



**Universidade de Aveiro**

Departamento de Comunicação e Arte



**Universidade do Porto**

Faculdade de Letras

2018

**Luiz David Sales  
de Paula Campelo**

**Recomendação Personalizada e Dinâmica de  
Informação Sobre Serviços Públicos e Sociais  
na iTV para Seniores**



Universidade de Aveiro

Departamento de Comunicação e Arte



Universidade do Porto

Faculdade de Letras

2018

**Luiz David Sales  
de Paula Campelo**

**Recomendação Personalizada Dinâmica de  
Informação Sobre Serviços Públicos e Sociais  
na iTV para Seniores**

-

**um estudo de caso**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro; e do Professor Doutor Telmo Eduardo Miranda Castelão da Silva, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Apoio financeiro do Conselho  
Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico (CNPq)  
brasileiro

Dedico este trabalho à minha melhor parte, meu filho Arthur, pela  
inspiração e motivação que me traz.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor João Filipe Colardelle da Luz Mano**

Professor Catedrático do Departamento de Química da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Armando Manuel Barreiros Malheiro da Silva**

Professor Associado da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

**Prof. Doutor Telmo Eduardo Miranda Castelão da Silva**

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Pedro Alexandre Ferreira dos Santos Almeida**

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Alcina Maria Narciso Prata**

Professora Adjunta no Instituto Politécnico de Setúbal

**Prof. Doutor José Manuel Torres**

Professor Associado da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa

## agradecimentos

*“Si tu veux aller vite, marche seul, mais si tu veux aller loin, marchons ensemble.”  
(Se queres andar rápido, vai sozinho; mas se queres ir longe, vai acompanhado)*

– Provérbio africano

Para alguém que vê de fora, este trabalho poderia simbolizar o esforço, empenho e dedicação individuais de um só investigador. No entanto, nenhum doutoramento é, de facto, relevante e válido se não conta com os conhecimentos e, sobretudo, com o suporte de outros investigadores. Logo, agradeço primeiramente o apoio do Prof. Dr. Jorge Ferraz e do Prof. Dr. Telmo Silva, que, para além de orientarem este trabalho também tiveram como compromisso o bom relacionamento, a cordialidade e o respeito, desde o primeiro contacto. Sempre muito solícitos e atenciosos, ambos me receberam no seio do grupo de investigação Social iTV, o que foi fundamental para que o meu percurso fosse de enriquecimento não só intelectual como pessoal.

Agradeço aos colegas bolsiros dos projetos +TV4E, UltraTV e CHIC, os quais contribuíram, de modo transversal, em vários pontos deste trabalho. Ao longo do documento, é visível, de forma clara, o grande suporte da equipa do projeto +TV4E, sem o qual este trabalho não teria o brilho que tem. De modo especial, gostaria de demonstrar meu profundo agradecimento à gerontóloga, revisora e grande profissional Hilma Caravau, que sempre esteve disposta a partilhar os seus conhecimentos e contribuir em momentos decisivos.

Agradeço ainda o auxílio dos profissionais de diversas valências nos focus groups e entrevistas aqui retratados, bem como nas conversas técnicas informais que, embora não tenham sido claramente citadas, foram de extrema importância. Com estes profissionais tive a oportunidade de crescer e fazer deste trabalho algo mais prático e útil. Neste ponto, agradeço de modo especial à Rita Oliveira, por toda a ajuda sempre que necessária e ao mínimo pedido.

Os principais resultados deste trabalho foram definidos e validados em campo, com a colaboração de vários seniores, maioritariamente do Patronato Nossa Senhora de Fátima – Vilar, Universidade Sénior da Curia e Universidade Sénior de Cacia, aos quais deixo também um agradecimento.

