	10,3%	2,6%	3,2%

**Tabela 6** - Conveniência percebida da tecnologia dos *Wearables* (%)

Principais Conclusões: Grande parte dos respondentes afirma ter contacto com objetos pertencentes à tecnologia Internet das Coisas, assim como, acreditam nas vantagens que estes podem trazer no dia-a-dia, estando dispostos a adquirir produtos desta categoria. No geral, os inquiridos concordam com a conveniência trazida pelas tecnologias da Telemedicina e dos *Wearables*, expressada por uma vontade de adesão às mesmas, embora seja notório o desconhecimento da primeira.

### 4.3. Análise da Atitude

A Tabela 7 abaixo ilustrada refere-se às atitudes dos respondentes relativamente à Internet das Coisas, que segundo o modelo TAM é um bom indicador de aceitação de tecnologia. Pelo ponto de vista dos inquiridos, a Internet das Coisas tem interesse (91,6%) e é favorável (92,3%) para os mesmos e ainda metade do total dos inquiridos acha que os objetos inteligentes funcionam de uma forma fiável (52,2%). No entanto, os inquiridos que se encontram entre os 26 e os 49 anos, são os que parecem estar mais reticentes relativamente à última questão. É importante salientar que, a faixa

etária compreendida entre os 34-41 anos é aquela que, simultaneamente, acha que a utilização deste tipo de tecnologias pode não ser favorável, considerando-as pouco fiáveis, com taxas de discordância de, respetivamente, 14,29% e 19,05% sobre o total dos que pertencem a esse intervalo de idades. Ainda existe uma grande parte de pessoas que acreditam na complexidade destas tecnologias (45,8%) e também, uma boa parte dos respondentes manifestam algumas dúvidas sobre este tema (21,9%).

Atitude N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente	Discordo	
Tenho interesse nas tecnologias Internet das Coisas	43,2%	48,4%	5,2%	2,6%	0,6%	0,0%	
O uso destas tecnologias pode ser favorável para mim	39,4%	52,9%	3,9%	1,9%	1,9%	0,0%	
Os objetos inteligentes funcionam de forma fiável para quem os usa	10,3%	41,9%	33,5%	9,0%	3,9%	1,3%	

Considero que o uso destas tecnologias é complexo	9,7%	36,1%	21,9%	25,8%	5,2%	1,3%
Estas tecnologias são dispendiosas e por isso os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados	10,3%	34,2%	28,4%	20,0%	5,8%	1,3%

**Tabela 7** - Atitude para com a Internet das Coisas (%)

Nas seguintes Tabelas 8 e 9, pode ser observada a informação recolhida através do questionário relativamente às atitudes perante as tecnologias da Telemedicina e dos *Wearables*. Logo na primeira questão, é possível constatar que o interesse por ambas as tecnologias é praticamente o mesmo e ronda os 70%, resultado inferior ao interesse refletido na primeira secção, o que acaba por ser normal, uma vez que é muito mais ampla. É importante realçar que são os respondentes mais velhos de 50 ou mais anos que têm um maior interesse pela Telemedicina, com uma taxa de concordância de 86,21%. Já a geração mais nova, da faixa etária dos 18-25 anos, é a que revela estar menos interessada com estas tecnologias da saúde. Na segunda questão, a maioria dos inquiridos concordaram que ambas as tecnologias podem ser favoráveis, mas ainda assim, existe uma percentagem relevante (12,9%) que não concorda com a afirmação relativamente aos *Wearables*. A faixa etária dos 34-41 anos é onde se revelam mais pessoas a discordar com a afirmação anterior, com uma taxa

de discordância de 19,05%. Apesar de mais de metade dos respondentes achar que as *smart bands* têm uma utilização fiável, o mesmo não se pode concluir relativamente à Telemedicina, onde 47,7% optaram por responder “Não concordo nem discordo”. Ainda de acordo com as respostas obtidas, verifica-se que a maioria dos indivíduos acredita que as tecnologias da Telemedicina (40%) são mais complexas do que as tecnologias dos *Wearables* (14,9%), o que vai de encontro ao que seria expectável. Os inquiridos da faixa etária mais alta são aqueles que afirmam haver um nível de complexidade maior perante ambos os exemplos, com taxas de concordância de 44,83% para a Telemedicina e 24,14% para as *smart bands*. Mas no geral, a Telemedicina revela ser a mais complexa (40%), assim como a que está associada a mais dúvidas (35,5%).

Atitude N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente	Discordo	
Tenho interesse nas tecnologias da telemedicina	21,3%	51,6%	15,5%	9,0%	0,6%	1,9%	
O uso desta tecnologia pode ser favorável para mim	21,9%	55,5%	16,1%	2,6%	0,6%	3,2%	
A telemedicina funciona de forma fiável para quem a utiliza	8,4%	25,2%	47,7%	8,4%	0,6%	9,7%	

Considero que o uso desta tecnologia é complexo	8,4%	31,6%	35,5%	15,5%	1,3%	7,7%
Estas tecnologias são dispendiosas e por isso os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados	7,1%	28,4%	34,8%	16,1%	6,5%	7,1%

Tabela 8 - Atitude para com a tecnologia da Telemedicina (%)

Atitude N=155	Concordo Totalmente	Não			Discordo Totalmente	N.S. N.R.
		Concordo	concordo nem discordo	Discordo		
Tenho interesse nas <i>smart bands</i>	32,9%	36,8%	7,7%	15,5%	5,8%	1,3%
O uso das <i>smart bands</i> pode ser favorável para mim	28,4%	45,2%	11,6%	10,3%	2,6%	1,9%
As <i>smart bands</i> funcionam de forma fiável para quem as usa	18,1%	36,8%	29,7%	7,1%	3,9%	4,5%

Considero que o uso das <i>smart bands</i> é complexo	3,9%	11,0%	22,6%	38,1%	20,0%	4,5%
Estas tecnologias são dispendiosas e por isso os consumidores terão que suportar os custos que lhes estão associados	9,0%	33,5%	31,6%	17,4%	5,8%	2,6%

**Tabela 9** - Atitude para com a tecnologia dos *Wearables* (%)

Principais Conclusões: Pelo ponto de vista dos inquiridos, a Internet das Coisas é uma tecnologia que se revela interessante e favorável, assim como as tecnologias de Telemedicina e dos *Wearables*, havendo claramente, um interesse superior pelos respondentes mais velhos pela Telemedicina. Os inquiridos também demonstraram algumas dúvidas relativamente à fiabilidade associada à Telemedicina, que mais uma vez, pode remeter para a falta de conhecimento de causa.

#### 4.4. Análise da Privacidade Percebida

Os resultados obtidos relativamente à questão da Privacidade Percebida na secção da Internet das Coisas podem ser observados na Tabela 10. Uma grande fração dos respondentes (61,3%) acredita que a utilização de tecnologias pertencentes à Internet das Coisas não lhes garante a proteção da sua privacidade

peçoal e quase a totalidade (95,5%), acreditam que devem ser impostas leis que possam garantir uma maior proteção dos dados recolhidos por este tipo de tecnologias. Os inquiridos pertencentes à faixa etária mais jovem, dos 18-25 anos, são os que mais demonstram preocupação relativamente à partilha de dados pessoais, que pode ser comprovada pela alta taxa de discordância no valor de 72,88%. No extremo oposto, os respondentes com 50 ou mais anos parecem ter menos preocupações relativamente à privacidade de informação, com uma taxa de 44,83%.

