



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

A Internet das Coisas: Avaliação do grau de aceitação da tecnologia RFID pelo cidadão comum

Estudo do Caso Português

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

por

André Gil Capela Esteves

sob orientação de
Prof. Doutor António Manuel Valente de Andrade

Faculdade de Economia e Gestão
Março de 2015

(folha em branco)

Agradecimentos

Gostava de exprimir o meu agradecimento a todos os que, direta ou indiretamente, comigo partilharam as horas e circunstâncias da construção deste trabalho e em especial:

Ao Professor Doutor António Manuel Valente de Andrade, pela sua disponibilidade e paciência, por todo o apoio conferido, pelo rigor e pertinência das suas observações na orientação deste trabalho.

A todos os participantes que fizeram parte da minha amostra, pela colaboração na recolha dos dados para este trabalho.

Por fim, mas também em primeiro lugar, agradeço à minha família, pela ajuda, enorme compreensão e estímulo, em especial:

Aos meus pais e avó, um enorme obrigado por acreditarem sempre em mim e em tudo aquilo que faço, pelo carinho e atenção que sempre me dedicaram, pelos valores que sabiamente me têm transmitido e por serem de facto o melhor que eu tenho.

À minha irmã e ao meu cunhado, por todo o apoio concebido e por estarem sempre do meu lado, partilhando todos os momentos.

À Daniela, devo o profundo agradecimento pela forma como me aturou, apoiou e acompanhou nesta árdua e longa jornada pela qual ambos passamos.

Lista de Abreviaturas, Siglas e Sinais

Auto-ID – *Automatic Identification*

EAS - *Electronic Article Surveillance*

EPC - *Electronic Product Code*

Et al – abreviatura de *et alii*, ou seja, entre outros

IFF – *Identification Friend or Foe*

IoT – *Internet of Things*

ISO – *International Organization for Standardization*

NFC - *Near-field Communication*

RFID – *Radio Frequency Identification*

TAM – *Technology Acceptance Model*

TPB - *Theory of Planned Behavior*

TRA - *Theory of Reasoned Action*

Resumo

O valor da Internet das Coisas (IoT) é, hoje, muito amplo, com o seu poderoso impacto a fazer-se sentir nos mais diversos setores e áreas da sociedade, estimando-se que no ano de 2020 esta represente um valor total de 263 biliões USD.

A tecnologia RFID, vista como o núcleo da IoT, assume um papel preponderante na Gestão dado que é cada vez maior o número de organizações que usam esta tecnologia tanto para agilizar processos nas suas cadeias de abastecimento como para facilitarem o dia-a-dia dos seus utilizadores sejam eles clientes ou retalhistas.

Com o nosso estudo de caso pretendemos avaliar o grau de aceitação da tecnologia RFID pelo cidadão comum em Portugal. Com esse propósito, aplicamos o Modelo de Aceitação da Tecnologia, introduzindo novas dimensões ao modelo base proposto por Davis *et al* (1989), de forma a garantir a sua correta adequação à tecnologia RFID. Assim, enquanto o modelo base da TAM apenas inclui a utilidade percebida, facilidade de utilização percebida e as atitudes para com o uso da tecnologia, optamos, para o nosso estudo, por incluir seis variáveis adicionais com base na revisão da literatura.

O modelo TAM foi aplicado através da realização de um inquérito por questionário elaborado *online*, tendo sido obtido um total de 1309 respostas.

Relativamente aos resultados obtidos, destaca-se o acordo dos respondentes quanto à conveniência da tecnologia RFID, que percecionam como confortável e eficiente na realização de tarefas.

Os resultados revelam ainda que os problemas da privacidade e da segurança recorrentemente associados aos produtos com etiquetas RFID, não são considerados um obstáculo à adoção futura desta tecnologia.

Abstract

The Internet of Things (IoT) is, nowadays, a very broad concept, which has a powerful and significant impact on a wide range of areas and sectors of society. It is estimated that its value can reach up to 263 billion USD by 2020.

RFID technology, considered to be the core of IoT, assumes a prominent role in management, and the number of organizations that use this technology to streamline processes in their supply chains or to ease the daily life of its users has been steadily increasing.

Through our case study, we intend to evaluate the degree of acceptance of the RFID technology by the ordinary citizen in Portugal. For this purpose, we applied the Technology Acceptance Model, adding new dimensions to the base model proposed by David et al (1989), in order to assure its adaptability to the RFID technology.

Therefore, whereas the base model of TAM considers solely the perceived utility, the perceived ease of use and the attitudes towards the use of the technology, we have chosen to include six additional variables, based on a literature review.

The TAM model was applied through a questionnaire survey performed online, and 1.309 responses were received and analysed.

Concerning the results achieved, it stands out the general agreement on the convenience of the RFID technology, which is perceived as comfortable and efficient on the fulfilment of several tasks.

The results also reveal that the privacy and security concerns that are recurrently associated with products that contain RFID tags are not considered an obstacle to the future adoption of this technology.

Índice de Conteúdos

Agradecimentos	iii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Sinais	iv
Resumo.....	v
Abstract	vi
Índice de Conteúdos.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas	xi
Índice de Quadros	xii
Índice de Apêndices	xiii
1. Introdução.....	14
1.1. Contextualização da Problemática	14
1.2. Definição do Problema	18
1.3. Metodologia de Estudo de Caso	19
1.4. Estrutura da Dissertação	19
2. RFID: O Estado da Arte	21
2.1. RFID: Perspetiva Histórica	21
2.2. RFID: Conceito	24
2.3. O Funcionamento de um Sistema RFID.....	25
2.1.1. <i>Transponder</i>	26
2.1.2. <i>Tranceiver</i>	26
2.1.3. <i>Middleware</i>	27
2.4. Etiquetas de acordo com a sua Autonomia	28

2.4.1. Etiquetas Ativas	28
2.4.2. Etiquetas Passivas.....	29
2.4.3. Etiquetas Semi-Passivas.....	30
2.5. Aplicações	31
2.5.1. Saúde	31
2.5.2. Pagamentos automáticos	32
2.5.3. Rastreio de Animais	34
2.5.4. Gestão da cadeia de abastecimento.....	36
3. Problemática da Aceitação da tecnologia RFID	37
3.1. Vantagens e limitações à adoção e difusão da tecnologia RFID	37
3.1.1. Vantagens	37
3.1.2. Limitações	38
3.1.2.1. Estandarização.....	39
3.1.2.2. Custo.....	39
3.1.2.3. Privacidade e Segurança.....	40
3.2. <i>Technology Acceptance Model (TAM)</i>	41
4. Metodologia do Estudo de Caso	44
4.1. Procedimentos do Estudo de Caso.....	44
4.1.1. Seleção do objeto de estudo	44
4.1.2. Métodos e técnicas de recolha e registo de dados	45
4.1.3. Variáveis e questões em análise	49
4.1.3.1. Atitude para com as Tecnologias de Informação.....	51
4.1.3.2. Conveniência Percebida – <i>Perceived Convenience</i>	51
4.1.3.3. Intenções comportamentais para com a tecnologia RFID	52

4.1.3.4. Atitude para com a tecnologia RFID	52
4.1.3.5. Privacidade Percebida – <i>Perceived Privacy</i>	53
4.1.3.6. Segurança Percebida – <i>Perceived Security</i>	54
4.1.3.7. Influência Social – <i>Subjective Norms</i>	55
5. Análise e Interpretação de Dados	58
5.1. Análise Sociodemográfica	58
5.2. Conveniência Percebida.....	59
5.3. Atitude para com as Tecnologias de Informação.....	61
5.4. Atitude para com o uso da tecnologia RFID.....	62
5.5. Intenções comportamentais para com o uso da tecnologia RFID	63
5.6. Segurança Percebida	64
5.7. Privacidade Percebida.....	65
5.8. Influência Social	66
6. Conclusão.....	67
6.1. Síntese da investigação.....	67
6.2. Principais contributos da investigação	69
6.3. Limitações e investigações futuras	69
6.4. Síntese final	71
Referências Bibliográficas.....	73

Índice de Figuras

Figura 1 - Estimativas de evolução do mercado RFID (em biliões de USD).....	17
Figura 2 - Número de resultados com o termo "RFID" no Google Scholar.	18
Figura 3 - O Sistema RFID.....	25
Figura 4 - Exemplo de um leitor RFID.	27
Figura 5 - Exemplo de uma etiqueta ativa (à direita) e funcionamento de etiquetas ativas (à esquerda).....	29
Figura 6 - Exemplos de etiquetas passivas (à direita) e funcionamento de etiquetas passivas (à esquerda).	30
Figura 7 - Exemplo de uma etiqueta semi-passiva.....	30
Figura 8 - Cartão inteligente sem contacto Lisboa Viva (à direita) e cartão inteligente Andante (à direita).....	33
Figura 9 - Sistema de pagamento aberto.....	34
Figura 10 - As várias opções de associar uma etiqueta RFID a um animal.	35
Figura 11 - O Modelo TAM, segundo Davis (1989).....	49

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Respostas ao questionário por período de contacto.	49
Tabela 2 - Informação Demográfica dos respondentes.	58
Tabela 3 - Conveniência Percebida da tecnologia RFID (%).	60
Tabela 4 - Atitude para com as Tecnologias de Informação (%).	62
Tabela 5 - Atitude para com a tecnologia RFID (%).	63
Tabela 6 - Intenções de comportamento para com a tecnologia RFID (%).	64
Tabela 7 - Segurança Percebida (%).	64
Tabela 8 - Privacidade Percebida (%).	65
Tabela 9 - Influência Social (%).	66

Índice de Quadros

Quadro 1 - Evolução da RFID.....	23
Quadro 2 - Questionário - Secção 1.....	47
Quadro 3 - Resumo do questionário elaborado.....	48
Quadro 4 - Resumo das dimensões a incluir no Modelo TAM.	51
Quadro 5 - Associação das questões do questionário ao Modelo TAM.....	57

Índice de Apêndices

Apêndice 1: Questionário on-line - Estrutura da primeira questão.....	81
Apêndice 2: Questionário on-line -Estrutura da segunda questão.....	81
Apêndice 3: Questionário on-line - Estrutura da terceira questão.....	82
Apêndice 4: Questionário on-line - Estrutura da quarta questão	82
Apêndice 5: Questionário on-line - Estrutura da quinta questão	83
Apêndice 6: Questionário on-line - Estrutura da sexta questão.....	83
Apêndice 7: Questionário on-line - Estrutura da sétima questão	84
Apêndice 8: Questionário on-line - Estrutura da oitava questão	84
Apêndice 9: Respostas à afirmação “Já tive contacto com produtos de consumo com etiquetas RFID.”	85
Apêndice 10: Respostas à afirmação "Gosto de produtos com etiquetas RFID."85	
Apêndice 11: Respostas à afirmação "Estou disposto/a a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que em casa possam constituir uma “Internet das Coisas” ou “Casa Inteligente””	85
Apêndice 12: Respostas à afirmação "Tenho interesse nas Tecnologias de Informação".	86
Apêndice 13: Respostas à afirmação “As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa.”	86
Apêndice 14: Respostas à afirmação "Considero que o uso da Tecnologia RFID é complexo."	86
Apêndice 15: Respostas à afirmação “Considero a tecnologia RFID segura.” ...	87
Apêndice 16: Respostas à afirmação "A opinião dos meus amigos tem impacto na minha decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID."	87

1. Introdução

1.1. Contextualização da Problemática

A Internet das Coisas (IoT) refere-se à criação de uma rede de objetos que possuem tecnologia embebida – normalmente sensores e microprocessadores – e que conseguem interagir entre eles enviando ou recebendo informação de uma forma interna ou externa. Este ecossistema só funciona quando se juntam as “coisas”, tais como a comunicação, as aplicações e a análise de dados, que pode ser em muitos casos *big data*, ou informação tratada e processada em tecnologia *in-memory* (Marçalo, 2014). Segundo a consultora *Accenture* (2015), dado que o Mundo se tem debatido para emergir de uma fase de baixo aumento de produtividade e frágil empregabilidade, a IoT oferece a oportunidade de redefinir vários setores e de acelerar o crescimento económico. No entanto, e para aproveitar estas oportunidades, é necessário que as empresas e entidades governamentais intensifiquem esforços e aumentem os seus investimentos na economia. O valor de negócio gerado pela *Internet of Things* (IoT) é muito amplo, uma vez que potencia o aparecimento de novas oportunidades na criação de diferentes modelos de negócios nas mais diversas indústrias, mudando completamente a forma sobre como pensamos e interagimos com as diversas tecnologias. Na medida em que cada vez mais pessoas adotam, por exemplo, o sistema de pagamentos automáticos *Apple Pay* como *standard* na compra de produtos, os nossos *smartphones* passam a substituir as nossas carteiras, e mais especificamente, os nossos cartões de pagamento. Com estes aparelhos, todos os nossos movimentos passam a ser rastreados através do uso de tecnologias de deteção automática de localização. Sendo a recolha de informação essencial para a IoT, o desafio que se coloca resulta do facto de toda esta informação ficar disponível através de aparelhos

personais, poder ser trocada entre vários aparelhos e compartilhada entre inúmeras empresas, tornando-se assim um *target* fácil para os piratas informáticos (Kavis, 2015). De acordo com a analista Gartner (2014), a IoT tornou-se uma poderosa força de transformação de negócios, sendo que o seu grandioso impacto será sentido em todos os setores e áreas da sociedade, estimando ainda que a Internet das Coisas represente cerca de 69,5 bilhões de USD já em 2015, e que para 2020 atinja o valor de 263 bilhões de USD. A *Radio Frequency Identification* (RFID) é vista como o núcleo da IoT e é considerada com uma das dez tecnologias mais contributivas do século XXI (Chao, Yang, & Jen, 2007). Trata-se de uma tecnologia de identificação automática e a sua primeira utilização data da Primeira Guerra Mundial, quando a Força Aérea Britânica a usou para distinguir os aviões aliados dos aviões inimigos. A sua função principal visa o registo, em tempo real, de informação acerca da identidade e localização das etiquetas, sendo que as suas aplicações iniciais, no que diz respeito à gestão, aconteceram em operações relacionadas com a cadeia de abastecimento (Spekman & Sweeney, 2006). O propósito do sistema RFID está na possibilidade de transmissão de informação através de um aparelho portátil, *tag*, que é depois lido por um leitor RFID e posteriormente processado de acordo com as necessidades de uma aplicação particular. A informação que é transmitida pela etiqueta RFID pode dar a conhecer a identificação, localização da informação ou dados específicos acerca do produto etiquetado, tais como o preço, custo, cor, local de processamento e data de aquisição, sem que seja necessário qualquer tipo de contacto visual (Kaur, Sandhu, Mohan, & Sandhu, 2011). A tecnologia RFID também permite detetar e identificar, simultaneamente, diferentes itens, assim como determinar um preciso rastreio e monitorização em tempo real de cada item que possua uma etiqueta inteligente associada, o que por si só possibilita uma redução de erros de colocação de produtos (Rekik, Sahin, & Dallery, 2008). Para além do mais, com a partilha de informação, a RFID pode ajudar na redução do custo dos *stocks* e no aumento

da velocidade dos *turnovers* (Nativi & Lee, 2012). A capacidade da tecnologia RFID para monitorizar objetos em movimento fez com que esta despertasse o interesse do público em geral, e apesar de já ser usada e ter efeitos comprovados desde os anos 70, à medida que vão surgindo novos avanços tecnológicos, o seu uso vai-se tornando cada vez mais difundido e invasivo. Empresas pertencentes a diversos ramos de atividade, com um maior ênfase na parte da produção e da logística, procuram, cada vez mais, por soluções capazes de resolver os seus problemas de gestão através da tecnologia RFID, uma vez que esta potencia a redução dos níveis de trabalho, maior visibilidade e uma melhor gestão de inventário (Thiesse, 2007). Esta tecnologia tem-se vindo a expandir rapidamente e tem a capacidade de gerar um grande impacto económico nas várias indústrias onde é utilizada. Como exemplos maiores de empresas que testaram e adotaram com sucesso a tecnologia RFID para otimizar a sua atividade/negócio destacam-se, a nível internacional, a Wal-Mart, GAP, Procter&Gamble, Tesco, Gillete, Old Navy e o Departamento de Defesa dos EUA (US DoD) e, a nível nacional, o Metro do Porto e a Via Verde. No caso específico da Wal-Mart, o uso de RFID permitiu a obtenção mais imediata de *Return on Investment* (ROI) e resultou numa superior disponibilidade de produtos nas prateleiras das lojas (Roberti, Wal-Mart, Suppliers Affirm RFID Benefits, 2007). Segundo Das *et al* (2014) estima-se que o mercado RFID valha hoje cerca de 8.89 biliões de USD e antecipa-se que, para 2024, alicerçado a um grande crescimento e taxa de adoção, este valor triplique, atingindo a fasquia dos 27.31 biliões de USD. O valor do mercado RFID tem vindo progressivamente a aumentar, e essa evolução pode ser observada na Figura 1.