Uma parte considerável deste trabalho teve influência positiva dos professores e colegas do querido curso de Informação e Comunicação em Plataformas Digitais (ICPD), aos quais gostaria de demonstrar imensa gratidão. Em especial, agradeço ao meu amigo e irmão de coração, Robert Badou, pelas sessões de orientação mútua e partilha de experiências que tivemos, sempre regadas de uma boa cerveja.

Por fim, importa sublinhar que esta tese começou a ser escrita muito antes da minha chegada ao país estrangeiro, em 2015. Tal ocorreu anos antes, acredito que nos idos de 2013, com a decisão de abandonar um ótimo trabalho, de gente muito competente, para retomar a vida académica. Deste modo, por último, mas não menos importante, agradeço aos meus pais, José Maria Campêlo e Marta Campêlo; ao meu tio, Luiz Derwal Junior; e à minha esposa, Elaine Hoffmann, que sempre apoiaram e incentivaram o meu crescimento pessoal e profissional.

**palavras-chave**

Seniores; TV Interativa; Personalização; Sistemas de Recomendação Sensíveis ao Contexto; Qualidade de vida; Infoinclusão

**resumo**

A difusão e o acesso adequado à informação sobre Serviços de Interesse Geral são direitos constitucionais dos cidadãos e integram fatores determinantes na estruturação de uma sociedade mais igualitária e baseada na democratização do conhecimento. No entanto, não obstante a crescente quantidade de informação disponível e a evolução das TIC, verifica-se que o cidadão sénior, muitas vezes caracterizado pelos seus baixos níveis de literacia digital e infoinclusão, tem frequentemente dificuldade em aceder a informações sobre políticas e serviços públicos e sociais dos quais pode beneficiar. Com necessidades informacionais específicas e cada vez mais tempo livre decorrente da reforma, os seniores tendem a utilizar a TV como meio primordial de informação e entretenimento. Deste modo, beneficiando da familiaridade deste público com a TV, muitas soluções tecnológicas inovadoras têm-se baseado neste dispositivo. No entanto, apenas conceber e empregar recursos tecnologicamente avançados não é suficiente. É, sim, preciso elaborar soluções personalizadas, que possam melhor adaptar-se às preferências e limitações deste segmento populacional. Neste caso concreto, tal trata-se de identificar qual a informação mais adequada a ser enviada a cada sénior. Por exemplo, informações sobre campanhas de saúde e descontos em taxas moderadoras devem ser enviadas conforme as preferências e o contexto (e.g. localização) do utilizador.

Este trabalho propõe uma estratégia de personalização para a entrega de conteúdos informativos sobre Serviços de Interesse Geral, em um ambiente televisivo, para a população sénior. Para tal, este trabalho tem por objetivo alavancar a exibição de vídeos informativos através da integração de um Sistema de Recomendação Sensível ao Contexto (CARS). A investigação dividiu-se em três etapas distintas, numa abordagem de *design* participativo, de modo que o CARS seja adequado às especificidades deste segmento populacional, considerando as opiniões e indicações de vários seniores em todas as fases do estudo. Na primeira etapa, são caracterizados os dados do trinómio [Item x Utilizador x Contexto]. Esta etapa decorreu com colaboração de especialistas nas áreas de gerontologia, serviços públicos e TV Interativa, bem como com a colaboração de seniores recrutados no âmbito do projeto +TV4E, a partir da aplicação de entrevistas, *focus groups* e testes guiados. Na segunda etapa, é proposto o CARS de acordo com o Modelo de dados e o esquema de interação obtidos a partir dos resultados provenientes da etapa anterior. Um algoritmo de recomendação híbrido é proposto para gerar as recomendações. Por fim, na terceira e última etapa, foi desenvolvido um protótipo, integrado no projeto +TV4E, de modo a validar o CARS, em ambiente doméstico, por um período de duas semanas e com o apoio de 21 seniores residentes no distrito de Aveiro. A análise dos resultados, a partir dos registos de utilização do protótipo e de entrevistas, corroboram a utilidade e adequabilidade da estratégia de personalização proposta.