Privacidade Percebida N=155	Concordo		Não concordo nem discordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	Discordo	Totalmente	Discordo		
Considero que o uso das tecnologias Internet das Coisas não põe em causa a minha privacidade	6,5%	13,5%	18,1%	39,4%	21,9%	0,6%	

Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber qual a informação recolhida acerca destes e como é processada	69,0%	26,5%	3,2%	0,6%	0,0%	0,6%
---	-------	-------	------	------	------	------

**Tabela 10** - Privacidade percebida da tecnologia da Internet das Coisas (%)

Nas tabelas 11 e 12, as mesmas questões relativas à Privacidade Percebida estão demonstradas, mas agora associadas aos dois exemplos no campo da saúde. Comparando a perceção de privacidade de ambos, os resultados foram idênticos, e quase que existe uma distribuição equitativa nos resultados, ou seja, existem quase tantos respondentes que acham que estas tecnologias põem em causa a privacidade dos mesmos, tal como quase tantos que não partilham desta preocupação. A faixa etária dos 50 ou mais é a que apresenta ter menos atenção a questões de privacidade tanto na Telemedicina como nos *Wearables*.

Privacidade Percebida N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente		
Considero que o uso da tecnologia da telemedicina não põe em causa a minha privacidade	5,8%	25,8%	27,1%	29,0%	7,7%	4,5%	
Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber qual a informação recolhida acerca destes e como é processada	67,7%	24,5%	4,5%	0,6%	0,0%	2,6%	

**Tabela 11** - Privacidade percebida da tecnologia da Telemedicina (%)

Privacidade Percebida N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	Discordo	Totalmente	Discordo	Totalmente	
Considero que o uso das <i>smart bands</i> não põe em causa a minha privacidade	11,0%	24,5%	31,0%	21,3%	11,0%	1,3%	
Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber qual a informação recolhida acerca destes e como é processada	56,1%	38,1%	3,9%	0,6%	0,0%	1,3%	

**Tabela 12** - Privacidade percebida da tecnologia dos *Wearables* (%)

Principais Conclusões: Os resultados indicaram que os inquiridos demonstram ter uma grande preocupação pela informação pessoal partilhada neste tipo de tecnologias, havendo um consenso no que toca à necessidade da criação de leis para proteção.

## 4.5. Análise da Influência Social

Nas Tabelas seguintes, podemos verificar os dados da influência social, ou seja, de que maneira é que pessoas do círculo mais próximo, exercem influência na aceitação das tecnologias, nomeadamente na Telemedicina e nos *Wearables*. No que diz respeito à Internet das Coisas no geral, metade dos inquiridos (52,3%) acreditam que a utilização deste tipo de tecnologias é influenciada por amigos e familiares. Comparativamente, os respondentes acreditam que a influência é mais relevante quando referida aos *Wearables* (48,4%) do que na Telemedicina (47,1%). Esta conclusão é coerente, uma vez que a Telemedicina é uma tecnologia de opção, enquanto que a utilização das *smart bands* pode ser considerada um elemento de moda. Na análise dos dados referentes às idades dos respondentes, observa-se que os indivíduos com idade compreendida entre os 34 e os 41 anos destacam-se por afirmarem que os amigos e a família não terem qualquer influência quer na utilização da Telemedicina, quer na utilização das *smart bands*, havendo uma taxa de discordância com a afirmação de 42,86% e 57,14%, respetivamente.

Influência Social N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente		
A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não a estas tecnologias	6,5%	45,8%	16,1%	18,7%	12,3%	0,6%	

Tabela 13 - Influência social da tecnologia da Internet das Coisas (%)

Influência Social N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente		
A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às tecnologias da telemedicina	10,3%	36,8%	23,2%	21,9%	5,2%	2,6%	

Tabela 14 - Influência social da tecnologia da Telemedicina (%)

Influência Social N=155	Concordo		Não concordo		Discordo	
	Totalmente	Concordo	Discordo	Totalmente	Discordo	N.S. N.R.
A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às <i>smart bands</i>	9,7%	38,7%	18,1%	19,4%	12,9%	1,3%

Tabela 15 - Influência social da tecnologia dos *Wearables* (%)

Principais Conclusões: Apesar da maioria dos indivíduos afirmar que o círculo social tem influência na utilização de produtos pertencentes à categoria Internet das Coisas, o mesmo não se pode concluir relativamente às tecnologias ligadas à saúde.

#### 4.6. Análise à Intenção Comportamental

Na Tabela 16, apresentam-se os dados recolhidos a respeito da intenção comportamental perante a utilização da tecnologia Internet das Coisas. Como pode ser observado, quase a totalidade das pessoas questionadas afirma ter a intenção de usar este tipo de tecnologias, assim como acreditam que as podem beneficiar, com uma taxa de concordância de 83,9% e 76,1%, respetivamente. Relativamente à Telemedicina, os inquiridos com mais de 50 anos são os que revelam ter mais intenção de usar esta tecnologia no futuro, acreditando que esta os poderá

beneficiar, com taxas de concordância na ordem dos 79,31% e 75,86%, respectivamente. Já aqueles que pertencem à faixa etária dos 42-49 anos, são os que, simultaneamente, têm uma menor intenção de a usar, assim como, são os que mais discordam com os benefícios que possa trazer, com taxas coincidentes no valor de 15,38%.

Intenção Comportamental N=155	Concordo		Não concordo		Discordo		N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente	Discordo	
Tenho intenção de usar este tipo de tecnologia	27,1%	56,8%	11,0%	3,9%	1,3%	0,0%	
Eu acho que o uso das tecnologias Internet das Coisas me beneficia	21,9%	54,2%	18,7%	2,6%	2,6%	0,0%	

**Tabela 16** - Intenção comportamental da tecnologia da Internet das Coisas (%)

Intenção Comportamental N=155	Concordo		Não concordo		Discordo	
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente	N.S. N.R.
Tenho intenção de usar esta tecnologia no futuro	16,8%	45,2%	23,9%	3,9%	1,9%	8,4%
Eu acho que o uso da telemedicina me beneficia	20,0%	49,7%	23,9%	1,9%	1,3%	3,2%

Tabela 17 - Intenção comportamental da tecnologia da Telemedicina (%)

Intenção Comportamental N=155	Concordo		Não concordo		Discordo	
	Totalmente	Concordo	concordo nem discordo	Discordo	Totalmente	N.S. N.R.
Tenho intenção de usar <i>smart bands</i> no futuro	25,2%	34,2%	18,7%	16,8%	3,2%	1,9%
Eu acho que o uso das <i>smart bands</i> me beneficia	25,2%	45,2%	16,1%	9,7%	1,9%	1,9%

Tabela 18 - Intenção comportamental da tecnologia dos *Wearables* (%)

Principais Conclusões: A maioria dos inquiridos afirmar ter intenção de utilizar estas tecnologias, acreditando nos benefícios das mesmas.