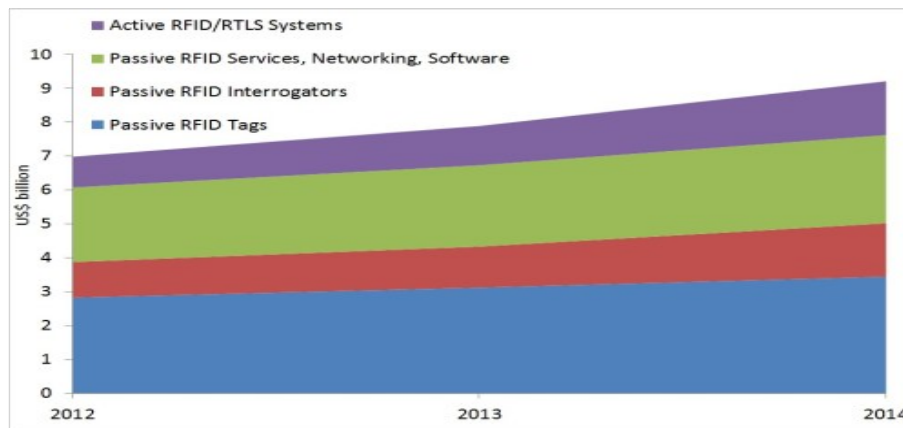


Figura 1 - Estimativas de evolução do mercado RFID (em bilhões de USD).

De acordo com as estimativas de Das *et al* (2014) a forte tendência de aceitação desta tecnologia pelo mercado vai continuar e a previsão é de um crescimento bastante significativo no período de 2014-2024, com cada vez mais produtos a disporem de etiquetas RFID e com um maior foco nas transações *wireless*. Adicionalmente, espera-se que no ano de 2020, o número de aparelhos conetados à internet seja de 50 bilhões, ultrapassando em muito o número de pessoas que habitam no planeta Terra.

Através do *Google Scholar* (ver Figura 2), é possível verificar que o número de *papers* publicados sobre a RFID tem assumido um comportamento irregular no período 2009-2014. O pico foi atingido no ano de 2010, e a partir dessa data, houve um decréscimo no número de *papers* publicados, com exceção do ano de 2014, onde se registou um aumento face ao ano homólogo. Esta tendência demonstra que o tema RFID, apesar de não ser recente, continua a atrair imensa atenção do público em geral, o que é facilmente verificável através do elevado número de *papers* publicados anualmente.

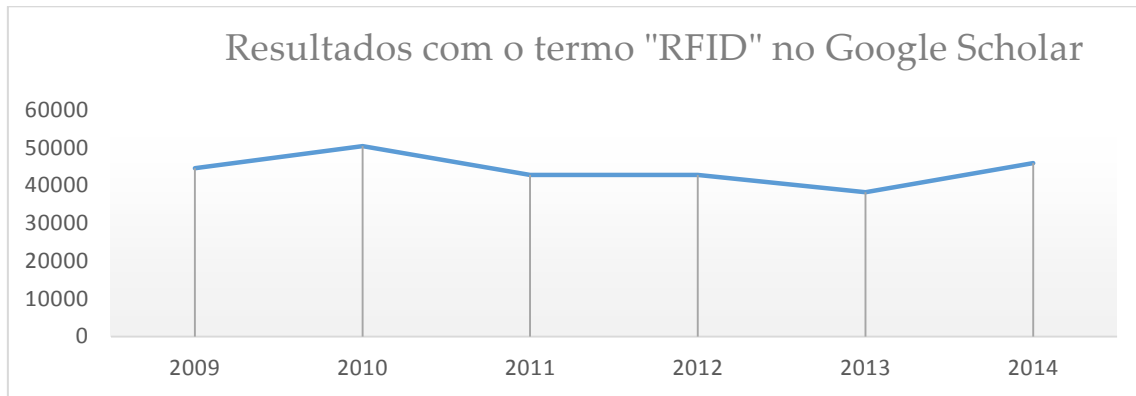


Figura 2 - Número de resultados com o termo "RFID" no Google Scholar.

1.2. Definição do Problema

O objetivo central do nosso estudo consiste em *“avaliar o grau de aceitação da tecnologia RFID pelo cidadão comum em Portugal”*, sendo que este objetivo se materializa em sete questões relacionadas entre si. São elas:

- 1) Qual a atitude dos indivíduos relativamente às Tecnologias de Informação?
- 2) Qual a atitude dos indivíduos relativamente à tecnologia RFID?
- 3) Os indivíduos consideram que o uso da tecnologia RFID é livre de esforço, confortável e proporciona aumento de eficiência na realização de tarefas?
- 4) Os indivíduos formulam planos conscientes para levar a cabo comportamentos de uso da tecnologia RFID?
- 5) Qual a privacidade percebida pelos indivíduos no que toca ao uso da tecnologia RFID?
- 6) Qual a segurança percebida pelos indivíduos no que diz respeito ao uso da tecnologia RFID?
- 7) São os indivíduos facilmente influenciados pelos seus grupos de referência, levando a cabo determinados comportamentos de uso, ou não uso, relativamente à tecnologia RFID?

1.3. Metodologia de Estudo de Caso

Recorrendo a um desenho metodológico baseado no estudo de caso, desenvolveu-se um estudo exploratório para avaliar o grau de aceitação da tecnologia RFID pelo cidadão comum em Portugal. O principal instrumento de recolha de dados usado foi o inquérito por questionário, baseado no Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM), adaptado às especificidades da tecnologia RFID.

1.4. Estrutura da Dissertação

Este documento descreve o trabalho realizado no âmbito da dissertação de Mestrado em Gestão, o qual se encontra organizado em capítulos.

No primeiro capítulo, fazemos uma introdução à tecnologia RFID, enunciamos os objetivos da dissertação, definimos o problema e damos a conhecer a estrutura do documento.

No capítulo dois, é feito o levantamento do Estado da Arte. Aqui, é dada a conhecer tanto a perspetiva histórica da tecnologia RFID, como a sua definição e o seu modo de funcionamento. Adicionalmente, apresentamos as várias etiquetas RFID e, para finalizar, são dados a conhecer alguns exemplos de aplicação da tecnologia RFID.

No capítulo três, fazemos uma breve apresentação das vantagens e desvantagens associadas à tecnologia RFID. É ainda apresentado o Modelo de Aceitação da tecnologia, que vai ser posteriormente usado na análise ao grau de aceitação da tecnologia RFID por parte dos cidadãos.

No capítulo quatro, é apresentado o nosso método de recolha de informação acerca da tecnologia RFID, o inquérito por questionário. São ainda

apresentadas as dimensões a considerar no nosso Modelo de Aceitação da tecnologia RFID, assim como a descrição de cada uma delas.

No capítulo cinco, efetuamos o levantamento dos resultados obtidos através do nosso método de recolha de dados. É realizada uma análise e interpretação das respostas às questões que estão associadas a cada uma das variáveis consideradas na TAM.

Por último, no capítulo seis, discutimos algumas conclusões e considerações finais obtidas no desenvolvimento do nosso trabalho.

2. RFID: O Estado da Arte

2.1. RFID: Perspetiva Histórica

A RFID é, nos nossos dias, encarada como uma tecnologia emergente, mas a verdade é que o seu desenvolvimento surgiu há já muitos anos atrás, através do seu grande requisito a ser a tecnologia rádio. Desde o dia em que o inventor e engenheiro italiano Guglielmo Marconi transmitiu sinais de rádio através do Atlântico, no ano de 1901, as ondas rádio tornaram-se numa grande forma de transmitir mensagens. Posteriormente, e através do estudo realizado por diversos cientistas, veio-se a descobrir que a usabilidade das ondas rádio ia muito mais além do que a simples emissão de mensagens. No ano de 1935, o físico Escocês Sir Robert Alexander Watson-Watt, inventor do radar – utiliza sinais de rádio para identificar objetos físicos - quis mostrar ao Mundo, como esta tecnologia poderia ser usada na identificação de aviões durante a Segunda Guerra Mundial. Neste período, os militares pertencentes às forças britânicas, alemãs, japonesas e americanas utilizavam radares, de forma a conseguirem identificar aviões que ainda se encontravam distantes. No entanto, o grande problema consistia em distinguir os aviões pertencentes aos aliados, daqueles que pertenciam aos seus inimigos, visto que o contacto visual era a única forma de resolver este dilema. De forma a solucionar este problema, os alemães descobriram que se os seus pilotos invertessem os seus aviões aquando do seu regresso à base, isso iria fazer alterar o sinal de rádio refletido (de volta) para o radar; desta forma, seria possível distinguir os seus aliados dos seus inimigos – este foi o primeiro sistema passivo RFID (Robertini, 2005). Atualmente, muitos sugerem que esta estratégia usada pelos militares alemães, poderia ter ajudado o exército Americano a evitar o ataque a Pearl Harbor (Rieback, Crispo, & Tanenbaum, 2006). Por outro lado, e segundo a supervisão de Sir Robert Alexander Watson-Watt, os britânicos desenvolveram posteriormente um

sistema mais sofisticado muito relacionado com a RFID, o primeiro sistema IFF (identify friend or foe) ativo; este consistia em colocar um transmissor em todos os seus aviões e, aquando da receção de sinais dos radares, estes transmitiam um sinal de volta que identificava o avião como sendo aliado (Robertini, 2005).

Na sequência dos estudos da tecnologia rádio e da invenção dos radares durante a Segunda Guerra Mundial, eis que em 1948 surge um dos primeiros *papers* a explorar a RFID - “*Communication by Means of Reflected Power*”, por Harry Stockman, engenheiro Sueco.

Os desenvolvimentos e avanços relativamente ao sistema RFID continuaram ao longo das décadas de 50, 60 e 70, onde várias tecnologias relacionadas com ondas-rádio foram desenvolvidas.

Na década de 50 houve lugar à publicação de diversos *papers* científicos e de pesquisa acerca das diversas técnicas RFID.

Nos anos de 1960, foram desenvolvidas os primeiros sistemas comerciais em torno da RFID, tal como o *Sensormatic* e o *Checkpoint*, que foram lançados com o *Electronic Article Surveillance - Vigilância Eletrónica de Artigos (EAS)* - como dispositivo anti-roubo nas mais diversas lojas retalhistas (Weis, 2007). Estes sistemas usavam normalmente etiquetas de “1 bit”, ou seja, apenas a presença ou ausência de uma etiqueta podia ser detetada, e eram usados em lojas retalhistas associados a produtos de elevado valor e a roupa. Com este sistema, era possível identificar se um determinado produto, ao sair da loja, havia sido pago ou roubado, uma vez que caso o produto tivesse sido pago a etiqueta era imediatamente desativada, não acionando assim o alarme, à saída da loja. O sistema EAS demonstrou ser eficaz como medida anti roubo e é o primeiro e mais generalizado uso comercial da RFID.

Na década de 70, o potencial da RFID começou a tornar-se cada vez mais óbvio, através da grande expansão do interesse por esta tecnologia, tanto por desenvolvedores, inventores, empresas, governos e instituições académicas,

como em organizações como a *Los Alamos Scientific Laboratory* e o *Swedish Microwave Institute Foundation*, o que gerou notáveis avanços a nível de desenvolvimento da mesma. As aplicações que se pretendiam eram o acompanhamento de animais, de veículos e a automação em fábricas.

Nos anos 80, foi possível observar a entrada no mercado das várias aplicações comerciais da RFID. A implementação foi global, mas o âmbito de aplicação era muito diversificado, com os diferentes países a demonstrarem diferentes interesses quando à sua aplicação. Os grandes interesses nos EUA concentravam-se ao nível dos transportes, acesso pessoal e animais, enquanto que no caso Europeu, havia um maior foco na área da indústria e aplicações de negócio.

Os anos 90 são caracterizados por uma generalização da RFID, nomeadamente no que diz respeito à introdução de sistemas de pagamento automático de portagens nas autoestradas, sistemas de controlo e às aplicações ferroviárias, constituindo parte integrante do dia-a-dia das pessoas (AIM, 2001).

Década	Acontecimentos
1940-1950	<ul style="list-style-type: none"> - Invenção e aplicação do radar durante a Segunda Guerra Mundial. - Princípio de funcionamento da RFID em 1948.
1950-1960	<ul style="list-style-type: none"> - Primeiras explorações da RFID e experiências laboratoriais.
1960- 1970	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento da teoria da RFID. - Primeiras aplicações experimentais no terreno.
1970-1980	<ul style="list-style-type: none"> - Expansão do desenvolvimento da RFID. - Aceleração dos testes à RFID. - Implementações precoces da RFID.
1980-1990	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada no mercado das aplicações comerciais da RFID.
1990-2000	<ul style="list-style-type: none"> - Aparecimento dos <i>standards</i>. - RFID é amplamente aplicado e é agora parte da vida das pessoas.

Quadro 1 - Evolução da RFID.

2.2. RFID: Conceito

A RFID – *Radio Frequency Identification* – é uma tecnologia de identificação automática (auto-ID), assim como os códigos de barras e os leitores óticos de caracteres. Ela, é vista como o núcleo da Internet das Coisas, que se refere à capacidade dos objetos físicos em, simultaneamente, sentir o ambiente e comunicar entre eles, tornando-se assim ferramentas para melhor compreender a complexidade, e desta forma, dar uma resposta mais rápida (Chui, Loffler, & Roberts, 2010). No entanto, ao contrário das restantes tecnologias de identificação automática, esta faz uso das ondas rádio para assim identificar objetos, sendo usada nas mais variadas aplicações, tais como na produção e na distribuição de bens físicos. De acordo com Simakova (2010), a RFID é um sistema que usa pequenas etiquetas elétricas capazes de transmitir quantidades limitadas de informação sobre a forma de ondas rádio, através de distâncias fixas para um aparelho recetor, o leitor. A RFID consiste numa pequena etiqueta que contém um circuito integrado e que tem a capacidade de responder a ondas rádio transmitidas pelo leitor RFID, de forma a enviar, processar e armazenar informação (N.C., M.A., T.R., & H.C., 2006). As etiquetas RFID podem estar associadas a pessoas, produtos ou até lugares, de forma a monitorizarem a sua presença e de rastrear os seus movimentos, fazendo com que esta tecnologia assuma um papel preponderante tanto na indústria como no comércio. Segundo Pisello (2006) esta tecnologia de auto-ID tem como objetivo a automatização, ou seja, o aumento da precisão das informações recolhidas dos produtos, através da redução do número de atividades manuais e consequente diminuição do tempo despendido na recolha de informação.

2.3. O Funcionamento de um Sistema RFID

De forma a termos uma noção mais clara acerca do espectro de utilização da tecnologia RFID, é importante percebermos como esta funciona. Assim, esta secção consiste em apresentar as várias componentes que compõem o sistema RFID, sempre tendo em linha de conta que a tecnologia RFID deve ser vista como um sistema completo que funciona de forma integrada e nunca, como cada componente a funcionar isoladamente.