**keywords**

Seniors; Interactive TV; Personalization; Context-Aware Recommendation Systems; Quality of life; Info-inclusion

**abstract**

The dissemination and adequate access to information about Services of General Interest are constitutional rights of the citizens and play a major role in structuring a more egalitarian society based on the democratization of knowledge. However, despite the increasing amount of information available and the evolution of information and communication technologies (ICT), senior citizens, often characterized by lower levels of digital literacy and info-inclusion, often struggle to access information about policies and services that they can benefit from. With specific informational needs and free time due to retirement, seniors tend to use TV as a primary mean of information and entertainment. In this way, benefiting from the familiarity of these citizens with the TV, many innovative technological solutions have been leveraged this device. However, solely designing and employing technologically advanced features is not enough. It is necessary to develop personalized solutions to better adapt to seniors' preferences and limitations. In this case, this concerns identifying which information is more appropriate to be provided for each senior. For example, information on health campaigns and social tariffs discounts should be tailored according to the user's specific preferences and contextual factors (e.g. location and dates).

That said, this research proposes a personalization strategy for the delivery of high-valued informative contents about Services of General Interest for the senior population. To this end, this work aims to leverage the informative videos exhibition through the integration of a Context-Aware Recommender System (CARS). The investigation was divided into three distinct phases, in a participatory design approach, so that the CARS is adequate to the specifics of this population segment, considering seniors' opinions and indications in all phases of the study. In the first phase, data of the trinomial [Item x User x Context] is characterized. In addition, this phase was carried out with the collaboration of specialists in the areas of gerontology, public services, interactive TV and software engineering, as well as the collaboration of seniors recruited under the + TV4E project, through the application of interviews, focus groups and guided tests. In the second phase, the CARS is proposed according to the Data Model and the interaction scheme obtained from the results of the previous phase. A hybrid filtering algorithm is proposed to generate the recommendations. Finally, in the third and last phase, a prototype was developed and integrated in the scope of + TV4E project, in order to validate the CARS, in a domestic environment, for a period of two weeks, and with the support of 21 senior residents in the district of Aveiro. The analysis of the results, based on user interactions and interviews, corroborate the usefulness and appropriateness of the personalization strategy proposed by CARS.

# Sumário

---

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>Apresentação e contextualização do problema .....</b>	<b>2</b>
<b>Contexto de operacionalização: o projeto +TV4E.....</b>	<b>6</b>
<b>Questão de Investigação .....</b>	<b>11</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>15</b>
Objetivo geral.....	15
Objetivos específicos.....	16
<b>Estrutura da tese.....</b>	<b>18</b>
<b>Publicações.....</b>	<b>20</b>
<b>1 Os seniores e seu contexto sócio-tecnológico.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1 O envelhecimento populacional e as suas repercussões nas sociedades.....</b>	<b>24</b>
1.1.1 O conceito de sénior .....	24
1.1.2 Características demográficas de uma população em envelhecimento.....	26
1.1.3 As consequências socioeconómicas do envelhecimento populacional.....	29
1.1.4 As diretrizes da Comissão Europeia para um envelhecimento ativo .....	33
<b>1.2 A Televisão Interativa como uma gerontotecnologia .....</b>	<b>36</b>
1.2.1 O papel das gerontotecnologias.....	36
1.2.2 A Televisão Interativa para o público sénior.....	42