#### 4.7. Síntese da Investigação

A primeira questão de investigação formulada no inquérito pretende compreender com que nível de conveniência é que os indivíduos avaliam a Internet das Coisas. Como resposta a esta questão, constatou-se que a grande maioria dos inquiridos (79,4%) afirma ter contacto diário com objetos inteligentes, assim como acredita nas facilidades e vantagens que estes lhes podem proporcionar (72,9%). Em resposta à segunda questão, verifica-se que a maioria dos inquiridos têm intenção de começar a utilizar a Telemedicina (58,7%) e os *Wearables* (64,6%). No entanto, houve uma quantidade significativa de indivíduos que mostraram ficar na dúvida, quando a questão foi colocada em relação à Telemedicina (27,7%), chegando os valores a serem mais que o dobro registado nas *smart bands* (13,5%), o que pode ser justificado pelo facto da primeira ainda não estar tão implementada na vida das pessoas em Portugal, enquanto que, as *smart bands* já fazem parte do nosso dia-a-dia. Grande parte dos inquiridos vê utilidade na Telemedicina, quer seja no acesso ao médico (80%), quer na monitorização da própria saúde (77,4%) e doenças (74,9%), assim como nas *smart bands*, acreditam na contribuição para um estilo de vida mais saudável (73,5%) e na monitorização da saúde física (82%). Estes resultados estão em linha com o que foi apurado anteriormente na categoria de Internet das Coisas, que estas tecnologias facilitam o nosso dia-a-dia. Os inquiridos acreditam que a utilização de tecnologias como a Telemedicina (51,6%) exigem um maior esforço do que é exigido nos *Wearables* (70,3%). Isto pode ser justificado, pela falta de conhecimento de como funciona a Telemedicina e de como é aplicada, valor

que pode ser refletido na percentagem de “Não concordo nem discordo”, que nas primeiras tecnologias são o dobro do que nas segundas, nos valores de 30,3% e 13,5%, respetivamente. Um exemplo que poderá justificar os valores anteriores pode ser a incerteza por parte dos utilizadores, associada à aprendizagem relativa às plataformas de Telemedicina.

Na terceira e quarta questões de investigação, foram avaliados os vários tipos de atitudes dos indivíduos perante as tecnologias, nomeadamente o interesse demonstrado, a segurança e a perceção de complexidade. Pelos resultados do inquérito, fica claro que, que quase a totalidade dos indivíduos demonstra interesse (91,6%), mais de metade dos questionados consideram a Internet das Coisas seguras (52,2%) embora existam dúvidas em relação à sua complexidade, já que 45,8% consideram a Internet das Coisas uma tecnologia complexa. Quando questionados sobre os exemplos concretos da Telemedicina e dos *Wearables*, já revelaram um interesse inferior ao demonstrado pela Internet das Coisas, que talvez possa ser justificado pela especificidade das tecnologias em questão. No entanto, é pertinente salientar que os questionados com idade superior a 50 anos, demonstram ter um interesse superior (86,21%) pela Telemedicina comparativamente com aqueles pertencentes a outros intervalos de idade, o que pode ser possivelmente justificado por serem também aqueles que devido à sua idade, já têm uma maior preocupação com problemas de saúde. A maioria dos inquiridos considera as *smart bands* uma tecnologia segura (54,9%) e é na Telemedicina que surgem as maiores dúvidas relativamente à segurança, já que metade dos inquiridos (47,7%) ficam divididos, o que leva a crer que uma grande parte dos respondentes poderá não estar devidamente informada, apesar de pertencerem quase todos ao grupo do Ensino Superior. A complexidade das tecnologias da Telemedicina revelou ser largamente superior (40%) às tecnologias dos *Wearables* (14,9%).

Na análise da privacidade, existe uma preocupação pela partilha de dados pessoais relativamente à Internet das Coisas (61,3%). Esta preocupação é mais notória quando referida à Telemedicina, o que de certa maneira faz sentido, pois na visão do utilizador, os dados recolhidos durante um serviço médico podem ser de uma dimensão muito mais pessoal e comprometedora do que os recolhidos por *Wearables*. Assim, como resposta à quinta e sexta pergunta, apesar de haver uma clara apreensão relativamente à privacidade destas tecnologias, pode verificar-se que através da análise feita, esta não será impedimento à adoção das mesmas, uma vez que o grau de conveniência revelou ser significativo e as atitudes também revelaram ser positivas.

A análise feita para a sétima questão de investigação, revelou que a influência social parece não ter tanta importância quando estamos a tratar de questões relacionadas com a saúde. Ainda assim, existem mais indivíduos que discordam que a influência social possa ter impacto na aceitação da Telemedicina comparativamente aos *Wearables*, talvez porque a utilização/adesão à mesma seja feita por conveniência ou necessidade.

Nas duas últimas questões, quase a totalidade dos inquiridos afirmam ter intenção de usar estas tecnologias, assim como acreditam nos benefícios que estas proporcionam. Estes resultados já eram expectáveis no seguimento dos resultados relativos às atitudes, já que os últimos foram muito positivos.

## 5. Conclusão

### 5.1. Síntese Final

O conceito Internet das Coisas, apesar de não ser universalmente conhecido, já está presente na vida de grande parte das pessoas, embora muitas não tenham consciência disso. É caracterizado por uma rede de *devices* conectados que têm a capacidade de captar e trocar informação com a ajuda de sensores. Precisamente por ter estas características, a utilização da Internet das Coisas, torna-se valiosa para os seus utilizadores, porque terá, certamente, um papel muito importante nas decisões estratégicas de uma organização. Estima-se que nos próximos anos haverá uma grande adoção destas tecnologias, não apenas pelos consumidores finais, mas também pelas empresas e governos, já que, quando bem implementadas, esta tecnologia permite a poupança de custos, o aumento da produtividade, contribuindo assim, para a competitividade dos mesmos. A área da saúde não é exceção para este crescimento tecnológico, já que existe o potencial, uma vez que é descrita como um dos mais poderosos fatores de integração e coesão sociais, de geração de riqueza e bem-estar (Ministério da Saúde, 2018). Portugal tem seguido as tendências dos países desenvolvidos no que toca às questões demográficas e por isso, têm se verificado avanços tecnológicos na área da medicina.

Assim, foram investigadas ao longo desta dissertação, duas tecnologias na área da saúde, nomeadamente a Telemedicina e os *Wearables*, bem como a sua aceitação numa amostra de cidadãos portugueses.

Uma das conclusões que se pode retirar deste estudo, é que o termo Internet das Coisas ainda não é amplamente conhecido por grande parte dos portugueses. O

questionário também foi útil para perceber que esta falta de conhecimento, também se estende às tecnologias estudadas, com mais incidência na Telemedicina. Ainda assim, foi possível concluir que a grande maioria dos questionados acredita na conveniência destas tecnologias, o que se reflete numa atitude positiva e numa intenção de as adotar.