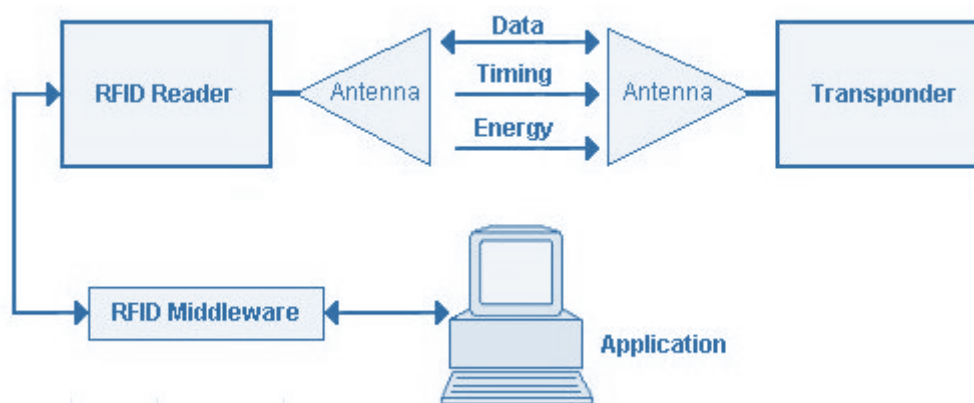


Figura 3 - O Sistema RFID.

Segundo Want (2006) e Verdult (2008), o sistema RFID consiste em 3 componentes centrais (Sarma, Weis, & Engels, 2003):

- Etiqueta RFID – *Transponder*: está localizado no objeto a ser identificado, e é o portador de informação no sistema RFID;
- Leitor RFID – *Transceiver*: é capaz de ler e introduzir nova informação em uma *tag*;
- Base de dados ou *software* – *Middleware*: usa a informação obtida do leitor RFID para diversos fins;

2.1.1. *Transponder*

É o principal componente de um sistema RFID, e consiste num circuito integrado - *microchip* - que armazena os dados e num elemento de acoplamento, como uma antena, que é usada para comunicar via radiofrequência, convertendo as ondas rádio em energia elétrica, para que a *tag* possa enviar a informação que é capturada pelo *microchip* (Finkenzeller, 2010). Esta informação é posteriormente transferida para o leitor RFID - *transceiver* - via antena (Wyld, 2006). O circuito da etiqueta é complexo e é formado por diversos elementos, tais como o modulador, o *clock*, a memória e o *chip*, entre outros. As *tags* podem ser incorporadas ou virem associadas a um produto físico que é alvo de identificação por um sistema RFID. Os vários tipos de *tags* disponíveis no mercado vêm identificadas no ponto 2.4.

2.1.2. *Tranceiver*

O *transceiver* é responsável pela leitura da informação previamente enviada pela etiqueta RFID via radiofrequência e é visto como a componente central no sistema RFID, uma vez que se posiciona no centro da comunicação entre as outras duas componentes do sistema RFID - as *tags* e o *middleware*. Segundo Ranasinghe *et al* (2004) e Weis (2003) a comunicação que o leitor efetua com as *tags* pode, para além de envolver a requisição dos seus dados, incluir ainda comandos de escrita de dados na *tag*, caso esta assim o permita. Os leitores podem ter como única funcionalidade a de leitor RFID, ou podem, em alguns casos, vir associados a outros dispositivos tais como *smartphones*, *gps*, ou até aparecerem fixos em prateleiras inteligentes (Pohl & Knospe, 2004). Eles têm a sua própria fonte de energia, capacidade de processamento, e uma antena de comunicação que usam para comunicar com as *tags*. O leitor emite ondas rádio

com um determinado alcance, com base na sua fonte de energia e da radiofrequência usada. No momento em que a *tag* RFID passa na zona eletromagnética, esta deteta o sinal de ativação do leitor e é neste momento que o leitor descodifica a informação que está no circuito integrado da etiqueta, e esta informação passa posteriormente para a base de dados para ser processada (Kaur, Sandhu, Mohan, & Sandhu, RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications, 2011).



Figura 4 - Exemplo de um leitor RFID.

2.1.3. *Middleware*

Middleware é o termo mais utilizado para descrever o *software* que está entre o leitor e as aplicações empresariais. Este é encarregue de gerir todo o sistema, nomeadamente através da agregação e filtração dos dados obtidos dos leitores RFID, evitando assim a sobrecarga de informação e garantindo a precisão da mesma (Vlachos, 2014). É ainda responsável pela interação com outros sistemas de informação da cadeia de abastecimento, tais como o *Enterprise Resource Planning*, *Warehouse Management Systems* e *Transport Management Systems*, de forma a servir de suporte às transações intra e inter-organizacionais, garantindo-lhes a informação necessária para estes poderem controlar e gerir os seus sistemas de negócio e as suas operações (Wamba, Lefebvre, Bendavid, & Lefebvre, 2008; Wamba, 2012).

O *middleware* é também importante para manter os leitores RFID simples. Assim, e no geral, eles apresentam uma interface que lhes permite reencaminhar a informação recebida para um subsistema processador de informação, ou servidor. Desta forma, os leitores RFID delegam grande parte do esforço computacional para aparelhos mais poderosos (Sarma, Weis, & Engels, 2003).

As bases de dados de RFID associam, muitas vezes, os dados identificados com registos arbitrários, que podem conter entre outros, informação sobre produtos, informação sobre as vendas ou datas de expiração (Weis, 2007).

2.4. Etiquetas de acordo com a sua Autonomia

As *tags* RFID podem ser classificadas de acordo com a sua autonomia, e assim, podem assumir três formas distintas: ativas, passivas ou semi-passivas. Enquanto todas estas usam a energia da radiofrequência para comunicarem entre a etiqueta e o leitor, o método por elas usado para alimentar as *tags*, é diferente (Atlas RFID Solutions, 2014).

2.4.1. Etiquetas Ativas

As *tags* ativas são constantemente alimentadas por uma fonte de energia interna, a bateria, que é usada para gerar um sinal como resposta ao leitor. O campo eletromagnético recebido pelo leitor não é necessário como forma de alimentação energética do *chip*, o que implica que este possa ser bastante mais fraco que aquele requerido para operar uma *tag* passiva. Esta condição pode aumentar substancialmente o alcance da comunicação, caso a *tag* seja capaz de detetar um sinal mais fraco emitido pelo leitor. Esta forma de etiqueta está consistentemente à busca de um sinal enviado pelo leitor e possibilita processos

de escrita e leitura, podendo ser usada para grandes distâncias. A sua dimensão e custo são bastantes superiores face ao das *tags* passivas, e a sua vida útil é limitada, estando diretamente associada à quantidade de energia armazenada e ao número de leituras efetuadas pelo aparelho (Finkenzeller, 2010).



Figura 5 - Exemplo de uma etiqueta ativa (à direita) e funcionamento de etiquetas ativas (à esquerda).

2.4.2. Etiquetas Passivas

Não dispõem de bateria interna e apenas possibilitam processos de leitura, usados para curtas distâncias. Através da sua antena, o campo eletromagnético do leitor RFID fornece toda a energia necessária para operar o *tag*. De forma a ser transmitida informação entre a *tag* e o leitor, o campo magnético deste último pode ser modulado, ou então, a etiqueta pode armazenar, por um curto período de tempo, energia através do campo do leitor RFID. Assim sendo, a energia emitida pelo leitor é usada para a transmissão de informação do leitor para a *tag* e novamente para o leitor. Caso a etiqueta RFID esteja localizada fora do alcance do leitor, esta não recebe energia, logo ficará impedida de emitir sinais rádio (Finkenzeller, 2010). Contrariamente às *tags* ativas, estas últimas apresentam uma vida útil ilimitada e são de tamanho e custo bastante mais reduzido quando comparados com as etiquetas ativas, sendo normalmente usadas em bens de consumo (Juels, Rivest, & Szydlo, 2003).

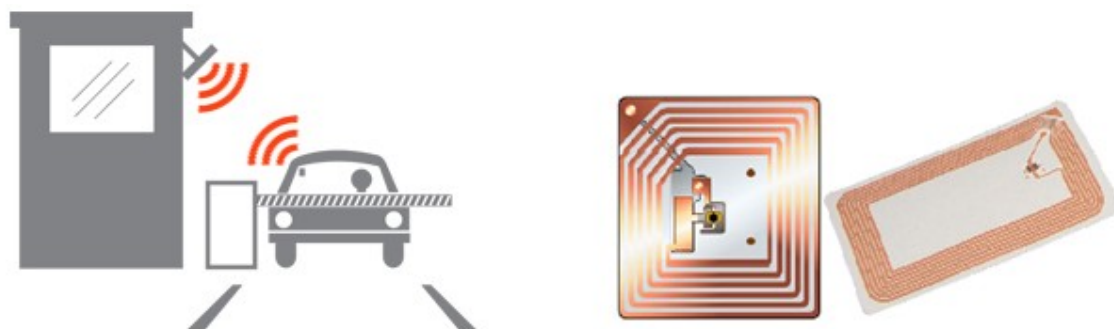


Figura 6 - Exemplos de etiquetas passivas (à direita) e funcionamento de etiquetas passivas (à esquerda).

2.4.3. Etiquetas Semi-Passivas

As *tags* semi-passivas são híbridas, uma vez que usam tanto a tecnologia das etiquetas ativas como a das passivas, com o benefício de serem bastante mais acessíveis em termos de preço, face às ativas (Kleist, Chapman, Sakai, & Jarvis, 2004). Este tipo de etiqueta não é capaz de emitir um elevado sinal de frequência por si própria, conseguindo apenas modular o campo eletromagnético do leitor, de forma a transmitir informação entre este e a *tag*. Adicionalmente, são, tal como as *tags* ativas, dotadas de uma fonte de energia interna, a bateria, mas no entanto, esta não é usada na transmissão de informação entre a *tag* e o leitor RFID (Finkenzeller, 2010).



Figura 7 - Exemplo de uma etiqueta semi-passiva.

2.5. Aplicações

As aplicações da RFID são muito amplas e muitas delas são usadas por nós no nosso dia-a-dia, ainda que muitas vezes não nos apercebamos disso. O objetivo aqui é dar a conhecer as principais aplicações do RFID e mostrar como estas podem melhorar a eficiência de cada uma destas áreas.

2.5.1. Saúde

A tecnologia de identificação eletrónica tem vindo a assumir um papel muito importante no setor da saúde, o que justifica o grande investimento que esta tem vindo a realizar na tecnologia RFID. A elevada taxa de erros médicos gerou uma grande preocupação pública, criando a necessidade da adoção de tecnologias mais funcionais e inovadoras, de forma a melhorar o sistema que estava em vigor, para que a eficiência e eficácia operacional pudessem ser atingidas (Wu, Ip, Kwok, Ho, & Chan, 2011). Segundo Cho *et al* (2013), grande parte dos hospitais aplica a tecnologia RFID no acompanhamento de indivíduos – pacientes e *staff* médico - e de equipamentos médicos. Assim, as maiores aplicações da RFID no setor da saúde passam pelo rastreio de indivíduos e equipamentos, a identificação de pacientes, o rastreio e a combinação de amostras de sangue, o rastreio de itens na cadeia de abastecimento, de produtos farmacêuticos e na autenticação de produtos (Wu, Ip, Kwok, Ho, & Chan, 2011). Outra importante aplicação passa pela identificação do tipo de sangue nos hospitais. Neste caso, temos como exemplo o projeto *Lx-ITeam*, desenvolvido por alunos do Instituto Superior Técnico de Lisboa, e que consistiu na criação de um sistema inteligente de *stocks* de sangue, para coleta e armazenamento de sangue. Para se conseguir, simultaneamente, um melhor controlo de *stocks*, um aumento da confiança e uma diminuição do erro humano na administração do

tipo de sangue correto ao paciente, é colocada uma *tag* em todas as embalagens de sangue que são recolhidas dos dadores, com toda a informação necessária para controlarem os seus *stocks*.

O uso da tecnologia RFID permite a redução de custos e economizar nos gastos com pessoal e, ainda assim, manter os padrões de qualidade e a melhorar os serviços prestados (Ayoade J. , 2007).

É esperado que os investimentos na tecnologia RFID pelo setor da saúde cresça de 90 milhões USD em 2006, para os 2.1 biliões USD em 2016 (Roberti, 2011).

2.5.2. Pagamentos automáticos

O pagamento automático é outra aplicação de grande sucesso no que diz respeito à tecnologia RFID. Vários setores adotaram tecnologias RFID para o pagamento de bens e serviços sem que seja necessário o uso de dinheiro, tais como os cartões inteligentes sem contacto e os *transponders* (Finkenzeller, 2010).

Assim, podemos distinguir os sistemas de pagamento fechados e os sistemas de pagamento abertos. Um sistema de pagamento fechado é aquele que só pode ser utilizado dentro do alcance operacional do seu fornecedor, tal como os cartões inteligentes sem contacto usados em refeitórios universitários, transportes públicos, ginásios e piscinas públicas. Estes são maioritariamente sistemas pré-pagos, uma vez que o cartão terá que ser previamente carregado com dinheiro, dinheiro este que é creditado no cartão e depois debitado para o fornecedor do bem ou serviço. No caso específico dos transportes públicos, a substituição do já antiquado bilhete de viagem de papel por um cartão inteligente sem contacto permite o acesso a um vasto conjunto de benefícios, tanto para o utilizador como para as restantes partes envolvidas. Apesar de o custo de aquisição deste último ser superior quando comparado com o método mais convencional, este é um custo facilmente compensado quando

considerados os seus benefícios. Para o utilizador, o uso do cartão inteligente possibilita-lhe uma maior comodidade, uma vez que pode carregá-lo com um grande número de viagens, não tendo que transportar constantemente dinheiro. Para além do mais, o passageiro não necessita de saber o preciso custo da viagem, uma vez que o valor da mesma é automaticamente deduzido do cartão. Adicionalmente, os bilhetes mensais são ativados em qualquer altura do mês, uma vez que o período de validade se inicia após a primeira dedução no cartão sem contacto. Já no caso do condutor, deixa de ser necessário a venda de bilhetes, o que reduz a sua distração e o tempo de paragem, deixando também de ser necessário o uso de dinheiro no veículo, o que contribui para aumentar a sua segurança (Finkenzeller, 2010). Segundo o *standard* internacional (Calypso Association), um grande número de países no continente Europeu e Americano usa passes RFID no seu sistema público de transporte, como é o caso de Portugal (cartão Andante e cartão Lisboa Viva).

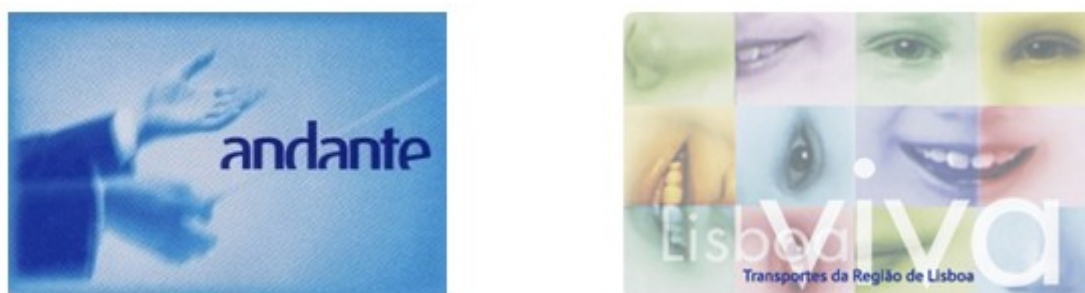


Figura 8 - Cartão inteligente sem contacto Lisboa Viva (à direita) e cartão inteligente Andante (à esquerda).