---

---

<b>2</b>	<b>Uma abordagem personalizada para Informação sobre os Serviços de Interesse Geral...</b>	<b>63</b>
<b>2.1</b>	<b>Os Serviços de Interesse Geral para os seniores.....</b>	<b>65</b>
2.1.1	Nomenclaturas e definições no cenário europeu.....	65
2.1.2	Direitos constitucionais dos seniores portugueses.....	69
2.1.3	Necessidades informacionais dos seniores.....	71
2.1.4	Acesso a informação sobre Serviços de Interesse Geral.....	74
2.1.5	Barreiras no acesso a informação sobre Serviços de Interesse Geral pelos seniores	78
<b>2.2</b>	<b>Estratégias para desenvolvimento de tecnologias e conteúdos personalizados.....</b>	<b>83</b>
2.2.1	Fatores determinantes para adoção de uma tecnologia por parte dos seniores.....	83
2.2.2	Abordagens tecnológicas centradas no sénior para Televisão Interativa.....	86
2.2.3	Recomendação personalizada de conteúdos de vídeo.....	91
<b>3</b>	<b>Desenho metodológico.....</b>	<b>111</b>
<b>3.1</b>	<b>Quadro teórico de referência.....</b>	<b>112</b>
<b>3.2</b>	<b>Plano de investigação.....</b>	<b>114</b>
<b>4</b>	<b>Recomendação Personalizada e Dinâmica de vídeos informativos sobre Serviços de Interesse Geral na TV Interativa.....</b>	<b>121</b>
<b>4.1</b>	<b>Levantamento das variáveis a considerar pelo Sistema de Recomendação.....</b>	<b>123</b>
4.1.1	Caracterização dos vídeos informativos.....	123
4.1.2	O utilizador e as alternativas de interação com os vídeos informativos.....	129
4.1.3	Aspetos contextuais da exibição dos vídeos.....	137
<b>4.2</b>	<b>Proposta de um Sistema de Recomendação personalizada e dinâmica.....</b>	<b>140</b>
4.2.1	Modelo de dados do Sistema de Recomendação.....	140
4.2.2	Algoritmo de recomendação.....	147
4.2.3	Esquema de interação.....	151
<b>5</b>	<b>Estudo de caso – Implementação e Validação do Sistema de Recomendação.....</b>	<b>155</b>
<b>5.1</b>	<b>Fase 1 – Preparação para os testes de campo.....</b>	<b>157</b>
5.1.1	Desenho do protótipo.....	157
5.1.2	Implementação e integração do protótipo.....	166
5.1.3	Definição do protocolo de testes e dos instrumentos de recolha de dados.....	187
<b>5.2</b>	<b>Fase 2 – Execução dos testes de campo.....</b>	<b>193</b>
5.2.1	Caraterização da amostra.....	193
5.2.2	Operacionalização dos testes.....	197

---

5.2.3	Dificuldades identificadas durante a execução dos testes.....	203
<b>5.3</b>	<b>Fase 3 – Análise e discussão dos resultados.....</b>	<b>207</b>
5.3.1	Registos de interações.....	208
5.3.2	Questionário final.....	215
<b>Conclusões e trabalho futuro .....</b>		<b>219</b>
<b>Respostas à Questão de Investigação.....</b>		<b>221</b>
<b>Contributos para a área científica .....</b>		<b>224</b>
<b>Limitações do estudo .....</b>		<b>226</b>
<b>Perspetivas de trabalho futuro .....</b>		<b>229</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>		<b>231</b>
<b>Apêndices .....</b>		<b>253</b>
Apêndice A.	Entrevista com especialista .....	254
Apêndice B.	Focus group com especialistas.....	260
Apêndice C.	Inquérito com seniores .....	263
Apêndice D.	Entrevista com especialista .....	265
Apêndice E.	Entrevista sobre feedbacks implícitos e explícitos com sénior.....	268
Apêndice F.	Fontes de informação Web para geração dos vídeos informativos.....	270
Apêndice G.	Consentimento informado.....	272
Apêndice H.	Entrevista sociodemográfica .....	273
Apêndice I.	Entrevista final .....	275
Apêndice J.	Mensagem enviada ao sítio MaisTDT .....	277