As questões ligadas à privacidade parecem suscitar algum nível de preocupação nos inquiridos, principalmente quando questionados sobre a Telemedicina que, apesar de se ter mostrado com mais utilidade aos olhos dos mesmos, também é aquela em que estes demonstraram uma maior apreensão com a partilha de informação; o que acaba por ser normal, pois trata-se de um tipo de informação mais pessoal do que a recolhida pelos *Wearables*. Isto poder-se-á traduzir numa adoção mais lenta da tecnologia, embora, os resultados recolhidos indiquem que a falta de privacidade, não será uma barreira à sua adoção. Já a influência que o círculo social tem na adoção por parte do consumidor destas tecnologias, parece ter mais impacto nos *Wearables*, o que também vai de encontro ao que era esperado, já que é uma tecnologia que combina moda com *fitness*.

## 5.2. Limitações e Investigações Futuras

Para uma melhor compreensão do valor deste estudo, e para que possa ser útil para próximas investigações, é necessário ter em consideração algumas dificuldades.

A primeira limitação prende-se com o tamanho da amostra recolhida, que por se ter apresentado com um tamanho reduzido, acaba por não ser uma representação tão aproximada da realidade. Ainda sobre o método de recolha de dados, talvez

fosse importante a realização de entrevistas semi-estruturadas, pois seria uma forma de compreender melhor a opinião dos inquiridos relativamente às várias dimensões do questionário, no que diz respeito às tecnologias da Telemedicina e dos *Wearables*.

Uma outra limitação deste estudo, foi a impossibilidade de incluir todas as variáveis que podem influenciar a adoção destas tecnologias por parte dos consumidores. Esta impossibilidade prende-se no facto de serem de número elevado, como pode ser observado em alguns estudos feitos por autores mencionados ao longo da metodologia.

Apesar deste estudo se ter cingido apenas a cidadãos portugueses, talvez fosse pertinente, estender este modelo de aceitação destas tecnologias a outros países e dessa forma, trazer um maior valor para o mesmo.

## 6. Referências

- Acharya, S. (2016). How the Internet of Things (IoT) is changing the face of Healthcare? Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/healthcare/internet-things-iot-changing-face-healthcare/>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-Behavior Relations : A Theoretical Analysis and Review of Empirical Research. *Psychological Bulletin*, 84(5), 888–918.
- Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y., & Cayirci, E. (2002). Wireless sensor networks: a survey. *Computer Networks*, 38(4), 393–422. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1389-1286\(01\)00302-4](https://doi.org/10.1016/S1389-1286(01)00302-4)
- Allport, G. W. (1933). 1. Attitudes. *Terminology*, 219.
- Appelbaum, P. S. (2002). Reviews and Overviews Privacy in Psychiatric Treatment : Threats and Responses. *American Journal of Psychiatry*, 159(11), 1809–1818.
- Aruba. (2017). IoT Heading for Mass Adoption by 2019 Driven by Better-Than-Expected Business Results. Retrieved from Disponível em: <https://news.arubanetworks.com/press-release/arubanetworks/iot-heading-mass-adoption-2019-driven-better-expected-business-results>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Beaglehole, R., Bonita, R., Horton, R., Adams, C., Alleyne, G., Asaria, P., ... Billo, N. (2011). Priority actions for the non-communicable disease crisis. *The Lancet*,

6736(11), 1–10. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60393-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60393-0)

Berry, L. L., Seiders, K., & Grewal, D. (2002). Understanding Service Convenience. *Journal of Marketing*, 66(3), 1–17.

Bowen, M. (2018). Aruba expert: Healthcare industry increases innovation and reduces costs through IoT. Retrieved from Disponível em: <http://www.intelligentcio.com/africa/2018/01/02/aruba-expert-healthcare-industry-increases-innovation-and-reduces-costs-through-iot/>

CGI. (2014). Healthcare Challenges and Trends, 1–6.

Coetzee, L., & Eksteen, J. (2011). The Internet of Things - promise for the future? An introduction. *IST-Africa Conference Proceedings*. Disponível em: <https://doi.org/ISBN:978-1-905824-24-3>

Cyriaco, F. S. (2011). Gerência De Redes De Sensores Sem Fio. *Escola Politécnica Da Universidade de São Paulo*.

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness , Perceived Ease of Use , and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.

Davis, F. D., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User Acceptance of Computer Technology : A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(September 2016), 982–1003. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>

Deloitte. (2018). 2018 Global health care outlook: The evolution of smart health care, 1–31.

Diachuk, M. (2018). Benefits of Using IoT in Healthcare. Disponível em: <https://dzone.com/articles/benefits-of-using-iot-in-healthcare>

- Dias, D. G. (2012). A Method for Improving Healthcare Management Using Enterprise Ontology, (June).
- Ebad, R., & Jazan, K. S. A. (2013). Telemedicine : Current and Future Perspectives, *10(6)*, 242–249.
- ENISA. (2016). *Smart Hospitals - Security and Resilience for Smart Health Service and Infrastructures*. Disponível em: <https://doi.org/10.2824/28801>
- Essays, U. (2013). Healthcare Is Important To The Society Health Essay. Disponível em: <https://www.uniassignment.com/essay-samples/health/healthcare-is-important-to-the-society-health-essay.php?vref=1>
- Esteves, A. G. C. (2015). A Internet das Coisas: Avaliação do grau de aceitação da tecnologia RFID pelo cidadão comum. *Trabalho Final Na Modalidade de Dissertação Apresentado à Universidade Católica Portuguesa*. Disponível em: <http://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/19429>
- Evans, D. (2011). The Internet of Things: how the Next Evolution of the Internet The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. *White Paper by Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG)*., (April).
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication*. (J. W. & Sons, Ed.) (Third Edit).
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and Behavior.
- Frisch, P. (2014). What is an Intelligent Hospital? Disponível em: <https://pulse.embs.org/november-2014/intelligent-hospital/>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things

- (IoT): a vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1–19. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Gupta, S., & Kim, H.-W. (2007). The Moderating Effect of Transaction Experience on the Decision Calculus in On-Line Repurchase. *International Journal of Electronic Commerce*, 12(1), 127–158. Disponível em:  
<https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415120105>
- Haghi, M., Thurow, K., Habil, I., Stoll, R., & Habil, M. (2017). Wearable Devices in Medical Internet of Things : Scientific Research and Commercially Available Devices, 23(1), 4–15.
- Hawi, R. (2014). Wireless Sensor Networks – Sensor Node Architecture and Design Challenges. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 5(1).
- Holden, R. J., & Karsh, B. (2010). The Technology Acceptance Model : Its past and its future in health care. *Journal of Biomedical Informatics*, 43(1), 159–172.  
Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.07.002>
- Hossain, M. M., & Prybutok, V. R. (2008). Consumer Acceptance of RFID Technology : An Exploratory Study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(2), 316–328. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1109/TEM.2008.919728>
- Hsu, H., & Chang, Y. (2013). Extended TAM Model: Impacts of Convenience on Acceptance and Use of Moodle ©, 3(4), 211–218.
- IBM, I. for B. V. (2016). A booster shot for health and wellness, 1–24. Disponível em: <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi->

bin/ssialias?subtype=XB&infotype=PM&htmlfid=GBE03689USEN&attachment=GBE03689USEN.PDF