Por outro lado, sistemas de pagamento abertos são todos aqueles que usam cartões inteligentes sem contacto em vez de dinheiro. Estes sistemas baseiam-se em *standards* nacionais ou globais, tais como *Mastercard* ou *Visa*, e representam *tags* que usam a tecnologia RFID – *Near-field Communication* (NFC) para o pagamento de bens ou serviços, sem que seja necessário a introdução do código pessoal, permitindo um pagamento muito mais rápido (Finkenzeller, 2010).



Figura 9 - Sistema de pagamento aberto.

Adicionalmente, a tecnologia RFID é hoje amplamente utilizada no pagamento eletrónico de portagens, sem que haja necessidade de parar a viatura e efetuar o pagamento manual (caso da Via Verde). Para ter acesso a este serviço, basta que a viatura tenha uma etiqueta “E-Zpass”, que contém toda a informação relevante acerca da mesma e que está associada a um cartão de crédito ou débito (Rieback, Crispo, & Tanenbaum, 2006). Esta informação contida no identificador sobre a viatura vai ser transmitida e recolhida por um leitor RFID usado para o efeito aquando a passagem na portagem. O valor da portagem vai ser automaticamente deduzido, sem que haja qualquer intervenção por parte do utilizador. O sistema “Via Verde”, já possibilita, nos dias de hoje, outras aplicações, tais como o pagamento automático da gasolina e de estacionamento (Prata, 2008).

2.5.3. Rastreio de Animais

Na indústria agropecuária são várias as espécies que são controladas através de etiquetas RFID. Os sistemas de identificação automática são muito importantes, não só na gestão da transferência destes animais entre empresas, mas também no controlo de epidemias, garantia de qualidade e no rastreio da origem dos animais (Finkenzeller, 2010). Um procedimento idêntico é utilizado

nos animais domésticos, como é o exemplo de cães e gatos, sendo que neste caso particular, a aplicação da etiqueta RFID visa mais especificamente o controlo sanitário e a identificação do seu proprietário, em caso de extravio (Rei, 2010).

Existem quatro maneiras diferentes de anexar *transponders* aos animais e possibilitando às empresas a sua identificação através da tecnologia RFID: os colares, os brincos, os injetáveis ou os ingeríveis *bolus*.

Os colares são de fácil aplicação e podem ser transferidos entre animais, sendo normalmente usados dentro da mesma empresa. Os brincos têm a vantagem de poderem ser lidos até uma distância máxima de um metro, o que diferencia do uso do código de barras. Por outro lado, as etiquetas injetáveis são colocadas sob a pele do animal, através de uma ferramenta muito similar a uma seringa. Por último, as digeríveis ou *bolus* (*microchip* implantável) são *transponders*, normalmente revestidos por um material cerâmico resistente a ácido, com uma forma cilíndrica, podendo permanecer no estômago do animal durante toda a vida sem lhe causar qualquer tipo de dor.

O acompanhamento de animais é cada vez mais uma realidade, nomeadamente para garantir a qualidade da origem dos mesmos, pelo que a utilização da tecnologia RFID assume um papel de extrema importância (Finkenzeller, 2010).

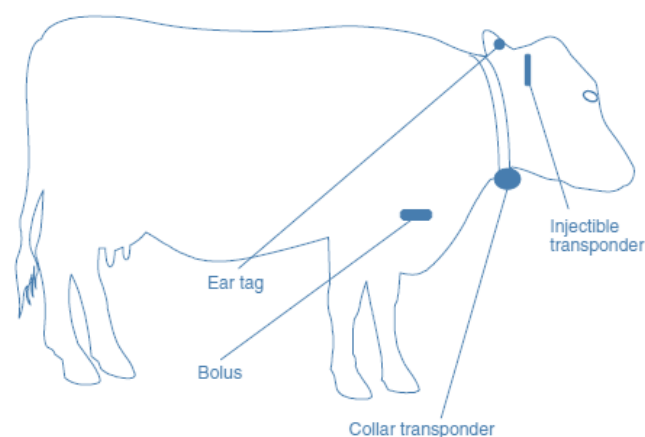


Figura 10 - As várias opções de associar uma etiqueta RFID a um animal.

2.5.4. Gestão da cadeia de abastecimento

Desde os anos 60 que várias lojas e livrarias têm vindo a adotar o *electronic article surveillance* (EAS), que consiste numa etiqueta RFID dotada de 1-bit e utilizada para evitar roubos. Estas etiquetas de vigilância eletrónica de artigos distinguem-se das restantes etiquetas RFID, uma vez que apresentam uma capacidade bastante inferior, no que diz respeito ao armazenamento de informação. Elas indicam-nos se um determinado artigo foi adquirido ou apropriadamente processado, uma vez que caso esta situação se verifique, a etiqueta é nesse momento desativada para que, no momento em que o artigo saia da loja, não soe o sinal de alarme (Finkenzeller, 2010). As *tags* de baixo custo prometem agilizar os vários processos da cadeia de abastecimento, desde a movimentação de produtos através das plataformas de carga, até à gestão dos vários *terabytes* de informação adquiridas acerca desses produtos. O Departamento de Defesa dos EUA e a Wal-Mart são apenas alguns exemplos de organizações que usam os sistemas RFID para gerir a sua cadeia de abastecimento (Rieback, Crispo, & Tanenbaum, *The Evolution of RFID Security*, 2006).

3. Problemática da Aceitação da tecnologia RFID

São muitas as organizações que usam as novas tecnologias com o objetivo de melhorarem os seus produtos e serviços, assim como para aumentarem a sua produtividade e eficiência.

Enquanto estas novas tecnologias podem ser rentáveis, temos assistido a vários outros exemplos de implementações que falharam, obrigando as organizações a voltar aos seus sistemas originais (Venkatesh, Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the Technology Acceptance Model, 2000; Hwang & Y., 2003).

Os consumidores são fulcrais na implementação de novos sistemas, uma vez que o sucesso destes sistemas é altamente influenciado através da satisfação e do seu uso pelos consumidores. Questões como a privacidade e a segurança podem constituir barreiras à aceitação, e subseqüentemente conduzir ao insucesso da aplicação da tecnologia. Assim, para a aplicação da RFID ser bem sucedida, é importante que os consumidores a aceitem e sintam necessidade de a usar no seu dia-a-dia (Glerum, 2007).

3.1. Vantagens e limitações à adoção e difusão da tecnologia RFID

3.1.1. Vantagens

Ainda que a tecnologia RFID nunca venha a substituir, na sua totalidade, a tecnologia do código de barras, esta apresenta um vasto leque de vantagens, o que lhe permite gerar valor acrescentado, para quem a usa.

Assim, das várias vantagens associadas a esta tecnologia, destacamos as seguintes (Kaur, Sandhu, Mohan, & Sandhu, 2011):

- A deteção de etiquetas inteligentes não requer intervenção humana, pelo que permite, simultaneamente, a redução de gastos com pessoal e de erros humanos, que poderiam advir da recolha de informação;
- Não é necessária linha de visão, pelo que, a aplicação da etiqueta é facilitada;
- Tem capacidade de escrita e de leitura, contrariamente aos códigos de barras;
- As etiquetas RFID têm um maior alcance, quando comparadas com os códigos de barras;
- Etiquetas RFID permitem armazenar maiores quantidades de informação;
- A identificação de artigos únicos é de melhor aplicação comparativamente aos códigos de barras;
- As etiquetas são mais resistentes perante situações adversas (ex: água, químicos, danos físicos, etc);
- Muitas etiquetas têm a possibilidade de serem lidas simultaneamente;
- As etiquetas RFID podem ser combinadas com sensores;
- A leitura automática realizada em diferentes locais reduz atrasos e ineficiências na gestão de inventário.

3.1.2. Limitações

Apesar de existirem inúmeros casos de sucesso no que respeita à implementação da tecnologia RFID, o máximo aproveitamento do seu potencial requiere, ainda, a resolução de diversos problemas, tais como, os elevados custos, a standardização e os ataques à privacidade e à segurança. Na medida em que estas limitações ao uso da tecnologia são bem conhecidas, estima-se que estas venham a ser ultrapassadas rapidamente num futuro próximo (Kaur,

Sandhu, Mohan, & Sandhu, RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications, 2011).

3.1.2.1. Estandarização

A tecnologia RFID usa ondas rádio para transferir a informação que é capturada pelas etiquetas RFID para os leitores RFID. Segundo Glerum (2007) o facto de diferentes países usarem diferentes frequências nas suas etiquetas RFID, faz com que seja difícil obter um *standard* de frequência unificado para com estas etiquetas. Adicionalmente, temos o problema de etiquetas RFID que ainda não estão estandarizadas. Existem duas diferentes iniciativas na área da estandarização, a EPC Global e a ISO. Enquanto os *standards* EPC Global são específicos, os *standards* ISO são genéricos e capazes de serem suportados por qualquer sistema e em qualquer contexto, independentemente da informação transportada (Understanding Radio Frequency IDentification (RFID)). Apesar de muito diferentes, seria importante que ambas trabalhassem em conjunto no desenvolvimento de *standards* unificados, já que que isso permitiria reduzir os custos com as etiquetas RFID.

3.1.2.2. Custo

O elevado custo da tecnologia RFID comparativamente às tecnologias tradicionais, como por exemplo o código de barras, foi um obstáculo à sua implementação em larga escala. Adicionalmente, o elevado custo que lhe é associado compromete também a sua competitividade, uma vez que para se conseguir generalizar a sua adoção, a tecnologia RFID terá que gerar valor superior para quem a utiliza, de forma a poder prevalecer no mercado.

3.1.2.3. Privacidade e Segurança

A privacidade e a segurança representam ameaças sérias e devem ser levadas em conta quando usamos esta tecnologia. Apesar da ampla utilização e do futuro potencial da tecnologia RFID, tem sido dada especial atenção à capacidade das *tags* RFID monitorizarem os consumidores sem o seu conhecimento ou consentimento (Garfinkel, Juels, & Pappu, 2005). Ainda de acordo com Garfinkel *et al* (2005) e apesar de vários indivíduos demonstrarem preocupação com a segurança e privacidade da tecnologia, outros consideram que estes constrangimentos podem ser ultrapassados através do uso de tecnologias capazes de desativar os *chips* RFID, aquando da venda dos itens etiquetados aos consumidores. No entanto, é de notar que estas tecnologias só são aplicáveis em situações onde o sistema RFID não é necessário após a respetiva aquisição do produto. A tecnologia RFID tem muitas vantagens para os consumidores, no entanto, esses benefícios podem ser colocados em causa caso as questões de segurança e privacidade não sejam ultrapassadas. A RFID apresenta como desvantagens a capacidade de ameaçar os consumidores de variadas formas: através da invasão da sua informação privada, da sua privacidade e segurança física e das suas liberdades civis. Na era digital, a privacidade da informação assume grande importância, sendo alvo de grande preocupação pública. Esta, diz respeito ao direito dos indivíduos em garantir o controlo relativo à recolha e uso, tanto dos seus dados pessoais, como de informação acerca da sua vida (Ayoade J. , 2007).

Outra grande preocupação, muito ligada à informação privada do consumidor, é a privacidade física do indivíduo. A tecnologia RFID atribui um número de identificação único para um qualquer objeto físico; assim, no caso de um determinado indivíduo efetuar a compra de um produto com etiqueta inteligente e esta se manter ativa após a saída da loja, a empresa poderá ser

capaz de rastrear os movimentos do consumidor até ao limite de alcance permitido pela tecnologia. Se, adicionalmente, a empresa se disponibilizar para vender a sua base de dados com toda a informação sobre os seus clientes, então outras empresas podem usar essa mesma informação para rastrear os movimentos desses consumidores (Kelly & Erickson, 2005). Segundo o *Electronic Privacy Information Center* (2004) os retalhistas e a indústria da RFID têm opiniões opostas sobre se as etiquetas RFID devem ser desativadas ou se estas se devem manter ativadas por defeito. Idealmente, os consumidores deveriam poder optar entre a ativação ou desativação das *tags* após a compra. No entanto, e segundo as leis em vigor em vários países, os retalhistas não são obrigados a dar essa opção aos consumidores. Apesar de os retalhistas garantirem que a privacidade dos seus consumidores está sempre salvaguardada, estes últimos continuam céticos, uma vez que frequentemente, os interesses económicos dos retalhistas se sobrepõem às preocupações éticas acerca da privacidade dos consumidores (Electronic Privacy Information Center, 2004).

3.2. *Technology Acceptance Model* (TAM)

A investigação em Sistemas de Informação (SI) tem vindo a estudar o como e o porquê de as pessoas adotarem novas tecnologias de informação, sistemas ou aplicações (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Fetscherin *et al* (2008) considera também como importante a necessidade em perceber quais as razões e os processos de uso das tecnologias, uma vez que as novas tecnologias são fatores indutores da globalização e geram oportunidades para novos negócios. Assim, investigadores dos Sistemas de Informação têm-se baseado em modelos teóricos, de maneira a explicar a aceitação e a adoção de tecnologias emergentes pelos consumidores.

A revisão da literatura sugere que os modelos teóricos mais amplamente usados para perceber o porquê de os consumidores aceitarem ou rejeitarem as tecnologias são a *Technology Acceptance Model* e a *Theory of Planned Behaviour*. Vários estudos conduzidos com a intenção de prever a intenção de uso das tecnologias de informação pelos consumidores demonstraram a eficácia do modelo teórico TAM e, em muitos deles, os investigadores optaram por o estender, introduzindo novas variáveis de forma a torná-lo mais ajustado à tecnologia em estudo. Outros estudos aplicaram a TAM para explicar as diferenças individuais na aceitação das tecnologias de informação e para perceber as diferenças culturais na aceitação da tecnologia (Hossain & Prybutok, 2008). Uma vez que o âmbito de aplicação do modelo teórico TAM é muito mais extenso e abrangente, este vai ser o pilar principal da construção deste estudo.

A *Technology Acceptance Model* – TAM – foi desenvolvida para prever a aceitação, intenção de uso e o uso atual das tecnologias. Este modelo foi originalmente proposto por Davis (1989) e mais tarde estendido por Davis *et al* (1989). Enquanto que o modelo original considerava que apenas as variáveis utilidade percebida (*Perceived Usefulness* - PU), facilidade da utilização percebida (*Perceived Ease of Use* - PEOU) e atitudes para com o uso da tecnologia (*Attitudes Towards Usage* - ATU) influenciavam a aceitação por parte do utilizador, a TAM modificada incluía, adicionalmente, uma variável mediadora, a intenção comportamental para usar a tecnologia (*Behavioral Intention to Use* - BIU), que precedia a variável dependente, o uso da tecnologia (Hossain & Prybutok, 2008). Assim, a perceção do utilizador acerca da utilidade e facilidade de uso de um sistema, resulta da intenção comportamental do uso, ou não uso, desse mesmo sistema (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989; Nov & Ye, 2008). Segundo a TAM, a utilidade percebida e a facilidade de utilização percebida são os principais determinantes do modelo, sendo que estes são influenciados por diversas variáveis externas, como os fatores sociais, culturais e políticos. A

teoria que envolve a TAM refere que uma tecnologia simultaneamente fácil e útil de usar tem uma influência positiva sobre a atitude do utilizador que, por sua vez, aumenta a sua intenção de a vir a usar, gerando assim, um comportamento de adoção. Segundo Hossain *et al* (2008), a utilidade percebida (PU) é definida como a extensão através da qual os indivíduos acreditam que o uso de uma determinada tecnologia pode potenciar a melhoria da sua performance. Já a facilidade da utilização percebida (PEOU) é definida como a extensão através da qual um indivíduo acredita que o uso de uma determinada tecnologia é livre de qualquer tipo de esforço (Davis F. , 1989). A TAM tem sido usada em vários estudos empíricos e tem-se comprovado que a sua capacidade de explicar a intenção e a atitude no que respeita ao uso de Tecnologias de Informação, é superior a outros modelos, tais como o TRA (*Theory of Reasoned Action*) e o TPB (*Theory of Planned Behaviour*) (Mathieson, 1991). É ainda um dos modelos de investigação mais adotados no estudo da aceitação de Tecnologias de Informação por indivíduos (Al-Gahtani, 2011). A TAM é um modelo de previsão poderoso, altamente confiável, válido e robusto que pode ser usado nos mais variados contextos (King & He, 2006). Em diversos estudos, algumas variáveis têm sido introduzidas à TAM, dotando-a assim de um maior poder previsional.