---

# Lista de figuras

---

Figura 1. Visão global da geração e entrega de conteúdos na plataforma +TV4E (T. Silva et al., 2016). .....	7
Figura 2. Arquitetura de sistema para geração de vídeos informativos (C. Silva, Campelo, et al., 2017).....	8
Figura 3. Inserção de conteúdos informativos na programação televisiva. ....	9
Figura 4. Vertentes de informação utilizadas para recomendação de vídeos informativos. ....	12
Figura 5. Expectativa de vida à nascença (World Health Organization, 2016) .....	25
Figura 6. Exemplo de luvas para tratamento de reumatismos e artrites (BPI Medical Supply, n.d.). ....	38
Figura 7. Exemplo de bengala inteligente (Ninomiya et al., 2015). ....	38
Figura 8. Colher inteligente para redução dos problemas de movimentos e tremores característicos da Doença de Parkinson na alimentação (Liftware, n.d.). ....	39
Figura 9. O robô acompanhante "Max" e seus dispositivos para percepção ambiental, navegação e interação com utilizadores (H. M. Gross et al., 2015). ....	40
Figura 10. Transmissão analógica terrestre (over-the-air).....	43
Figura 11. Exemplo de Sistema de antena comunitária de Televisão (CATV).....	44
Figura 12. Sistema de entrega de conteúdos televisivos por satélite.....	44
Figura 13. Exemplo de recepção do sinal de televisão por satélite.....	45
Figura 14. Exemplo de disponibilização personalizada de conteúdo de áudio (Howson et al., 2011).....	47
Figura 15. Sistema de transmissão de DVB-IPTV (Digital Video Broadcasting - DVB, 2012).....	48
Figura 16. Sistema de entrega de conteúdo e interatividade HBB-TV. Fonte: <a href="http://www.hbbtv.biz">http://www.hbbtv.biz</a> .....	48

---

Figura 17. Consumo de conteúdos audiovisuais, em Portugal, por idade (OBERCOM, 2016, p. 5). .....	54
Figura 18. Lembrete de uso de medicamentos do Med-Reminder (Stojmenova et al., 2013). .....	55
Figura 19. Utente com Doença de Parkinson usando o EsCoTDT (Universidad Politécnica de Madrid, 2012). .....	56
Figura 20. Arquitetura do Eldercare (López-de-Ipiña et al., 2011). .....	57
Figura 21. Tela inicial do serviço de telemedicina Philips Motiva (Red Alert Telecare, 2015).....	58
Figura 22. Menu principal do serviço interativo proposto por Costa et al. (2016).....	59
Figura 23. Tela de “Comunidade” do iNeighbourTV (Abreu et al., 2013).....	60
Figura 24. Panfleto para promoção da alimentação saudável (Direção-Geral da Saúde, 2017).....	75
Figura 25. Respostas sociais disponíveis em Centros de Dia para idosos do concelho de Aveiro, freguesia de Glória e Vera Cruz, segundo portal eletrónico português Carta Social (Fonte: <a href="http://www.cartasocial.pt">www.cartasocial.pt</a> ).....	77
Figura 26. Modelo esquemático da UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012).....	85
Figura 27. Sessão de levantamento de requisitos com participação dos seniores (Igual et al., 2014).....	87
Figura 28. Sessões de brainstorming e prototipagem (Rice & Carmichael, 2013). .....	89
Figura 29. A técnica de filtragem baseada em conteúdo no contexto da recomendação de livros. ....	94
Figura 30. A técnica de filtragem colaborativa no contexto da recomendação de livros.....	95
Figura 31. A técnica de filtragem demográfica no contexto da recomendação de livros. ....	97
Figura 32. Exemplos de portais Web populares que utilizam recolha explícita de feedbacks dos utilizadores: Amazon (esquerda) e Yahoo Answers (direita) .....	99
Figura 33. Tela de detalhes de um conteúdo de video no serviço Netflix (Lincoln, 2017). .....	105
Figura 34. Desenho consolidado do plano de investigação em etapas.....	116
Figura 35. Processo metodológico para definição do conceito e taxonomia ASGIE, adaptado de T. Silva et al.(2017).....	124
Figura 36. Taxonomia ASGIE e seus serviços, atividades e recursos divididos em sete domínios de informação. .....	126
Figura 37. Exemplo de conteúdo informativo .....	128
Figura 38. Processo metodológico para definição do esquema de interação.....	130
Figura 39. Primeiro esquema de interação e recolha de feedbacks do utilizador. ....	132
Figura 40. Segundo esquema de interação e recolha de feedbacks do utilizador. ....	132
Figura 41. Protótipos de alta-fidelidade das telas de feedback explícito: classificação por estrelas (esquerda) e votação binária (direita). .....	135