- Illegems, J. (2017). The Internet of Things in Health. *Faculteit Economie En Bedrijfskunde*, 71. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1461444815621893a>
- Intel. (2015). A Guide to the Internet of Things Infographic. Disponível em: <https://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/infographics/guide-to-iot.html>
- Islam, S. M. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K.-S. (2015). The Internet of Things for Health Care : A Comprehensive Survey. *IEEE Access*, 3, 678–708.
- Joyia, G. J., Liaqat, R. M., Farooq, A., & Rehman, S. (2017). Internet of Medical Things ( IOMT ): Applications , Benefits and Future Challenges in Healthcare Domain. *J Commun*, 12(4), 240–247. Disponível em: <https://doi.org/10.12720/jcm.12.4.240-247>
- Kao, C. H. (2018). Wearable tech meets tattoo art in a bid to revolutionize both, *115(14)*, 3504–3506. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1803214115>
- Kelland, K. (2011). Chronic disease to cost \$47 trillion by 2030: WEF. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-disease-chronic-costs/chronic-disease-to-cost-47-trillion-by-2030-wef-idUSTRE78H2IY20110918>
- Lane, N. D., Miluzzo, E., Lu, H., Peebles, D., Choudhury, T., & Campbell, A. T. (2010). A Survey of Mobile Phone Sensing. *IEEE Communications Magazine*, 48(9), 140–150. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MCOM.2010.5560598>
- Langley, M. R. (2014). Hide Your Health : Addressing the New Privacy Problem of Consumer Wearables. *The Georgetown Law Journal*, 1641–1659.

- Larsen, K. R., Lee, Y., & Kozar, K. A. (2003). The Technology Acceptance Model : Past , Present , and Future. *Communications of the Association for Information Systems, 12*(1), 50. Disponível em: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01250>
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons, 58*(4), 431–440. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>
- Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2015). The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype. *McKinsey Global Institute, (June)*, 144. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-05029-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-05029-4_7)
- Mark Hung. (2017). Leading the IoT. Disponível em: [https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook\\_digital.pdf](https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook_digital.pdf)
- Ministério da Saúde (Ed.). (2018). *Retrato da Saúde, Portugal*.
- Momani, A. M., & Jamous, M. M. (2017). The Evolution of Technology Acceptance Theories, (May).
- Morris, M. G., & Dillon, A. (1996). User Acceptance of Information Technology : Theories and Models. *Annual Review of Information Science and Technology, (January)*, 3–32.
- Munch, M., Haahr, S., & Höllsberg, P. (2002). Epstein-Barr virus og dissemineret sklerose: Kausale eller sekundære associationer? *Ugeskrift for Laeger, 164*(50), 5903–5904.
- Nayak, A., & Stojmenovic, I. (2010). *Wireless sensor and actuator networks: algorithms and protocols for scalable coordination and data communication*. John Wiley & Sons.

- Olguin, C. (n.d.). Is the Future of Wearable Health Tech ... Tattoos ? Disponível em: <http://techonomy.com/wp-content/uploads/2017/01/Is-the-Future-of-Wearable-Health-Tech-Tattoos.pdf>
- Raitoharju, R. (2005). When acceptance is not enough – taking TAM-model into healthcare. *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Rao, R. (2017). Internet of Things (IoT) Healthcare Challenges. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/internet-things-iot-healthcare-challenges-rajashree-rao/>
- Ray, P. P. (2017). Understanding the role of internet of things towards smart e-healthcare services ., *28*(4), 1604–1609.
- Review, W. P. (2018). 2019 World Population by Country (Live). Disponível em: <http://worldpopulationreview.com/>
- Ritchie, H. (2018). What do people die from? Disponível em: <https://ourworldindata.org/what-does-the-world-die-from>
- Sánchez López, T., Ranasinghe, D. C., Harrison, M., & McFarlane, D. (2012). Adding sense to the Internet of Things: An architecture framework for Smart Object systems. *Personal and Ubiquitous Computing*, *16*(3), 291–308. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00779-011-0399-8>
- Santos, P. M. P. (2016). Internet das coisas: O desafio da privacidade Estudo de caso. *Doctoral Dissertation, Instituto Politécnico de Setúbal. Escola Superior de Ciências Empresariais*. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122004>
- Sarma, S. E., Weis, S. A., & Engels, D. W. (2002). RFID Systems and Security and

Privacy Implications. *International Workshop on Cryptographic Hardware and Embedded Systems*, 454–469.

Sethi, P., & Sarangi, S. R. (2017). Internet Of Things: Architecture, Protocols, and Applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*. Disponível em: <https://doi.org/10.9790/9622-0706048588>

Shaughnessy, J., Zechmeister, E., & Zechmeister, J. (2000). *Research Methods in Psychology* (9th ed.). New York: McGraw - Hill.

Sheng, O. R. L., & Tam, K. Y. (1999). Investigating physician acceptance of telemedicine technology : a survey study in Hong Kong. *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences*. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/HICSS.1999.773029>

Sheth, A., Jaimini, U., & Yip, H. Y. (2018). How Will the Internet of Things Enable Augmented Personalized Health ? *IEEE Intelligent Systems*, 33(1), 89–97.

Silva, P. M. (2007). Por que os usuários aceitam ou rejeitam as tecnologias de informação?, 69–91.

Skinner, G., Han, S., & Chang, E. (2006). Defining and Protecting Meta Privacy: A New Conceptual Framework Within Information Privacy. In *22nd International Conference on Data Engineering Workshops (ICDEW'06)*.

SPMS. (2017a). Centro de Atendimento do SNS Linha Saúde 24. Disponível em: <https://www.sns.gov.pt/reforma-faq/centro-de-atendimento-do-sns-•-linha-saude-24-6/>

SPMS. (2017b). SNS sem papel. Disponível em: <https://www.sns.gov.pt/noticias/2018/04/13/sns-sem-papel/>

SPMS. (2017c). Telessaúde no SNS. Disponível em:

<https://www.sns.gov.pt/noticias/2018/10/29/telessaude-no-sns/>

SPMS. (2018). SNS Sem Papel e Inclusão Digital em debate na SPMS. Disponível em: <https://spms.min-saude.pt/2018/06/sns-sem-papel-debate-na-spms/>

Thakur, R., Hsu, S. H. Y., & Fontenot, G. (2012). Innovation in healthcare : Issues and future trends. *Journal of Business Research*, 65(4), 562–569. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.02.022>

Tsigos, C., Kyrou, I., & Chrousos, G. P. (2005). Devices and Diseases. *Sciences-New York*, 101–129. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03602530600914867>

World Health Organization. (2016). Working for Health and Growth. Disponível em: <https://www.who.int/hrh/com-heeg/reports/en/>

World Health Organization. (2018). Noncommunicable diseases. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

World Health Organization. (2019a). Chronic diseases and health promotion. Disponível em: [https://www.who.int/chp/about/integrated\\_cd/en/](https://www.who.int/chp/about/integrated_cd/en/)

World Health Organization. (2019b). Telehealth. Disponível em: <https://www.who.int/sustainable-development/health-sector/strategies/telehealth/en/>

Zhu, C., Zheng, C., Shu, L., & Han, G. (2012). A survey on coverage and connectivity issues in wireless sensor networks. *Journal of Network and Computer Applications*, 35(2), 619–632. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2011.11.016>