4. Metodologia do Estudo de Caso

O objetivo central deste estudo de caso consiste em avaliar o grau de aceitação da tecnologia RFID por parte do cidadão comum em Portugal.

A nossa pesquisa baseia-se na abordagem de estudo de caso que se trata de uma abordagem metodológica de investigação adequada quando pretendemos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão envolvidos diversos fatores. Segundo Yin (1994) um estudo de caso baseia-se tanto nas características do fenómeno em estudo, bem como no conjunto de características associadas ao processo de recolha de dados e às estratégias de análise dos mesmos. Ainda de acordo com Yin (1994) existem quatro tipos de estudo de caso, classificados em função das suas dimensões de análise, as quais podem ser o número de casos (único ou múltiplo) e/ou a quantidade de unidades de análise (única ou múltipla).

No âmbito do nosso trabalho, optamos por realizar um estudo de caso inclusivo, ou seja, desenvolvemos e fundamentamos a nossa pesquisa num estudo de caso único, de carácter exploratório e quantitativo, com múltiplas unidades de análise. O estudo de caso baseou-se na utilização do inquérito por questionário, baseado no Modelo de Aceitação da Tecnologia adaptado às particularidades da tecnologia RFID.

4.1. Procedimentos do Estudo de Caso

4.1.1. Seleção do objeto de estudo

Como participantes no estudo consideramos todos os indivíduos com idade superior a dezoito anos, independentemente do seu nível de estudos.

4.1.2. Métodos e técnicas de recolha e registo de dados

O método utilizado para recolha de dados neste estudo foi o inquérito por questionário, tendo sido enviados diversos *e-mails* para o respetivo público-alvo. O questionário foi projetado para podermos obter do nosso *target*, toda a informação relevante que nos permita entender a aceitação da tecnologia RFID.

A base de dados foi obtida através de contacto eletrónico, quer de pessoas conhecidas, quer de vários estudantes e docentes pertencentes à Universidade do Porto.

A recolha de dados foi realizada via inquérito *online* através da plataforma “*Google Forms*” uma vez que, desta forma, conseguimos obter respostas mais rápidas, garantimos maior anonimato e, simultaneamente, reduzimos a probabilidade de erro humano comparativamente à versão em papel.

Numa primeira fase, procedemos à construção de um inquérito piloto para uma pequena amostra de pessoas, de forma a verificar e garantir a clareza e adequabilidade das questões na perspetiva dos inquiridos. O *feedback* obtido no final do inquérito piloto revelou que o inquérito era simples e, no geral, facilmente perceptível, permitindo um tempo de resposta rápido no que respeita à sua conclusão. Não obstante, foram recebidas algumas propostas de melhoria e, no seguimento das mesmas, foram introduzidas ligeiras modificações no questionário inicial, nomeadamente a inclusão de termos mais genéricos e a reformulação de algumas questões. A introdução destas melhorias contribuiu para que o questionário final se apresentasse mais simples e compreensível para o público target.

Numa segunda fase, os questionários foram enviados por *e-mail* a uma amostra global de 1300 pessoas, tendo sido solicitado o seu preenchimento. Adicionalmente foram ainda enviados cerca de 14 *e-mails* dinâmicos para as várias faculdades que integram a Universidade do Porto, alcançando desta forma cerca de 31 mil estudantes e docentes. É ainda relevante referir que nestes

e-mails enviados foi solicitado o preenchimento do questionário, acessível através de um *link* que disponibilizámos para o efeito.

O questionário consistiu num total de 23 questões, todas elas de escolha múltipla, com o objetivo de analisar as perceções dos inquiridos. As questões foram divididas por secções, de forma a tornar mais fácil a sua posterior análise.

As secções significativas do inquérito para este estudo foram as seguintes:

- Informação Demográfica;
- Atitude para com as Tecnologias de Informação;
- Atitude para com a tecnologia RFID;
- Atitude para com produtos com etiquetas RFID;
- Intenções de comportamento para com a tecnologia RFID;
- Privacidade e Segurança;

Para estas secções foi pedido aos indivíduos que classificassem cada questão/item numa escala de seis pontos de *Likert*, onde 6- Concordo Totalmente; 5- Concordo; 4- Não Concordo nem Discordo; 3- Discordo; 2- Discordo Totalmente; 1- Não Sabe/Não Responde. Estes itens foram medidos face a um total de cinco dimensões pertencentes ao modelo TAM usado. Cada variável tinha associado um determinado número de questões.

As primeiras 3 questões, do total das 23 do questionário efetuado, visavam a caracterização dos inquiridos de acordo com os vários critérios demográficos, como a idade, o sexo e o nível educacional, estando presentes na secção “Informação Demográfica”, que pode ser consultada na Quadro 2 abaixo.

Variáveis	Opções de Resposta
Sexo	Masculino
	Feminino
Idade	18-25
	26-33
	34-41
	42-49
	50 ou mais
Nível mais elevado de educação completo	Ensino Básico
	Ensino Secundário
	Licenciatura
	Mestrado
	Doutoramento

Quadro 2 - Questionário - Secção 1 – Informação Demográfica.

As restantes questões do inquérito, assim como a sua descrição e respetivas secções, podem ser observadas no Quadro 3.

Secções	Descrição	Questões
Atitude para com as Tecnologias de Informação	Análise da atitude dos utilizadores relativamente às	Q4
	Tecnologias de Informação.	Q5
		Q6
Atitude para com a tecnologia RFID	Análise da atitude dos utilizadores relativamente à	Q7
	tecnologia RFID.	Q8
		Q9
Atitudes para com os produtos com etiquetas RFID	Análise da atitude dos utilizadores relativamente a	Q10
	produtos com etiquetas RFID.	Q11
		Q12
		Q13
		Q14
Intenções de comportamento para com a tecnologia RFID	Análise da intenção comportamental dos utilizadores	Q16
	para com a tecnologia RFID.	Q17
		Q18
		Q19

Privacidade e Segurança	Avaliação da opinião dos	Q20
	utilizadores quanto à privacidade	Q21
	e segurança da tecnologia RFID.	Q22
		Q23
Influência Social	Análise do impacto da influência social no uso da tecnologia RFID.	Q18

Quadro 3 - Resumo do questionário elaborado.

O questionário foi realizado através do serviço “*Google Forms*”, uma ferramenta *online* que foi escolhida tendo em conta a facilidade de utilização e de recolha de dados, para posterior análise estatística.

O questionário decorreu de 13 de Dezembro de 2014 a 10 de Janeiro de 2015, sendo que, inicialmente, um primeiro pedido de resposta foi efetuado via *e-mail* a um vasto conjunto de amigos e conhecidos. O segundo pedido de resposta foi novamente efetuado por *e-mail*, mas desta vez para os vários estudantes e docentes pertencentes à Universidade do Porto, de forma a podermos obter uma maior amostra, tornando assim a análise ao questionário mais sólida e fiável.

No primeiro contacto obtivemos 137 respostas (cerca de 10,47% do total de respostas obtidas). No segundo pedido de resposta efetuado, desta vez junto ao universo de estudantes e docentes pertencente à Universidade do Porto, conseguimos mais 1.172 respostas (restantes 89,53% do total de respostas obtidas). Assim, consideramos a nossa amostra como de conveniência, sendo que obtivemos um total de 1.309 respostas dos 32.300 indivíduos a quem enviamos o questionário, o que corresponde a uma taxa de resposta agregada de 14,33%. (ver Tabela 1 abaixo).

Período de Contacto	Respostas	População	Taxa de Resposta
Primeiro	137	1.300	10,54%
Segundo	1.172	31.000	3,79%
Total	1.309	32.300	14,33%

Tabela 1 - Respostas ao questionário por período de contacto.

Obtivemos um total de 1.309 questionários completos e, apesar de a taxa de resposta obtida em cada um dos contactos ser relativamente baixa, não é atípica em estudos desta natureza. De acordo com Ray *et al* (2003) as taxas de resposta aos questionários por *e-mail* são relativamente baixas, estando geralmente situadas entre os 5% e os 10%. Como exemplo ilustrativo, temos o estudo sobre a aceitação da tecnologia RFID na Coreia, levado a cabo no ano de 2009 por Le (2009) que obteve uma taxa de resposta total de 10%.

4.1.3. Variáveis e questões em análise

Este estudo consiste em expandir a TAM ao estudo da aceitação do consumidor no que diz respeito à tecnologia RFID no território português. A TAM vem demonstrada na Figura 11.

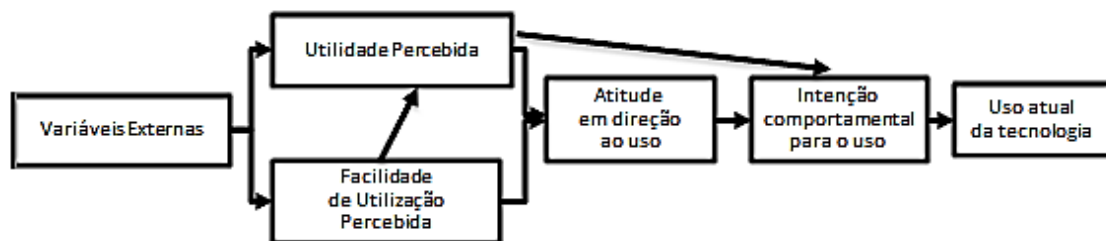


Figura 11 - O Modelo TAM, segundo Davis (1989).

Uma vez que a tecnologia RFID envolve diversos elementos que lhe são específicos, como a privacidade e a segurança, isso vai implicar a alteração da TAM original para explicar a aceitação desta tecnologia pelos consumidores.

Assim, é claro que os pressupostos nos quais se baseia o modelo TAM original requerem modificação para que, este se ajuste à realidade da tecnologia RFID, passando, desta forma, a envolver elementos adicionais sugeridos pela literatura sobre a tecnologia RFID (Hossain & Prybutok, 2008).

No estudo de caso proposto, pretendemos contextualizar a TAM para a tecnologia RFID, substituindo as crenças base do modelo que são a Utilidade Percebida (*Perceived Usefulness* - PU) e a Facilidade de Utilização Percebida (*Perceived Ease of Use* - PEOU) pela Conveniência Percebida (*Perceived Convenience* - PC). Incluímos também, e de acordo com a TAM original, as Intenções Comportamentais e as Atitudes para com o uso da tecnologia RFID e, adicionalmente, optamos por estender o modelo para que este ficasse devidamente enquadrado com a tecnologia RFID. Consideramos assim quatro novos elementos: Atitude para com as Tecnologias de Informação, Privacidade Percebida (*Perceived Privacy* - PP), Segurança Percebida (*Perceived Security* - PS) e Influência Social (*Subjective Norm* - SN).

As dimensões consideradas no nosso Modelo TAM relativo à tecnologia RFID estão resumidas na Quadro 4.

Dimensões	Definição	Fonte
Atitude para com as Tecnologias de Informação.	Representa a tendência par avaliar as Tecnologias de Informação de acordo com atributos favoráveis ou desfavoráveis.	Contextualizado por Sandra <i>et al</i> (2012).
Conveniência Percebida	O grau através do qual os indivíduos consideram que o uso da tecnologia RFID não requer esforço, é confortável e gera eficiência na realização de tarefas.	Contextualizado pelo Modelo TAM, por Davis F. (1989).
Intenções comportamentais para com o uso da tecnologia RFID	A intenção em vir a usar a tecnologia no futuro.	Modificada no Modelo TAM original, por Davis <i>et al</i> (1989).
Atitude para com o uso da tecnologia RFID	A atitude para com a tecnologia RFID vai positivamente influenciar o uso, ou não, dessa tecnologia.	Desenvolvida neste estudo, baseada na construção realizada por Venkatesh <i>et al</i> (2000).

Privacidade Percebida	O grau através do qual os indivíduos acreditam ter o direito de controlar a recolha e o uso da sua informação pessoal, mesmo depois de esta ter sido revelada a outros.	Desenvolvido neste estudo, com base na construção de Earp <i>et al</i> (2005) e Okhubo <i>et al</i> (2005).
Segurança Percebida	O grau através do qual os indivíduos se sentem seguros face a ameaças de segurança resultantes do uso da tecnologia RFID.	Desenvolvida neste estudo, baseada na construção realizada por Smith (2005).
Influência Social	Vai ter impacto na intenção comportamental para com o uso da tecnologia RFID, uma vez que se refere à influência da aprovação, ou não, de determinados comportamentos por parte do grupo de referência.	Desenvolvida neste estudo, baseada na construção realizada por Taylor <i>et al</i> (1995).

Quadro 4 - Resumo das dimensões a incluir no Modelo TAM.

4.1.3.1. Atitude para com as Tecnologias de Informação

A atitude dos indivíduos relativamente às Tecnologias de Informação é uma dimensão importante para percebermos a aceitação da tecnologia RFID. A atitude representa a tendência psicológica para avaliar algo em termos de atributos favoráveis ou desfavoráveis, tais como bom, mau, positivo ou negativo (Ajzen, 2001; Eagly & Chaiken, 1993). Uma vez demonstrada a atitude dos indivíduos relativamente às Tecnologias de Informação, isso poderá despoletar, consoante as respostas obtidas, reações positivas, ou negativas relativamente à tecnologia RFID.

4.1.3.2. Conveniência Percebida – *Perceived Convenience*

Conveniência é a extensão através da qual os indivíduos consideram que o uso da tecnologia RFID não requer esforço, é confortável e gera eficiência na realização de tarefas no espaço e no tempo. Assim, facilmente constatamos que este conceito engloba tanto a facilidade de utilização (confortável e livre de qualquer esforço), como a utilidade (adequação na realização de tarefas). O

mesmo é dizer que a conveniência percebida agrupa os dois pilares base da TAM, e que são a facilidade percebida de uso e a utilidade percebida. As pessoas consideram-se mais aptas a usar uma determinada tecnologia se sentirem que esta é, simultaneamente, fácil de usar e lhes possibilita a realização de tarefas de uma forma mais eficiente, comparativamente a outras (Hossain & Prybutok, 2008). Da mesma forma, Eckfeldt (2005) sugere que empresas que oferecem soluções baseadas em RFID devem alavancar a conveniência dessas soluções de forma a conseguirem satisfazer os seus consumidores. De acordo com Zhang *et al* (2005) a conveniência de um serviço proporciona um aumento no grau de satisfação do consumidor, o que, por sua vez, vai influenciar a sua intenção. Adicionalmente, e de novo segundo Eckfeldt (2005) sistemas baseados na tecnologia RFID possuem uma maior taxa de adoção quanto mais estes se revelarem convenientes para os consumidores.

4.1.3.3. Intenções comportamentais para com a tecnologia RFID

A intenção comportamental para com o uso da tecnologia RFID representa o grau através do qual um indivíduo formulou planos conscientes para levar a cabo, ou não, determinados comportamentos no futuro (Venkatesh, 2000). Esta dimensão tem um impacto muito significativo na capacidade do indivíduo para usar o sistema, ou seja, a tecnologia RFID.

4.1.3.4. Atitude para com a tecnologia RFID

Segundo Fishbein *et al* (1975) e Lin (2008) os comportamentos sociais são altamente influenciados pelas atitudes dos indivíduos e são particularmente usados na previsão do uso dos sistemas de informação. Já para McGuire (1969), a atitude é definida como a resposta a um estímulo, sendo que a sua influência

no uso atual é tanto mais poderosa quando mais favorável for a decisão de adoção. Uma vez que a decisão dos indivíduos em utilizar a tecnologia RFID é totalmente voluntária, ao examinarmos o impacto da atitude sobre a adoção da mesma, isso vai contribuir de forma significativa para conseguirmos compreender o uso dessa tecnologia RFID.