---

Figura 42. Testes em ambiente controlado, configurado no Centro de Dia Patronato N. S. de Fátima de Vilar. ....	136
Figura 43. Modelo de dados do CARS proposto.....	141
Figura 44. Exemplo de valores para as variáveis que compõe o Modelo de dados.....	142
Figura 45. Principais componentes visuais do vídeo informativo gerado pela plataforma +TV4E: (1) Domínio de informação ASGIE, (2) Título e (3) Corpo de texto. ....	143
Figura 46. Algoritmo de recomendação proposto, dividido em três etapas: Pré-filtragem Contextual, Filtragem Híbrida e Pós-filtragem Contextual.....	149
Figura 47. Esquema de interação proposto.....	152
Figura 48. Ecrã de feedback explícito recentemente implementado pelo serviço de streaming Netflix.....	153
Figura 49. Projeto de comando e os botões de sinalização de humor (Hsu et al., 2007). ....	154
Figura 50. Variáveis do Modelo de dados original selecionadas para compor os testes de campo.....	158
Figura 51. Casos de uso do protótipo. ....	161
Figura 52. Arquitetura geral de integração do Majordomo com a plataforma +TV4E.....	164
Figura 53. Exemplo de disposição espacial dos vetores de termos extraídos com TF-IDF.....	170
Figura 54. Diagrama de entidades e relacionamentos do banco de dados do Majordomo. ....	173
Figura 55. Diagrama de sequência da atualização das recomendações.....	174
Figura 56. Diagrama de sequência da solicitação de novas recomendações.....	175
Figura 57. Ecrãs de informação sobre os vídeos informativos.....	176
Figura 58. Ecrãs de informação sobre as ASGIE. ....	177
Figura 59. Ecrãs de informação sobre os utilizadores.....	178
Figura 60. Ecrã de análises estatísticas.....	179
Figura 61. Interface de comunicação JSON para os utilizadores.....	181
Figura 62. Interface de comunicação JSON para os vídeos informativos. ....	181
Figura 63. Interface de comunicação JSON para as classificações.....	182
Figura 64. Ecrã de classificação binária com voto positivo selecionado. ....	183
Figura 65. Fluxograma completo de elementos gráficos do Aplicativo iTV, adaptado de Silva et. al (2018). ....	184
Figura 66. Módulo "Biblioteca de vídeos" implementado no Aplicativo iTV (Mota et al., 2017).....	186
Figura 67. Ecrã de verificação de presença do utilizador. ....	186
Figura 68. Fluxograma de procedimentos e instrumentos de recolha adotados.....	188
Figura 69. Mapa ilustrativo da localização dos participantes dos testes de campo no distrito de Aveiro.....	196

---

Figura 70. Equipamento de testes montado no laboratório. ....	198
Figura 71. Telecomando utilizado nos testes com realce nas teclas disponíveis (marcadas em verde). ....	199
Figura 72. Ambiente de testes instalado e em uso na sala de estar de um dos participantes. ....	200
Figura 73. Contactos presenciais com os participantes para aplicação da entrevista final. ....	202
Figura 74. Exemplos de introdução do vídeo informativo no modo de apresentação Sugestivo (à esquerda) e Impositivo (à direita). ....	205
Figura 75. Equipamento instalado ao lado (esquerda, abaixo) da TV principal do participante. ....	206
Figura 76. Atividades e resultados decorridos em direção à conceptualização do CARS. ....	222