**Apêndice 1** - Questionário *online*, Secção 1

<b>Internet das Coisas na Saúde</b>			
<p>No âmbito da Internet das Coisas (<i>Internet of Things</i> - IoT) na área da saúde, este inquérito faz parte de um estudo que estou a desenvolver para a minha dissertação. A Internet das Coisas é um tópico muito popular nos dias de hoje e é possível observar o desenvolvimento destas novas tendências tecnológicas na área da saúde, onde se tem verificado um impacto positivo no bem-estar dos pacientes.</p>			
<b>Variável Demográfica</b>	<b>Género</b>	Feminino	
		Masculino	
	<b>Idade</b>	18-25	
		26-33	
		34-41	
		42-49	
		50 ou mais	
	<b>Educação</b>	Ensino Básico	
		Ensino Secundário	
		Licenciatura	
		Mestrado	
		Doutoramento	
		Outro:	

**Apêndice 2** - Questionário *online*, Secção 2

<b>Internet das Coisas</b>		
<b>Está familiarizado com o termo Internet das Coisas?</b>	Sim	
	Não	

**Apêndice 3** - Questionário *online*, Secção 3, estrutura da primeira questão

<b>Internet das Coisas</b>						
<b>Conveniência</b>			Não			
<b>Percebida da</b>	Concordo	Concordo	concordo	Discordo	Discordo	N.S.
<b>Internet das</b>	Totalmente		nem		Totalmente	N.R.
<b>Coisas</b>			discordo			
Tenho contacto diário com objetos que pertencem à categoria de Internet das Coisas						
Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia						
Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que						

desvantagens para os consumidores						
Estou disposto a adquirir produtos inteligentes que me ajudem no dia-a-dia						

**Apêndice 4 - Questionário *online*, Secção 3, estrutura da segunda questão**

<b>Internet das Coisas</b>						
<b>Atitude para com a Internet das Coisas</b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
Tenho interesse nas tecnologias Internet das Coisas						
O uso destas tecnologias pode ser favorável para mim						
Os objetos inteligentes funcionam de forma fiável para quem os usa						

Considero que o uso destas tecnologias é complexo						
Estas tecnologias são dispendiosas e por isso os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados						

**Apêndice 5 -** Questionário *online*, Secção 3, estrutura da terceira questão

<b>Internet das Coisas</b>						
	Concordo	Concordo	Não concordo	Discordo	Discordo	N.S.
<b>Privacidade Percebida</b>	Totalmente		nem		Totalmente	N.R.
			discordo			
Considero que o uso das tecnologias Internet das Coisas não põe em causa a minha privacidade						

Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber qual a informação recolhida acerca destes e como é processada						
---	--	--	--	--	--	--

**Apêndice 6 - Questionário *online*, Secção 3, estrutura da quarta questão**

<b>Internet das Coisas</b>						
<b>Influência Social</b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não a estas tecnologias						

**Apêndice 7 - Questionário *online*, Secção 3, estrutura da quinta questão**

<b>Internet das Coisas</b>						
<b>Intenção Comportamental para com a Internet das Coisas</b>	Concordo		Não concordo		Discordo	
	Totalmente	Concordo	Discordo	Totalmente	N.S.	N.R.
Tenho intenção de usar este tipo de tecnologia						
Eu acho que o uso das tecnologias Internet das Coisas me beneficia						

**Apêndice 8 - Questionário *online*, Secção 4 e 5, estrutura das questões**

<b>Aplicações em Portugal</b>	
Tenho conhecimento de aplicações de Internet das Coisas na área da medicina em Portugal?	
Sim	
Não	
Quais?	

**Apêndice 9 - Questionário online, Secção 6, estrutura da primeira questão**

<b>Telemedicina</b>						
<p>Todas as pessoas são suscetíveis às doenças de pele, é um problema geral. Nas áreas rurais, as pessoas não têm tanta facilidade em aceder a um dermatologista como na cidade. O Hospital Garcia da Orta (HGO), em Almada, já tem em funcionamento, um serviço inovador de rastreio de dermatologia à distância, que permite uma assistência rápida aos doentes.</p>						
<b>Conveniência</b> <b>Percebida para</b> <b>com a</b> <b>Telemedicina</b>	<b>Concordo</b>		<b>Não</b>		<b>Discordo</b>	
	<b>Totalmente</b>	<b>Concordo</b>	<b>concordo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Totalmente</b>	<b>N.S.</b> <b>N.R.</b>
Tenho intenção de usar no futuro						
O uso desta tecnologia vai permitir aceder ao médico no caso de não ter acesso ao hospital na zona em que resido						
O uso desta tecnologia vai ajudar-me a monitorizar a/s minha/s doença/s						
Acho esta tecnologia útil para						

monitorizar a minha saúde						
Eu acho conveniente que possa aceder ao médico de onde quiser						
O uso da tecnologia de telemedicina tem mais vantagens do que a medicina tradicional						
O uso desta tecnologia não precisará de grande esforço da minha parte						
Eu acho esta tecnologia fácil de usar						
Seria fácil para mim começar a utilizar a telemedicina						

**Apêndice 10 - Questionário online, Secção 6, estrutura da segunda questão**

<b>Telemedicina</b>						
<b>Atitude para com a Telemedicina</b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
Tenho interesse nas tecnologias da telemedicina						
O uso desta tecnologia pode ser favorável para mim						
A telemedicina funciona de forma fiável para quem a utiliza						
Considero que o uso desta tecnologia é complexo						
Estas tecnologias são dispendiosas e por isso os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados						

**Apêndice 11** - Questionário *online*, Secção 6, estrutura da terceira questão

<b>Telemedicina</b>						
<b>Privacidade Percebida</b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
Considero que o uso da tecnologia da telemedicina não põe em causa a minha privacidade						
Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber qual a informação recolhida acerca destes e como é processada						

**Apêndice 12** - Questionário *online*, Secção 6, estrutura da quarta questão

<b>Telemedicina</b>						
<b>Influência Social</b>	Concordo	Concordo	Não	Discordo	Discordo	N.S.
	Totalmente		concordo nem discordo		Totalmente	N.R.
A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às tecnologias da telemedicina						

**Apêndice 13** - Questionário *online*, Secção 6, estrutura da quinta questão

<b>Telemedicina</b>						
<b>Intenção</b>	Concordo	Concordo	Não	Discordo	Discordo	N.S.
	Totalmente		concordo nem discordo		Totalmente	N.R.
Tenho intenção de usar esta tecnologia no futuro						
Eu acho que o uso da telemedicina me beneficia						

**Apêndice 14** - Questionário *online*, Secção 7, estrutura da primeira questão

<i>Wearables</i>						
<p>A <b>FITBIT</b> é uma pulseira inteligente ou <i>smart band</i>, que tem como objetivo monitorizar o utilizador durante 24 horas por dia. Consegue registar o número de passos, a distância percorrida, as calorias queimadas... Algumas <i>smart bands</i> ainda conseguem medir o ritmo cardíaco e a qualidade do sono. Através da aplicação da <b>FITBIT</b>, o utilizador consegue acompanhar a sua evolução e definir objetivos futuros através do seu smartphone.</p>						
<b>Conveniência</b>				<b>Não</b>		
<b>Percebida</b>	<b>para</b>	Concordo	Concordo	concordo	Discordo	N.S.
<b>com</b>	<b>as</b>	Totalmente		nem	Totalmente	N.R.
<b>com</b>	<b>as</b>			discordo		
<b>bands</b>						
Tenho intenção de usar no futuro						
Penso que uma <i>smart band</i> contribui para melhorar o meu estado de saúde						
Acho que uma <i>smart band</i> é útil para a ajudar a manter um estilo de vida saudável						