4.1.3.5. Privacidade Percebida – *Perceived Privacy*

Existem várias definições para privacidade, no entanto, no sentido lato, podemos definir privacidade como sendo o direito que os indivíduos têm a estar sozinhos (Jones, Clarke-Hill, Hillier, Shears, & Comfort, 2004). Segundo a organização Privacy International (2003) existem quatro tipos de privacidade: privacidade de informação, privacidade corporal, privacidade de comunicações e privacidade territorial. No âmbito do estudo exploratório da aceitação da tecnologia RFID, assume especial importância a privacidade de informação. Esta é definida como o direito que os indivíduos têm de controlar o armazenamento e o uso da sua informação pessoal, mesmo depois de esta ter sido dada a conhecer a outros. Assim, por exemplo, se um indivíduo adquirir um determinado produto ou serviço, este tem o direito a exigir que a sua informação pessoal não seja usada nada mais, do que para o processo de entrega do produto ou serviço adquirido. Os sistemas baseados em tecnologia RFID estão sujeitos às mais variadas ameaças à privacidade (Hossain & Prybutok, 2008). Como exemplo, e uma vez que hoje em dia já é possível determinar a distância de uma etiqueta RFID relativamente à localização do seu leitor, isto possibilita aos retalhistas conhecerem a localização dos indivíduos e, assim, criarem campanhas publicitárias para esses clientes, tendo em conta as suas compras anteriores (McIver, 2005).

Segundo Okhubo *et al* (2005) existem duas ameaças à privacidade e que constituem barreiras à adoção da tecnologia RFID: a fuga de informações pessoais e o rastreamento da localização física dos indivíduos. Os autores Okhubo *et al* (2005) referem ainda que a percepção destas ameaças à privacidade depende da tolerância pessoal de cada consumidor.

Desta forma, e uma vez que um indivíduo com menor tolerância pessoal face às ameaças à privacidade está claramente menos disposto a sacrificar a privacidade, comparativamente a um outro mais tolerante para com as ameaças à privacidade, concluímos que a privacidade percebida, ao usar a tecnologia RFID, depende tanto da importância que os consumidores dão à sua privacidade, como da sua disposição para a sacrificar. Um indivíduo que valoriza significativamente a sua privacidade pessoal e que, ao mesmo tempo, não apresenta grande disposição para a sacrificar, tem uma baixa probabilidade de vir a usar sistemas baseados na tecnologia RFID comparativamente a um outro sujeito que não valoriza substancialmente a sua própria privacidade e que está disposto a sacrificá-la (Hossain & Prybutok, 2008).

4.1.3.6. Segurança Percebida – *Perceived Security*

A segurança constitui um aspeto fundamental na decisão da aceitação, ou não, da tecnologia RFID. Segurança implica a minimização ou eliminação de riscos através da proteção. O uso da tecnologia RFID está intrinsecamente associado a possíveis riscos de segurança, uma vez que uma outra parte envolvida pode reunir ou roubar informação pessoal importante de forma consciente ou inconsciente. Estas ameaças à segurança podem ocorrer através de ataques à rede e durante transações de dados, assim como através de acesso não autorizado (Belanger, Hiller, & Smith, 2002). Por outro lado, Smith (2005) considera que sistemas baseados na tecnologia RFID devem não só aumentar o

nível de satisfação dos consumidores, bem como torná-los fãs. Se esse nível de satisfação superior for atingido, então a probabilidade de o consumidor voltar a usar essa tecnologia no futuro, é mais elevada. No entanto, e segundo Hossain *et al* (2008), a chave para a tecnologia RFID garantir a sua aceitação por parte dos consumidores, está na sua capacidade em conseguir refletir na sua própria utilização todos os benefícios que o consumidor lhe atribui. Ainda de acordo com Hossain *et al* (2008), os consumidores estão dispostos a sujeitarem-se a possíveis riscos de segurança, se sentirem que os benefícios associados ao uso da tecnologia compensam esses riscos. Deste modo, os consumidores analisam os benefícios e a exposição ao risco antes de utilizarem um sistema (Eckfeldt, 2005). De acordo com Hossain *et al* (2008), podemos concluir que a aceitação dos consumidores relativamente à tecnologia RFID é influenciada pelo modo como estes vêem a importância da tecnologia e pela sua disposição para sacrificar a sua segurança em prol dos benefícios que derivam do uso da tecnologia.

4.1.3.7. Influência Social – *Subjective Norms*

A influência social representa a percepção de um indivíduo sobre os pensamentos das pessoas que lhe são importantes, relativamente ao comportamento que ele deve, ou não, levar a cabo (Fishbein & Ajzen, 1975). É o nível de percepção de um sujeito relativamente à possibilidade das pessoas que considera importantes, no seu meio social, acreditarem que ele, deve usar a tecnologia (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Apesar de esta dimensão vir implícita no TRA (*Theory of Reasoned Action*) como determinante da intenção comportamental para com o uso da tecnologia (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989), esta não faz parte da TAM (*Technology Acceptance Model*) original. A influência exercida por todas as pessoas que são importantes para um determinado indivíduo, vai ter impacto no seu comportamento de adoção da

tecnologia RFID, pelo que é necessário saber qual a importância que os indivíduos dão ao seu grupo de referência (família, amigos, colegas, entre outros).

No Quadro 5, é possível observar a associação das questões do inquérito a cada uma das cinco dimensões TAM incluídas no nosso modelo, assim como a descrição das dimensões a analisar. É no entanto de referir, que a questão número cinco “As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa.”, poderia ter sido considerada na dimensão TAM “Segurança”, mas optamos por associá-la à dimensão “Atitude para com o uso da tecnologia”, porque nesta dimensão se procurou medir a atitude do sujeito face a um conjunto de implicações do uso da tecnologia, entre as quais, a segurança.

Questões Inquérito	Fundamentação	Nº Questão
- Tenho interesse nas Tecnologias de Informação.		Q4
- As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa.	Dimensão TAM	Q5
- As Tecnologias de Informação constituem uma ameaça para o emprego.	“Atitude para com as TI”	Q6
- A tecnologia RFID apresenta mais vantagens que desvantagens para os consumidores.		Q7
- A tecnologia RFID é cara, logo os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados.	Dimensão TAM	Q8
- Considero que o uso da tecnologia RFID é complexo.	“Atitude para com a tecnologia RFID”	Q9
- Já tive contacto com produtos de consumo com etiquetas RFID.		Q10
- Gosto de produtos com etiquetas RFID.		Q11
- Os produtos com etiquetas RFID facilitam o processo de compra.		Q12
- Os produtos com etiquetas RFID são mais práticos relativamente a produtos com códigos de barras.	Dimensão TAM	Q13
- Produtos com etiquetas RFID apresentam mais vantagens que desvantagens para os consumidores.	“Conveniência Percebida”	Q14
- Estou disposto/a a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que em casa possam constituir uma “Internet das Coisas” ou “Casa Inteligente”.		Q15
- A etiqueta RFID é um fator importante na minha decisão de consumo.		Q16
- Recomendo a aquisição de tecnologia RFID comparativamente com outras tecnologias.	Dimensão TAM	Q17
- A informação que tenho acerca da tecnologia RFID é fundamental para que eu a use.	“Intenções de Comportamento para com a tecnologia RFID”	Q19
- Considero a tecnologia RFID segura.	Dimensão TAM	Q20
- Considero que o uso de tecnologia RFID não põe em causa a minha privacidade.		Q21
- Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber que informação, acerca destes, é obtida através do uso da tecnologia RFID	Dimensão TAM	Q22
- É importante para mim, controlar o acesso que outros possam ter sobre a minha informação pessoal.	“Privacidade Percebida”	Q23
- A opinião dos meus amigos tem impacto na minha decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID.	Dimensão TAM	Q18
	“Influência Social”	

Quadro 5 - Associação das questões do questionário ao Modelo TAM.

5. Análise e Interpretação de Dados

5.1. Análise Sociodemográfica

No que respeita à demografia, verificamos que 809 (61,8%) dos inquiridos ao questionário eram do sexo feminino, enquanto que os restantes 500 (38,2%) eram do género masculino. A maioria dos participantes no questionário tinham idades entre 18 e 25 (736 indivíduos), seguidos pelos indivíduos com idades compreendidas entre os 26 e os 33 anos de idade (18,33%). Os participantes com grau de Licenciado foram aqueles que mais contribuíram para a nossa taxa de resposta (representam 37,43%), ainda que os indivíduos com o Ensino Secundário e com o grau de Mestre tenham também registado um contributo bastante significativo com taxas percentuais de 26,59% e de 24,37%, respetivamente. Já os respondentes com grau de Doutoramento representam 11,08% do nosso total de respostas.

Variável Demográfica	Grupo	Frequência	%
Género	Masculino	500	38,2%
	Feminino	809	61,8%
Idade	18 – 25	736	56,23%
	26 – 33	240	18,33%
	34 – 41	131	10,01%
	42 – 49	73	5,58%
	50 ou mais	129	9,85%
Educação	Ensino Básico	7	0,53%
	Ensino Secundário	348	26,59%
	Licenciatura	490	37,43%
	Mestrado	319	24,37%
	Doutoramento	145	11,08%

Tabela 2 - Informação Demográfica dos respondentes.

5.2. Conveniência Percebida

Na Tabela 3 podemos observar as respostas relativas à conveniência da tecnologia RFID. Segundo as respostas obtidas, ficamos a saber que a maioria dos nossos respondentes já usaram produtos de consumo com etiquetas RFID (55%). É de registar ainda que uma boa parte dos indivíduos não sabe se, no seu dia-a-dia, já usou ou não produtos de consumo com etiquetas RFID (22,8%). Tendo em conta a totalidade de respostas dos inquiridos respeitantes a cada um dos intervalos de idade definidos no questionário, verificamos que, de todos, os que mais fizeram uso de produtos de consumo com etiquetas RFID, são os indivíduos com idades compreendidas entre os 42 e os 47 anos, com uma taxa de concordância de 76,71%. Já no que respeita à opinião sobre os produtos com etiquetas RFID, ficamos a saber que 38,4% da nossa amostra gosta destes produtos, enquanto apenas 3,6% discorda, não gostando de produtos que tenham etiquetas RFID. Aqui, os indivíduos com grau de Mestrado destacam-se, com 44,20% do total a admitir gostar de produtos com etiquetas RFID. É importante também destacar que grande parte dos nossos respondentes consideram que estes produtos com etiquetas RFID facilitam o processo de compra e ainda, que são mais práticos quando comparados aos produtos com códigos de barras; registamos uma taxa de concordância de, respetivamente, 49,5% e 36,3%. Adicionalmente, constatamos que 38,6% dos indivíduos consideram que os produtos com etiquetas RFID são, no cômputo geral, vantajosos para os seus utilizadores, contra apenas 4,2% que não encontram vantagens no uso de produtos de produtos com etiquetas RFID. Na nossa última questão, tentamos averiguar se as pessoas estavam dispostas a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que lhes permitissem constituir, em casa, uma “Internet das Coisas” ou uma “Casa Inteligente”. Verificamos que 45,7% dos indivíduos estavam recetivos, enquanto que apenas

7,7% não estavam dispostos a adquirir este tipo de produtos para uso doméstico. Destacamos as opiniões dos respondentes com idade superior a 50 anos, já que 61,24% do total estaria disposto a constituir uma “Internet das Coisas” ou “Casa Inteligente” através da aquisição de produtos de consumo doméstico.

Conveniência Percebida	Concordo		Discordo		Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	Discordo	Totalmente		
Já tive contacto com produtos de consumo com etiquetas RFID.	22,1	32,9	8,9	6,1	7,2	22,8
Gosto de produtos com etiquetas RFID.	9,2	29,2	2,3	1,3	30,9	27,1
Os produtos com etiquetas RFID facilitam o processo de compra.	11,2	38,3	2,4	1,1	22,6	24,4
Os produtos com etiquetas RFID são mais práticos relativamente a produtos com códigos de barras.	8,3	28	3,9	1,1	32,2	26,6
Produtos com etiquetas RFID apresentam mais vantagens que desvantagens para os consumidores.	7,1	31,5	3,1	1,1	30,6	26,6
Estou disposto/a a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que em casa possam constituir uma “Internet das Coisas” ou “Casa Inteligente”.	9,3	36,4	4,9	2,8	23,8	22,9

Tabela 3 - Conveniência Percebida da tecnologia RFID (%).

5.3. Atitude para com as Tecnologias de Informação

A Tabela 4 abaixo ilustrada refere-se às atitudes dos respondentes relativamente às Tecnologias de Informação, o que representa um ponto de partida para perceber se estes vão, ou não, aceitar a tecnologia RFID. Parece-nos claro que, no ponto de vista dos inquiridos, as Tecnologias de Informação são interessantes e não colocam em causa a segurança para com os seus utilizadores. Assim, e de acordo com as respostas obtidas, verificamos que a maioria dos indivíduos que respondeu ao questionário considera as Tecnologias de Informação como interessantes (92,8%) e ainda, que estas funcionam de forma segura e fiável para os seus utilizadores (60,5%). É ainda importante verificar que, a faixa etária compreendida entre os 42 e os 49 anos é aquela que, simultaneamente, regista um maior interesse nas Tecnologias de Informação, considerando-as seguras e fiáveis para quem as usa, com taxas de concordância de, respetivamente, 95,89% e 72,6%, sobre o total dos que pertencem a esse intervalo de idades.

Adicionalmente, constatamos que uma boa parte dos nossos respondentes (30,5%) manifestam algumas dúvidas no que respeita à possível ameaça que as Tecnologias de Informação possam representar para o emprego. No entanto, e apesar das dúvidas, a maioria considera ainda que as Tecnologias de Informação não constituem uma ameaça ao emprego (36,6%).

Atitude para com as Tecnologias de Informação	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
Tenho interesse nas Tecnologias de Informação.	48	44,8	1,2	0,5	5,3	0,2
As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa.	8,6	51,9	12,1	1,7	24,9	0,8
As Tecnologias de Informação constituem uma ameaça para o emprego.	3,9	16,8	36,6	11	30,5	1,2

Tabela 4 - Atitude para com as Tecnologias de Informação (%).

5.4. Atitude para com o uso da tecnologia RFID

Através da análise da Tabela 5 tentamos perceber qual a atitude dos inquiridos face à tecnologia RFID. Enquanto que grande parte dos nossos respondentes considera que as desvantagens da tecnologia RFID são mais que compensadas pelas suas vantagens (57,3%), existe um grande equilíbrio na opinião dos mesmos, no que respeita ao custo da tecnologia RFID e no facto de o seu custo se refletir no preço suportado pelos utilizadores. Enquanto 22,6% concordam que esta tecnologia é cara, tendo os consumidores que suportar os custos que lhe estão associados, 22,9% considera que o consumidor não terá que suportar este custo. Quando questionados acerca da complexidade da tecnologia RFID, 30,1% dos inquiridos consideraram a tecnologia RFID como não complexa, por oposição a 19,6%, que a designam de complexa. Os indivíduos com idade superior ou igual a 50 anos são aqueles que mais consideram a tecnologia RFID como complexa (25,58%); em contrapartida os indivíduos na faixa etária dos 42 aos 49 anos supõe que o uso da tecnologia RFID não é, de todo, complexo (46,58%).

Atitude para com o uso da tecnologia RFID	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
A tecnologia RFID apresenta mais vantagens que desvantagens para os consumidores.	13,4	43,9	2,7	0,5	20,9	18,6
A tecnologia RFID é cara, logo os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados	2,4	20,2	19,2	3,7	31,6	22,8
Considero que o uso da tecnologia RFID é complexo.	2,8	16,8	25,6	4,5	29,8	20,5

Tabela 5 - Atitude para com a tecnologia RFID (%).