---

# Lista de gráficos

---

Gráfico 1. Uso de Internet para interação com autoridades públicas em Portugal considerando (a) somente indivíduos que utilizaram Internet no período e (b) toda a população (Eurostat Information Society Indicators, 2017b).....	3
Gráfico 2. Evolução populacional dos vários grupos etários nos decénios entre os anos de 1975 e 2015, em Portugal (PORDATA, 2016b). ....	27
Gráfico 3. Taxa de fecundidade geral em Portugal entre os anos de 1961 e 2015 (PORDATA, 2016c).....	28
Gráfico 4. Uso de televisão por semana, por idade, em Portugal (Martins, 2016). ....	50
Gráfico 5. Uso de Internet por semana, por idade, em Portugal (Martins, 2016). ....	51
Gráfico 6. Acesso a canais de TV pela população, em Portugal (Martins, 2016).....	52
Gráfico 7. Razões pelas quais os Portugueses indicam não ter serviço de TV paga contratado (Martins, 2016). .....	53
Gráfico 8. Evolução do uso da Internet, pelo portugueses, pelo menos uma vez por semana, em média , entre os anos 2008 e 2016, em Portugal (Eurostat Information Society Indicators, 2017a).....	78
Gráfico 9. Indivíduos que usam computadores e internet, por grupo etário, em Portugal (PORDATA, 2016a). .....	80
Gráfico 10. Histograma da idade dos participantes (n=21).....	195
Gráfico 11. Distribuição dos níveis de escolaridade da amostra (n=21).....	195
Gráfico 12. Quantidade de interações e tempo de uso do sistema por participante. ....	208
Gráfico 13. Distribuição das classificações em quatro possíveis cenários. ....	209

---

Gráfico 14. Evolução das classificações durante o período de testes.....	210
Gráfico 15. Distribuição das visualizações nos dias da semana.....	212
Gráfico 16. Distribuição das visualizações nas horas do dia.....	212
Gráfico 17. Resultados da aplicação do Questionário final.....	216

# Lista de tabelas

---

Tabela 1. Opções de prevenção para alcançar e manter níveis elevados de qualidade de vida em idades avançadas, divididas por disciplinas tecnológicas e domínios da vida (Bouma et al., 2015).....	41
Tabela 2. Direitos definidos na “Carta Europeia dos Idosos” (Brandão, 2013, grifo do autor). .....	70
Tabela 3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados adotados segundo os respetivos atividades/objetivos específicos de investigação. ....	118
Tabela 4. Resultados da aplicação do inquérito com 25 seniores. ....	127
Tabela 5. Características demográficas mais utilizadas por Sistemas de Recomendação. ....	129
Tabela 6. Feedbacks comumente utilizados por Sistemas de Recomendação de TV e vídeo. ....	131
Tabela 7. Aspetos contextuais utilizados em sistemas de recomendação de conteúdos de TV e vídeo.....	139
Tabela 8.Exemplos de questões para cada domínio de informação ASGIE.....	150
Tabela 9. Atores do protótipo implementado. ....	160
Tabela 10. Frameworks consideradas para implementação o algoritmo de recomendação.....	168
Tabela 11. Caracterização sociodemográfica dos participantes dos testes de campo (n=21).....	194
Tabela 12. Divisão em grupos da amostra utilizada durante os testes, incluindo região, quantidade e período. ....	200
Tabela 13. Cruzamento entre a distribuição de classificações e as variáveis contextuais “Modo de apresentação”, “Tipo de dia” e “Momento do dia”.....	211
Tabela 14. Correlação de Pearson, entre as variáveis “Modo de apresentação”, “Tipo de dia”, “Momento do dia” e “Duração do vídeo” e os feedbacks implícito e explícito, calculadas para o dataset completo.....	213