O uso destas <i>smart bands</i> pode ajudar-me a monitorizar a minha saúde física						
Eu acho que o uso das <i>smart bands</i> pode ajudar-me a melhorar a minha saúde física						
Baseada na minha perceção do que é uma <i>smart band</i> , acho que têm boas características						
O uso desta tecnologia não precisará de grande esforço da minha parte						
Eu acho as <i>smart bands</i> fáceis de utilizar						
Seria fácil para mim começar a usar uma <i>smart band</i>						

**Apêndice 15 - Questionário *online*, Secção 7, estrutura da segunda questão**

<i>Wearables</i>						
Atitude para com as <i>smart bands</i>	Concordo	Concordo	Não concordo	Discordo	Discordo	N.S.
	Totalmente		nem		Totalmente	N.R.
			discordo			
Tenho interesse nas <i>smart bands</i>						
O uso das <i>smart bands</i> pode ser favorável para mim						
As <i>smart bands</i> funcionam de forma fiável para quem as usa						
Considero que o uso das <i>smart bands</i> é complexo						
Estas tecnologias são dispendiosas e por isso os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados						

**Apêndice 16 - Questionário *online*, Secção 7, estrutura da terceira questão**

<i>Wearables</i>						
<b>Privacidade Percebida</b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
Considero que o uso das <i>smart bands</i> não põe em causa a minha privacidade						
Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber qual a informação recolhida acerca destes e como é processada						

**Apêndice 17 - Questionário online, Secção 7, estrutura da quarta questão**

<i>Wearables</i>						
<b>Influência Social</b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às <i>smart bands</i>						

**Apêndice 18 - Questionário online, Secção 7, estrutura da quinta questão**

<i>Wearables</i>						
<b>Intenção Comportamental para com o uso das <i>smart bands</i></b>	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	N.S. N.R.
Tenho intenção de usar <i>smart bands</i> no futuro						
Eu acho que o uso das <i>smart bands</i> me beneficia						

**Apêndice 19** - Respostas recolhidas: “Tenho contacto diário com objetos que pertencem à categoria de Internet das Coisas.”

<b>Tenho contacto diário com objetos que pertencem à categoria de Internet das Coisas.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	39,66%	29,41%	38,10%	61,54%	<b>41,38%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	39,66%	47,06%	33,33%	23,08%	<b>44,83%</b>
<b>Discordo</b>	<b>13,79%</b>	11,76%	9,52%	0,00%	6,90%
<b>Discordo Totalmente</b>	<b>3,45%</b>	2,94%	4,76%	0,00%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	2,94%	0,00%	0,00%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	3,45%	5,88%	14,29%	15,38%	3,45%

**Apêndice 20** - Respostas recolhidas: “Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia.”

<b>Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	50,00%	52,94%	52,38%	69,23%	<b>48,28%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	41,38%	44,12%	33,33%	15,38%	<b>44,83%</b>
<b>Discordo</b>	0,00%	0,00%	4,76%	0,00%	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	0,00%	0,00%	4,76%	7,69%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	2,94%	0,00%	0,00%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	<b>8,62%</b>	0,00%	4,76%	7,69%	3,45%

**Apêndice 21** - Respostas recolhidas: “Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia.”

<b>Os objetos pertencentes à categoria Internet das Coisas facilitam o nosso dia-a-dia.</b>						
<b>Educação</b>	<b>Ensino Básico</b>	<b>Ensino Secundário</b>	<b>Licenciatura</b>	<b>Mestrado</b>	<b>Doutoramento</b>	<b>Outros</b>
<b>Concordo</b>	0,00%	31,25%	56,45%	54,29%	50,00%	50,00%
<b>Concordo Totalmente</b>	0,00%	62,50%	37,10%	35,71%	50,00%	50,00%
<b>Discordo</b>	0,00%	0,00%	1,61%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	0,00%	0,00%	1,61%	1,43%	0,00%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	100,00%	0,00%	0,00%	1,43%	0,00%	0,00%
<b>Não concordo nem discordo</b>	0,00%	<b>6,25%</b>	3,23%	<b>7,14%</b>	0,00%	0,00%

**Apêndice 22** - Respostas recolhidas: “Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores.”

<b>Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	46,55%	26,47%	47,62%	46,15%	44,83%
<b>Concordo Totalmente</b>	27,59%	41,18%	23,81%	23,08%	34,48%

<b>Discordo</b>	<b>10,34%</b>	2,94%	4,76%	0,00%	<b>0,00%</b>
<b>Discordo Totalmente</b>	<b>1,72%</b>	0,00%	4,76%	7,69%	<b>0,00%</b>
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,90%
<b>Não concordo nem discordo</b>	13,79%	29,41%	19,05%	23,08%	13,79%

**Apêndice 23** - Respostas recolhidas: “Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores.”

**Este tipo de objetos apresenta mais vantagens do que desvantagens para os consumidores.**

<b>Educação</b>	<b>Ensino Básico</b>	<b>Ensino Secundário</b>	<b>Licenciatura</b>	<b>Mestrado</b>	<b>Doutoramento</b>	<b>Outros</b>
<b>Concordo</b>	0,00%	25,00%	41,94%	45,71%	50,00%	50,00%
<b>Concordo Totalmente</b>	0,00%	56,25%	32,26%	25,71%	25,00%	0,00%
<b>Discordo</b>	0,00%	0,00%	<b>9,68%</b>	<b>2,86%</b>	0,00%	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	0,00%	0,00%	0,00%	<b>4,29%</b>	0,00%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	100,00%	0,00%	1,61%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Não concordo nem discordo</b>	0,00%	18,75%	14,52%	21,43%	25,00%	50,00%

**Apêndice 24** - Respostas recolhidas: “Estou disposto a adquirir produtos inteligentes que me ajudem no dia-a-dia.”

<b>Estou disposto a adquirir produtos inteligentes que me ajudem no dia-a-dia.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	46,55%	44,12%	38,10%	46,15%	44,83%
<b>Concordo Totalmente</b>	31,03%	38,24%	38,10%	23,08%	34,48%
<b>Discordo</b>	6,90%	0,00%	9,52%	<b>15,38%</b>	3,45%
<b>Discordo Totalmente</b>	3,45%	0,00%	4,76%	<b>7,69%</b>	3,45%
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	12,07%	17,65%	9,52%	7,69%	10,34%

**Apêndice 25** - Respostas recolhidas: “O uso destas tecnologias pode ser favorável para mim.”

<b>O uso destas tecnologias pode ser favorável para mim.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	59,32%	48,48%	47,62%	69,23%	44,83%
<b>Concordo Totalmente</b>	33,90%	45,45%	38,10%	30,77%	44,83%
<b>Discordo</b>	1,69%	0,00%	<b>9,52%</b>	0,00%	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	1,69%	0,00%	<b>4,76%</b>	0,00%	3,45%
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Não concordo nem discordo</b>	3,39%	6,06%	0,00%	0,00%	6,90%