5.5. Intenções comportamentais para com o uso da tecnologia RFID

A Tabela 6 em baixo expõe quais as intenções comportamentais dos inquiridos para com o uso da tecnologia RFID. Através de cuidada análise de resultados, verificamos que apesar de 44,6% os consumidores considerarem que a etiqueta RFID não é um fator importante nas suas decisões de consumo, uma boa parte dos inquiridos (20,1%) recomendaria a aquisição da tecnologia RFID quando comparada com outras tecnologias. Ainda é de realçar que 41,6% dos inquiridos não têm opinião formada quando questionados sobre se recomendariam ou não a tecnologia RFID face a outras tecnologias. Parece, no entanto óbvio, que a informação que os indivíduos têm sobre a tecnologia RFID, é fundamental para que estes a usem (49,7%).

Intenções de comportamento para com o uso da tecnologia RFID	Concordo	Concordo	Discordo	Discordo	Não concordo	N.S.
	Totalmente			Totalmente	nem discordo	N .R.
A etiqueta RFID é um fator importante na minha decisão de consumo.	1,1	7,8	29,9	14,7	25,6	20,9
Recomendo a aquisição de tecnologia RFID comparativamente com outras tecnologias.	2,2	17,9	9,2	3,4	41,6	25,7
A informação que tenho acerca da tecnologia RFID é fundamental para que eu a use.	13,7	36	6,2	2,6	20	21,5

Tabela 6 - Intenções de comportamento para com a tecnologia RFID (%).

5.6. Segurança Percebida

A Tabela 7 contém os resultados do inquérito no que respeita à segurança percebida pelos consumidores, relativamente à tecnologia RFID. Assim, apuramos que 35,9% dos inquiridos consideram a tecnologia RFID como segura, sendo que apenas 7,5% do total dos respondentes apresenta uma opinião contrária. Através de cruzamento de informação, concluímos que os inquiridos com idade compreendida entre os 42 e os 49 anos, são aqueles que apresentam uma maior taxa de concordância relativamente à segurança da tecnologia RFID (52,05%).

Segurança Percebida	Concordo	Concordo	Discordo	Discordo	Não concordo	N.S.
	Totalmente			Totalmente	nem discordo	N .R.
Considero a tecnologia RFID segura.	4	31,9	6,3	1,2	29,1	27,3

Tabela 7 - Segurança Percebida (%).

5.7. Privacidade Percebida

Os resultados relativos à dimensão privacidade percebida podem ser consultados na Tabela 8. Apesar de 22,8% dos inquiridos considerarem que o uso da tecnologia RFID lhes garante a proteção da sua privacidade pessoal, outros 20,3% pensam exatamente o contrário, estando preocupados quanto à perda de privacidade, ao usarem a tecnologia RFID. Assim, e de acordo com as respostas obtidas, os inquiridos demonstram uma grande preocupação com a informação pessoal, já que 69,4% defendem a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber que informação, acerca destes, é obtida através do uso da tecnologia RFID e 78,9% do total dos respondentes garante que é importante controlar o acesso que outros possam ter sobre a sua informação pessoal.

Privacidade Percebida	Concordo		Discordo		Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
	Totalmente	Concordo	Discordo	Totalmente		
Considero que o uso de tecnologia RFID não põe em causa a minha privacidade.	2,6	20,2	16,3	4	29,1	27,8
Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber que informação, acerca destes, é obtida através do uso da tecnologia RFID.	36,7	32,7	1,1	0,2	10,2	19
É importante para mim, controlar o acesso que outros possam ter sobre a minha informação pessoal.	57,3	21,6	0,6	0,2	7,2	13,1

Tabela 8 - Privacidade Percebida (%).

5.8. Influência Social

Por fim, ao observarmos a Tabela 9 que diz respeito ao impacto da influência social na aceitação da tecnologia RFID, constatamos que uma larga maioria dos inquiridos (35,5%) considera que a opinião dos amigos não tem impacto na sua decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID. De acordo com a análise dos dados relativos às diferentes idades dos questionados apuramos que são os indivíduos com idade compreendida entre os 42 e os 49 anos, que partilham a opinião de que os amigos não têm qualquer influência na sua decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID, evidenciando uma taxa de discordância para com a questão formulada de 50,68%.

Influência Social	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
A opinião dos meus amigos tem impacto na minha decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID.	1,5	19,1	22,2	13,3	23,5	20,5

Tabela 9 - Influência Social (%).

6. Conclusão

6.1. Síntese da investigação

Nesta dissertação desenvolvemos um estudo de caso de forma a analisar o grau de aceitação da tecnologia RFID no caso português. Com base na revisão da literatura relativa à tecnologia RFID e à sua aceitação, estudamos modelos de aceitação da tecnologia. Fundamentados nessa pesquisa, desenvolvemos um inquérito por questionário com o objetivo de obter respostas que nos permitissem analisar as várias dimensões incluídas no nosso modelo TAM e, desta forma, retirar as devidas conclusões.

Em resposta à primeira questão de investigação formulada que pretendia saber quais as atitudes dos indivíduos para com as Tecnologias de Informação, ficamos a saber, através dos resultados obtidos via inquérito por questionário, que os indivíduos consideram as Tecnologias de Informação simultaneamente, como interessantes (92,8%), seguras e fiáveis (60,5%) para os seus utilizadores.

No que respeita à segunda questão de investigação, e já no domínio da tecnologia RFID, os resultados obtidos permitem-nos concluir que os respondentes não consideram esta tecnologia complexa (30,1%) principalmente entre indivíduos com idade compreendida entre os 42 e os 49 anos (46,58%).

Os resultados mostram-nos que um grande número dos inquiridos (55%) já havia experimentado produtos com etiquetas RFID, considerando-os como vantajosos (38,6%) e como facilitadores do processo de compra (49,5%). É ainda de destacar o grande número de cidadãos (22,8%) que desconhece se já usou produtos com tecnologia RFID. Assim, e como resposta à terceira questão de investigação, podemos concluir que, apesar de muitos indivíduos não estarem devidamente informados acerca das especificidades da tecnologia RFID, a

grande generalidade deles percecionam a tecnologia em estudo como confortável e como capaz de gerar uma maior eficiência na realização de tarefas.

Em função das respostas obtidas, e relativamente à quarta questão de investigação, é relevante destacar que a intenção dos indivíduos de usar a tecnologia no futuro, depende da informação que lhes é disponibilizada acerca da mesma (49,7%); no entanto, 44,6% desses mesmos indivíduos não consideram a tecnologia RFID como fator importante na tomada de decisões de consumo. A opinião dos indivíduos em não considerarem a tecnologia RFID como fator importante na tomada de decisões de consumo poder-se-á dever à ausência de conhecimento das suas vantagens, uma vez que estas nem sempre são evidentes.

Como resposta à quinta e sexta questão de investigação, e contrariamente ao que se tem verificado em estudos anteriores, apuramos que não existe evidência de que os problemas da privacidade e da segurança, sejam os principais fatores explicativos na adoção futura da tecnologia RFID, uma vez que, e apesar de os inquiridos assumirem uma grande preocupação com a sua informação pessoal e segurança (78,9%), os mesmos não consideram que a tecnologia em estudo a coloque em causa (35,9%). Uma possível explicação pode residir na maneira em como a tecnologia RFID é usada. Assim, na perspetiva dos consumidores, a implementação da tecnologia RFID (exemplo: pagamento automático de portagens) passa-lhes muitas vezes despercebida, pelo que estes também não percecionam a ameaça à sua privacidade privada e segurança. No entanto, à medida que os cidadãos vão adquirindo mais informação acerca da tecnologia RFID, estes passam a ter mais consciência das possíveis ameaças à privacidade e à segurança da tecnologia RFID (Ohkubo, Suzuki, & Kinoshita, 2005). Outra justificação possível, pode fundamentar-se no facto de os consumidores terem um real conhecimento das potenciais ameaças à privacidade e à segurança criadas pela tecnologia RFID, mas prestarem muito

pouca atenção a essa questão. Na base deste argumento encontramos a racionalidade na tomada de decisões dos cidadãos e o facto de estes considerarem que os benefícios da tecnologia RFID (conveniência percebida) se sobrepõe às potenciais ameaças à privacidade e à segurança. Uma outra explicação pode residir no carácter generalizado da tecnologia RFID, uma vez que quanto mais generalizada for a influência positiva da tecnologia nos indivíduos, menos importância é dada à questão da segurança e da privacidade pessoal.

A pesquisa efetuada possibilitou-nos ainda, através da resposta à sétima questão, concluir que a opinião dos grupos de referência acerca do uso da tecnologia RFID, não tem impacto na decisão das pessoas em usar, ou não a tecnologia RFID (35,5%).

6.2. Principais contributos da investigação

O trabalho que nos propusemos é de natureza transversal, exploratório quanto à profundidade e provisório quanto às conclusões, mas que permitiu um conhecimento mais sistémico de uma realidade que terá um forte impacto num futuro breve, pelo que proporciona uma aproximação a uma abordagem de gestão, relativamente a um problema que tem sido estudado, sobretudo pelo prisma da tecnologia.

6.3. Limitações e investigações futuras

Para conseguirmos compreender o valor do nosso estudo de caso, é importante ter em conta as suas várias limitações e dificuldades, que deverão ser ponderadas em futuras investigações.

Consideramos que, para além da validação de conteúdo que se realizou ao inquérito por questionário realizado junto da nossa amostra de conveniência, seria adequado, com outro horizonte temporal, a realização da investigação através de desenvolvimento de análise estatística com pré-teste às alterações que introduzimos à TAM (validação da escala com *Cronbach Alpha* e de correlação inter-itens) e a definição de um modelo de hipóteses com análise de fatores no tratamento dos dados recolhidos.

Por outro lado, uma opção metodológica que recorresse à entrevista semiestruturada como instrumento de recolha de dados, poderia ajudar-nos a compreender, de uma forma mais robusta, a opinião dos nossos inquiridos relativamente à tecnologia RFID, uma vez que, assim, poderíamos ter um maior conhecimento sobre as suas perceções relativamente a todas as dimensões consideradas no nosso estudo. É, no entanto, importante referir que tal procedimento requer um horizonte temporal mais amplo, pelo que não foi considerado para o estudo como meio complementar de análise qualitativa da informação recolhida.

Outra limitação na análise do grau de aceitação da tecnologia RFID reside no facto de não ter sido possível considerar todas as variáveis capazes de influenciar a aceitação desta tecnologia. Embora nos tenhamos baseado numa extensiva revisão da literatura e tenhamos introduzido as dimensões mais significativas na determinação da aceitação da tecnologia RFID, outros autores procederam à introdução de variáveis adicionais, o que nos leva a concluir que o nosso modelo não está totalmente completo. Assim, consideramos que investigações futuras devem expandir o modelo utilizado através da incorporação de novas dimensões, tornando-o, desta forma, mais completo.

Uma outra limitação reside no facto de apenas termos conduzido o nosso estudo exploratório relativamente aos fatores que influenciam a aceitação da tecnologia RFID pelos consumidores. Consideramos que a adoção da tecnologia

RFID pelas organizações também oferece um grande potencial de pesquisa, com as entrevistas semiestruturadas a assumirem um papel preponderante na condução destes estudos. Assim, vemos com bons olhos a realização de novas investigações sobre esta temática.

Consideramos ainda muito interessante a possibilidade de testar o modelo de aceitação da tecnologia noutros países, uma vez que isso iria possibilitar uma validação superior do modelo utilizado, já que a nossa investigação se cinge aos cidadãos portugueses.

6.4. Síntese final

A Internet das Coisas é um conceito computacional que descreve um futuro onde, diariamente, objetos físicos estarão conectados à internet e serão capazes de se identificarem a eles próprios perante outros objetos (Janssen). Estima-se que IoT venha a representar, em 2020, cerca de 263 biliões de USD, com o seu impacto a ser sentido nas várias áreas da economia. Aqui, assume grande importância a tecnologia RFID uma vez que esta é vista como a principal força impulsionadora da Internet das Coisas. Foi neste contexto que consideramos relevante investigar esta tecnologia em específico, nomeadamente no que respeita à aceitação da mesma, por parte de uma amostra de cidadãos portugueses.

Através da nossa investigação concluímos que, na globalidade, os indivíduos consideram a tecnologia RFID como confortável e eficiente na realização de tarefas e que já existe uma adoção significativa de produtos com etiquetas RFID.

No que respeita às barreiras percebidas, e apesar da preocupação demonstrada pelos cidadãos, consideramos que os indivíduos da nossa amostra não percebem as ameaças à privacidade e à segurança como que inibidoras

do uso da tecnologia. No entanto, encontramos na falta de informação relativamente à tecnologia RFID uma barreira na generalização ao uso da mesma.

Desta forma, apuramos que seria benéfica a existência de mais informação acerca das especificidades e potencialidades da tecnologia RFID já que isso iria certamente contribuir para a sua generalização na sociedade.

Referências Bibliográficas

- Aalderen-Smeets, S. I., Molen, J. H., & Asma, L. J. (Janeiro de 2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
- Accenture. (2015). *Winning with the Industrial Internet of Things*. Accenture.
- AIM. (2001). Shrouds of Time: The history of RFID.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Org. Behaviour Human Decision Process*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27-58.
- Al-Gahtani, S. (2011). Modeling the electronic transactions acceptance using an extended technology acceptance model. *Applied Computing and Informatics*, 1, 47-77.
- Atlas RFID Solutions. (2014). *Active RFID vs. Passive RFID*. Obtido de Atlas RFID: <http://atlasrfid.com/auto-id-education/active-vs-passive-rfid/>
- Ayoade, J. (2007). Roadmap to solving security and privacy concerns in RFID systems. *Computer Law & Security Report*, 23, 555-561.
- Ayoade, J. (2007). Roadmap to Solving Security and Privacy in RFID Systems. *International Journal of Computer Law and Security Report*, 23(6), 555-561.
- Belanger, F., Hiller, J. S., & Smith, W. J. (2002). Trustworthiness in electronic commerce: The role of privacy, security and site attributes. *J. Strategic Inf. Syst.*, 11, 245-270.
- Calypso Association. (s.d.). Obtido de Calypso Networks Association: <http://www.calypsonet-asso.org/>
- Chao, C., Yang, J., & Jen, W. (2007). *Determining technology trends and forecasts of RFID by a historical review and bibliometric analysis from 1991 to 2005*. Technovation.

- Cho, J., Cobbs, S., Curtiss, E., Overton, K., & Redner, M. (2013). Use of RFID in Healthcare Industry. *Proceedings of Academic and Business Institute International Conference*. Orlando.
- Chui, M., Loffler, M., & Roberts, R. (2010). The Internet of Things. *McKinsey Quarterly*.
- Das, R., & Harrop, D. P. (2014). *RFID Forecasts, Players and Opportunities 2014-2024*. Berlin: IDTechEx.
- Davis, Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, 982-1003.
- Davis, F. (1989). Perceived unefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quart.*, 13, 318-339.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). The psychology of attitudes. *Psychology & Marketing*, 12(5), 459-466.
- Earp, J. B., Anton, A. I., Aiman-Smith, L., & Stufflebeam, W. H. (2005). Examining internet privacy policies within the context of user privacy values. *IEEE Trans. Engineering Management*, 52(2), 227-237.
- Eckfeldt, B. (2005). What does RFID do for the consumer? *Commun. ACM*, 48(9), 77-79.
- Electronic Privacy Information Center. (2004). *EPIC questions to RFID industry*. Obtido de Electronic Privacy Information Center: <https://epic.org/privacy/rfid/survey.html>
- Fetscherin, M., & Lattemann, C. (2008). User Acceptance of Virtual Worlds. *Journal of Electronic Commerce Research*, 9(3).
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook* (3 ed.). John Wiley & Sons, Ltd.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading: Addison-Wesley.