**Apêndice 26** - Respostas recolhidas: “Os objetos inteligentes funcionam de forma fiável para quem os usa.”

<b>Os objetos inteligentes funcionam de forma fiável para quem os usa.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	37,29%	39,39%	42,86%	53,85%	51,72%
<b>Concordo Totalmente</b>	8,47%	15,15%	4,76%	0,00%	13,79%
<b>Discordo</b>	10,17%	15,15%	<b>9,52%</b>	7,69%	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	1,69%	3,03%	<b>9,52%</b>	7,69%	3,45%
<b>N.S./ N.R.</b>	3,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Não concordo nem discordo</b>	38,98%	27,27%	33,33%	30,77%	31,03%

**Apêndice 27** - Respostas recolhidas: “Tenho interesse nas tecnologias da telemedicina.”

<b>Tenho interesse nas tecnologias da telemedicina.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	47,46%	57,58%	47,62%	38,46%	<b>65,52%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	18,64%	18,18%	28,57%	23,08%	<b>20,69%</b>
<b>Discordo</b>	16,95%	3,03%	4,76%	15,38%	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	0,00%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	1,69%	3,03%	0,00%	0,00%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	15,25%	15,15%	19,05%	23,08%	10,34%

**Apêndice 28** - Respostas recolhidas: “O uso das smart bands pode ser favorável para mim.”

<b>O uso das <i>smart bands</i> pode ser favorável para mim.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	45,76%	36,36%	33,33%	46,15%	65,52%
<b>Concordo Totalmente</b>	27,12%	45,45%	28,57%	15,38%	13,79%
<b>Discordo</b>	13,56%	9,09%	<b>9,52%</b>	0,00%	10,34%
<b>Discordo Totalmente</b>	1,69%	3,03%	<b>9,52%</b>	0,00%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	3,03%	0,00%	0,00%	6,90%
<b>Não concordo nem discordo</b>	11,86%	3,03%	19,05%	38,46%	3,45%

**Apêndice 29** - Respostas recolhidas: “Considero que o uso desta tecnologia é complexo.”

<b>Considero que o uso desta tecnologia é complexo.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	38,98%	27,27%	19,05%	7,69%	<b>37,93%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	3,39%	12,12%	14,29%	15,38%	<b>6,90%</b>
<b>Discordo</b>	15,25%	12,12%	19,05%	30,77%	10,34%
<b>Discordo Totalmente</b>	3,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	8,47%	12,12%	0,00%	7,69%	6,90%
<b>Não concordo nem discordo</b>	30,51%	36,36%	47,62%	38,46%	37,93%

**Apêndice 30** - Respostas recolhidas: “Considero que o uso das smart bands é complexo.”

<b>Considero que o uso das <i>smart bands</i> é complexo.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	10,17%	9,09%	9,52%	0,00%	<b>20,69%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	3,39%	6,06%	0,00%	7,69%	<b>3,45%</b>
<b>Discordo</b>	38,98%	48,48%	33,33%	30,77%	31,03%
<b>Discordo Totalmente</b>	20,34%	24,24%	33,33%	15,38%	6,90%
<b>N.S./N.R.</b>	6,78%	3,03%	0,00%	0,00%	6,90%
<b>Não concordo nem discordo</b>	20,34%	9,09%	23,81%	46,15%	31,03%

**Apêndice 31** - Respostas recolhidas: “Considero que o uso das tecnologias Internet das Coisas não põe em causa a minha privacidade.”

<b>Considero que o uso das tecnologias Internet das Coisas não põe em causa a minha privacidade.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	8,47%	15,15%	19,05%	0,00%	24,14%
<b>Concordo Totalmente</b>	3,39%	6,06%	4,76%	15,38%	10,34%
<b>Discordo</b>	<b>47,46%</b>	30,30%	33,33%	30,77%	<b>41,38%</b>
<b>Discordo Totalmente</b>	<b>25,42%</b>	24,24%	33,33%	23,08%	<b>3,45%</b>
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Não concordo nem discordo</b>	15,25%	21,21%	9,52%	30,77%	20,69%

**Apêndice 32** - Respostas recolhidas: “A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às tecnologias da telemedicina.”

<b>A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às tecnologias da telemedicina.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	38,98%	36,36%	33,33%	23,08%	44,83%
<b>Concordo Totalmente</b>	15,25%	6,06%	0,00%	7,69%	10,34%
<b>Discordo</b>	15,25%	21,21%	<b>28,57%</b>	38,46%	24,14%
<b>Discordo Totalmente</b>	5,08%	3,03%	<b>14,29%</b>	7,69%	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	3,39%	3,03%	0,00%	0,00%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	22,03%	30,30%	23,81%	23,08%	17,24%

**Apêndice 33** - Respostas recolhidas: “A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às *smart bands*.”

<b>A opinião de amigos e familiares tem impacto na minha decisão de aderir ou não às <i>smart bands</i>.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	40,68%	36,36%	23,81%	30,77%	51,72%
<b>Concordo Totalmente</b>	11,86%	18,18%	4,76%	0,00%	3,45%
<b>Discordo</b>	15,25%	18,18%	<b>28,57%</b>	23,08%	20,69%
<b>Discordo Totalmente</b>	15,25%	3,03%	<b>28,57%</b>	15,38%	6,90%
<b>N.S./N.R.</b>	0,00%	3,03%	0,00%	0,00%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	16,95%	21,21%	14,29%	30,77%	13,79%

**Apêndice 34** - Respostas recolhidas: “Tenho intenção de usar esta tecnologia no futuro.”

<b>Tenho intenção de usar esta tecnologia no futuro.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	38,98%	42,42%	42,86%	30,77%	<b>68,97%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	16,95%	18,18%	23,81%	15,38%	<b>10,34%</b>
<b>Discordo</b>	3,39%	6,06%	4,76%	<b>7,69%</b>	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	1,69%	0,00%	4,76%	<b>7,69%</b>	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	6,78%	12,12%	0,00%	15,38%	10,34%
<b>Não concordo nem discordo</b>	32,20%	21,21%	23,81%	23,08%	10,34%

**Apêndice 35** - Respostas recolhidas: “Eu acho que o uso da telemedicina me beneficia.”

<b>Eu acho que o uso da telemedicina me beneficia.</b>					
<b>Intervalo de Idades</b>	<b>18-25</b>	<b>26-33</b>	<b>34-41</b>	<b>42-49</b>	<b>50 ou mais</b>
<b>Concordo</b>	49,15%	45,45%	47,62%	30,77%	<b>65,52%</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	22,03%	21,21%	28,57%	15,38%	<b>10,34%</b>
<b>Discordo</b>	1,69%	3,03%	4,76%	<b>7,69%</b>	0,00%
<b>Discordo Totalmente</b>	0,00%	0,00%	0,00%	<b>7,69%</b>	0,00%
<b>N.S./N.R.</b>	3,39%	3,03%	0,00%	7,69%	3,45%
<b>Não concordo nem discordo</b>	23,73%	27,27%	19,05%	30,77%	20,69%