- Garfinkel, S., Juels, A., & Pappu, R. (2005). RFID privacy: an overview of problems and proposed solutions (Computer Society). *IEE Security and Privacy*. Obtido de <http://www.simson.net/clips/academic/2005.IEEE.RFID.pdf>
- Gartner. (2014). *Gartner says 4.9 billion connected "Things" will be in use in 2015*. Obtido de Gartner: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>
- Glerum, M. (2007). RFID acceptance - The influence of personality traits on RFID acceptance. Maastricht University.
- Hossain, M. M., & Prybutok, V. R. (Maio de 2008). Consumer Acceptance of RFID Technology: An Exploratory Study. *IEEE Transactions on Engeneering Management*, 55(2).
- Hwang, M., & Y., Y. &. (2003). Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59, 431-449.
- Janssen, C. (s.d.). *Internet of Things (IoT)*. Obtido de Techopedia: <http://www.techopedia.com/definition/28247/internet-of-things-iot>
- Jones, P., Clarke-Hill, C., Hillier, D., Shears, P., & Comfort, D. (2004). Radio frequency identification in retailing and privacy and public policy issues. *Management Res. News*, 27(8/9), 46-56.
- Juels, A., Rivest, R., & Szydlo, M. (2003). The blocker tag: Selective blocking of RFID tags for consumer privacy. In *8th ACM Conference on Computer and Communications Security* (pp. 103-111). ACM Press.
- Kaur, M., Sandhu, M., Mohan, N., & Sandhu, P. S. (February de 2011). RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, 3, 151-157.

- Kaur, M., Sandhu, M., Mohan, N., & Sandhu, P. S. (Fevereiro de 2011). RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, 3(1).
- Kavis, M. (16 de 01 de 2015). *The Internet Of Things Is A Cybercriminals Dream Come True*. Obtido de Forbes: <http://www.forbes.com/sites/mikekavis/2015/01/16/the-internet-of-things-is-a-cybercriminals-dream-come-true/>
- Kelly, E., & Erickson, G. (2005). RFID tags: commercial applications versus privacy rights. *Journal of Industrial Management and Data Systems*.
- King, W., & He, J. (2006). A meta analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43(6), 740-755.
- Kleist, R., Chapman, T., Sakai, D., & Jarvis, B. (2004). *RFID Labeling*. Printronix.
- Le, M. S. (2009). An Empirical Study about RFID Acceptance - Focus on the Employees in Korea -. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 3.
- Legris, P., Ingham, J., & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40, 191-204.
- Marçalo, C. (2014). *Revista Semana Informática*.
- Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, 2(3), 173-191. Obtido de <http://dx.doi.org/10.1287/isre.2.3.173>
- McIver, R. (Março de 2005). *RFID Privacy Issues*. Obtido de Rfid Gazette: http://www.rfidgazette.org/2005/03/rfid_privacy_is.html
- N.C., W., M.A., N., T.R., L., & H.C., Y. (2006). Challenges to global RFID adoption. *Technovation* 26 (12), 1317-1323.

- Nativi, J., & Lee, S. (Abril de 2012). Impact of RFID information-sharing strategies on a decentralized supply chain with reverse logistics operations. *International Journal of Production Economics*, 136, 366-377.
- Nov, O., & Ye, C. (2008). Users' personality and perceived ease of use of digital libraries: The case for resistance to change. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(5), 845-851. Obtido de <http://dx.doi.org/10.1002/asi.20800>
- Ohkubo, M., Suzuki, K., & Kinoshita, S. (2005). RFID privacy issues and technical challenges. *Commun. ACM*, 48(9), 66-71.
- Pisello, T. (21 de Agosto de 2006). *The ROI of RFID in the Supply Chain*. Obtido de RFID Journal: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?2602/>
- Pohl, H., & Knospe, H. (2004). RFID Security. *Information Security Technical Report*, 9(4), 39-50.
- Prata, P. I. (2008). *Sistemas de Localização para Ambientes Interiores baseados em RFID*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Privacy International. (2003). *Privacy and human rights: An International Survey of Privacy Laws and Practice*. Obtido de Global Internet Liberty Campaign: <http://gilc.org/privacy/survey/intro.html>
- Ranasinghe, D., Engels, D., & Cole, P. (2004). Low-cost RFID systems: Confronting security and privacy. *Auto-ID labs research workshop*, (pp. 54-77).
- Ray, N. M., & Tabor, S. W. (2003). Cyber-surveys come of age. *Marketing Research*, 32-37.
- Rei, J. (2010). RFID versus Código de Barras da Produção à Grande Distribuição. (p. 39). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Rekik, Y., Sahin, E., & Dallery, Y. (2008). Analysis of the impact of the RFID technology on reducing product misplacement errors at retail stores. *International Journal of Production Economics*, 112(1), 264-278.

- Rieback, M. R., Crispo, B., & Tanenbaum, A. S. (2006). The Evolution of RFID Security. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 62-69.
- Rieback, M. R., Crispo, B., & Tanenbaum, A. S. (2006). The Evolution of RFID Security. *IEEE Pervasive Computing*, 5, 62-69.
- Roberti, M. (22 de Fevereiro de 2007). *Wal-Mart, Suppliers Affirm RFID Benefits*. Obtido de RFID Journal: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?3059>
- Roberti, M. (2011). *Medicarte Uses RFID and Biometrics to Reduce Counterfeiting*. Obtido de RFID Journal: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?9065>
- Robertini, M. (16 de janeiro de 2005). *The History of RFID Technology*. Obtido de RFID Journal: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1338>
- Santos, L. D., & Amaral, L. A. (2004). Determinantes do Sucesso de Adopção e Difusão de Serviços de Informação Online. *V Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação - CAPSI*. Obtido de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2281/1/ArtigoCAPSI2004ServInf.p>
- Sarma, S. E., Weis, S. A., & Engels, D. W. (2003). RFID Systems and Security and Privacy Implications. In *Cryptographic Hardware and Embedded Systems - CHES 2002* (pp. 454-469). Springer Berlin Heidelberg.
- Simakova, E. (2010). RFID "Theatre of the Proof": Product Launch and Technology Demonstration as Corporate Practices. *Social Studies of Science*, 40(4), 549-576.
- Smith, A. (2005). Exploring radio frequency identification technology and its impact on business systems. *Inf. Manage. Comp. Security*, 13(1), 16-28.
- Spekman, R. E., & Sweeney, P. J. (2006). RFID: from concept to implementation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36, 736-754.
- Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: a test of competing models. *Information System Research*, 6(2), 144-176.

- Thiesse, F. (30 de Junho de 2007). RFID, privacy and the perception of risk: A strategic framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, 16, 214-232.
- Understanding Radio Frequency IDentification (RFID)*. (s.d.). Obtido de RFID Canada: <http://www.rfidcanada.com/technologies/section-v/>
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4), 342-365.
- Venkatesh, V. (2000). *Theoretical Models and constructs definition*. Obtido de V. Venkatesh: http://www.vvenkatesh.com/it/organizations/Theoretical_Models.asp#Con=structdefs
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, B. G., & Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Verdult, R. (2008). Security Analysis of RFID tags. *Radboud University Nijmegen*.
- Vlachos, I. P. (2014). A hierarchical model of the impact of RFID practices on retail supply. *Expert Systems with Applications*, 41, 5-15.
- Wamba, S. F. (2012). Achieving supply chain integration using RFID technology: The case of emerging intelligent B-to-B e-commerce processes in a living laboratory. *Business Process Management Journal*, 18(1), 58-81.
- Wamba, S. F., Lefebvre, L. A., Bendavid, Y., & Lefebvre, É. (2008). Exploring the impact of RFID technology and the EPC network on mobile B2B

- eCommerce: A case study in the retail industry. *International Journal of Producton Economics*, 112(2), 614-629.
- Want, R. (Janeiro-Março de 2006). An Introduction to RFID Technology. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25-33.
- Weis, S. A. (2007). RFID (radio frequency identification): Principles and applications. MIT CSAIL. Obtido de <http://www.eecs.harvard.edu/cs199r/readings/rfid-article.pdf>
- Weis., S. (2003). Security and Privacy in Radio-Frequency Identification Devices. *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Massachusetts.
- Wu, C., Ip, W., Kwok, S., Ho, G., & Chan, C. (2011). Design and Development of an RFID-based HIS - A Case Study. *International Journal of Engineering Business Management*, 3(1).
- Wyld, D. C. (2006). RFID 101: the next big thing for management. *Management Research Review*, 29(4), 154-173.
- Zhang, X., & Prybutok, V. R. (2005). A consumer perspective of e-service quality. *IEEE Trans. Eng. Management*, 52(4), 461-477.

Apêndice 1: Questionário *on-line* - Estrutura da primeira questão

Variável Sociodemográfica	Masculino		Feminino	
Sexo				

Variável Sociodemográfica	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Idade					

Variável Sociodemográfica	Ensino Básico	Ensino Secundário	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento
Nível máximo de ensino completo					

Apêndice 2: Questionário *on-line* -Estrutura da segunda questão

Atitude para com as Tecnologias de Informação	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
Tenho interesse nas Tecnologias de Informação.						
As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa.						
As Tecnologias de Informação constituem uma ameaça para o emprego.						

Apêndice 3: Questionário *on-line* - Estrutura da terceira questão

Atitude para com a tecnologia RFID	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
A tecnologia RFID apresenta mais vantagens que desvantagens para os consumidores.						
A tecnologia RFID é cara, logo os consumidores terão que suportar os custos que lhe estão associados						
Considero que o uso da tecnologia RFID é complexo.						

Apêndice 4: Questionário *on-line* - Estrutura da quarta questão

Conveniência Percebida	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
Já tive contacto com produtos de consumo com etiquetas RFID.						
Gosto de produtos com etiquetas RFID.						
Os produtos com etiquetas RFID facilitam o processo de compra.						
Os produtos com etiquetas RFID são mais práticos relativamente a produtos com códigos de barras.						
Produtos com etiquetas RFID apresentam mais vantagens que desvantagens para os consumidores.						

Estou disposto/a a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que em casa possam constituir uma "Internet das Coisas" ou "Casa Inteligente".						
--	--	--	--	--	--	--

Apêndice 5: Questionário *on-line* - Estrutura da quinta questão

Intenções de comportamento para com a tecnologia RFID	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
A etiqueta RFID é um fator importante na minha decisão de consumo.						
Recomendo a aquisição de tecnologia RFID comparativamente com outras tecnologias.						
A informação que tenho acerca da tecnologia RFID é fundamental para que eu a use.						

Apêndice 6: Questionário *on-line* - Estrutura da sexta questão

Segurança Percebida	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não concordo nem discordo	N.S. N.R.
Considero a tecnologia RFID segura.						

Apêndice 7: Questionário *on-line* - Estrutura da sétima questão

Privacidade Percebida	Concordo	Concordo	Discordo	Discordo	Não concordo	N.S.
	Totalmente			Totalmente	nem discordo	N.R.
Considero que o uso de tecnologia RFID não põe em causa a minha privacidade.						
Concordo com a existência/criação de leis que possam conferir aos cidadãos o direito de saber que informação, acerca destes, é obtida através do uso da tecnologia RFID.						
É importante para mim, controlar o acesso que outros possam ter sobre a minha informação pessoal.						

Apêndice 8: Questionário *on-line* - Estrutura da oitava questão

Influência Social	Concordo	Concordo	Discordo	Discordo	Não concordo	N.S.
	Totalmente			Totalmente	nem discordo	N.R.
A opinião dos meus amigos tem impacto na minha decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID.						

Apêndice 9: Respostas à afirmação “Já tive contacto com produtos de consumo com etiquetas RFID.”

Já tive contacto com produtos de consumo com etiquetas RFID.					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	48,64%	52,50%	65,65%	76,71%	72,87%
Discordo					
Discordo Totalmente	17,94%	17,50%	5,34%	4,11%	10,08%
N.S./N.R.	25,41%	21,67%	22,90%	15,07%	13,95%
Não concordo nem discordo	8,02%	8,33%	6,11%	4,11%	3,10%

Apêndice 10: Respostas à afirmação "Gosto de produtos com etiquetas RFID."

Gosto de produtos com etiquetas RFID.					
Nível de Ensino	Ensino Básico	Ensino Secundário	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento
Concordo					
Concordo Totalmente	28,57%	29,31%	40,82%	44,20%	39,31%
Discordo					
Discordo Totalmente	42,86%	2,30%	5,10%	2,19%	2,76%
N.S./N.R.	0,00%	35,06%	26,94%	22,88%	19,31%
Não concordo nem discordo	28,57%	33,33%	27,14%	30,72%	38,62%

Apêndice 11: Respostas à afirmação "Estou disposto/a a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que em casa possam constituir uma “Internet das Coisas” ou “Casa Inteligente””.

Estou disposto/a a adquirir produtos de consumo doméstico com etiquetas RFID, que em casa possam constituir uma “Internet das Coisas” ou “Casa Inteligente”					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	39,40%	47,50%	54,20%	60,27%	61,24%
Discordo					
Discordo Totalmente	7,61%	6,67%	6,87%	9,59%	9,30%
N.S./N.R.	26,22%	24,17%	19,08%	9,59%	13,18%
Não concordo nem discordo	26,77%	21,67%	19,85%	20,55%	16,28%

Apêndice 12: Respostas à afirmação "Tenho interesse nas Tecnologias de Informação".

Tenho interesse nas Tecnologias de Informação.					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	91,17%	94,17%	95,42%	95,89%	95,35%
Discordo					
Discordo Totalmente	2,04%	1,67%	1,53%	0,00%	1,55%
N.S./N.R.	0,14%	0,00%	0,00%	1,37%	0,00%
Não concordo nem discordo	6,66%	4,17%	3,05%	2,74%	3,10%

Apêndice 13: Respostas à afirmação "As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa."

As Tecnologias de Informação funcionam de forma fiável e segura para quem as usa.					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	56,11%	64,58%	65,65%	72,60%	65,89%
Discordo					
Discordo Totalmente	13,72%	14,58%	13,74%	9,59%	15,50%
N.S./N.R.	0,95%	0,00%	0,00%	1,37%	1,55%
Não concordo nem discordo	29,21%	20,83%	20,61%	16,44%	17,05%

Apêndice 14: Respostas à afirmação "Considero que o uso da Tecnologia RFID é complexo."

Considero que o uso da Tecnologia RFID é complexo.					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	19,16%	19,58%	19,08%	15,07%	25,58%
Discordo					
Discordo Totalmente	24,32%	32,92%	42,75%	46,58%	35,66%
N.S./N.R.	23,78%	23,75%	12,98%	8,22%	10,08%
Não concordo nem discordo	32,74%	23,75%	25,19%	30,14%	28,68%

Apêndice 15: Respostas à afirmação “Considero a tecnologia RFID segura.”

Considero a tecnologia RFID segura.					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	30,16%	37,92%	45,04%	52,05%	47,29%
Discordo					
Discordo Totalmente	6,66%	9,17%	7,63%	6,85%	10,08%
N.S./N.R.	31,11%	28,33%	19,85%	19,18%	16,28%
Não concordo nem discordo	32,07%	24,58%	27,48%	21,92%	26,36%

Apêndice 16: Respostas à afirmação "A opinião dos meus amigos tem impacto na minha decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID."

A opinião dos meus amigos tem impacto na minha decisão de usar, ou não, a tecnologia RFID.					
Intervalo de Idades	18-25	26-33	34-41	42-49	50 ou mais
Concordo					
Concordo Totalmente	19,70%	18,33%	20,61%	24,66%	27,91%
Discordo					
Discordo Totalmente	33,02%	33,33%	38,93%	50,68%	41,09%
N.S./N.R.	24,59%	22,08%	15,27%	6,85%	6,98%
Não concordo nem discordo	22,69%	26,25%	25,19%	17,81%	24,03%