---

Tabela 15. Correlação de Pearson, entre as variáveis “Modo de apresentação”, “Tipo de dia”, “Momento do dia” e “Duração do vídeo” e os feedbacks implícito e explícito, calculadas para o participante ID = 20. .... 215

---

# Acrónimos e siglas

---

+TV4E – *Plus TV for the Elderly*

ADSL – *Asymmetric Digital Subscriber Line*

AHA – *Active and Healthy Ageing*

ANACOM – *Autoridade Nacional de Comunicações*

ASGIE – *Assistance Services of General Interest for Elderly*

CARS - *Context-Aware Recommender System*

CATV – *Community Antenna Television*

DVB – *Digital Video Broadcasting*

EC – *European Commission*

e-Gov – *Electronic Government*

EPG – *Electronic Program Guide*

ERC – *Entidade Reguladora para Comunicação social*

EIP – *European Innovation Partnership*

HBTV – *Hybrid Broadcast Broadband TV*

HDMI – *High Definition Multimedia Interface*

HLS - *HTTP Live Streaming*

---

HTPC – *Home Theater Personal Computer*

IADL – *Instrumental Activities of Daily Living*

IHC – *Interação Humano-Computador*

ISPO – *Information Society Project Office*

iTV – *Interactive TV*

IP – *Internet Protocol*

LNB – *Low-noise block down-converter*

MAE – *Mean Absolute Error*

m-Gov – *Mobile government*

OCDE – *Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico*

OTA – *over-the-air*

OMS – *Organização Mundial de Saúde*

ONU – *Organização das Nações Unidas*

PVR – *Personal Video Recorder*

RS – *Recommender System*

RF – *Radiofrequência*

RMSE – *Root Mean Square Error*

SGI – *Services of General Interest*

SGEI – *Services of General Economic Interest*

SSGI – *Social Services of General Interest*

SO – *Sistema Operacional*

STB – *set-top box*

TCP/IP – *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*

TDT – *Televisão Digital Terrestre*

TIC – *Tecnologias de Informação e Comunicação*

UCD – *User Centered Design*

UE – *União Europeia*

---

UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento

UN – *United Nations*

UTAUT2 – *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*

VPS – *Virtual Private Server*

VOD – *Video On Demand*

WHO – *World Health Organization*

---



# Introdução

---

*“Life is not a problem to be solved,  
but a reality to be experienced.”*

(Soren Kierkegaard, filósofo dinamarquês)

A modificação nas tendências demográficas, altamente influenciadas pelo aumento do número de pessoas idosas, têm gerado grandes repercussões socioeconómicas ao redor do globo e, embora este feito seja positivo em muitos aspetos, o aumento da expectativa de vida humana é também marcada por inúmeros desafios. Em particular, dado o recorrente cenário de infoexclusão do público sénior (Amaro & Gil, 2011), são cada vez mais comuns as situações em que estes indivíduos se encontram numa posição desfavorecida no acesso a informação sobre serviços e recursos públicos dos quais são beneficiários. De modo a potenciar um melhor nível de qualidade de vida para este segmento populacional, políticas públicas e soluções tecnológicas para promoção do envelhecimento ativo e infoinclusão tornam-se cada vez mais necessárias, principalmente se forem utilizadas estratégias adequadas e personalizadas de desenvolvimento, assentes nas preferências, aspetos contextuais, limitações e expectativas do público sénior. Assim, importa definir políticas e desenvolver tecnologias que apoiem o envelhecimento pautado por elevados níveis de infoinclusão, pois, além destas beneficiarem os idosos do presente, irão beneficiar também, a longo prazo, os demais cidadãos.

Esta secção introdutória é dedicada à apresentação do tema de investigação proposto no presente trabalho e, para tal, apresentam-se o contexto em que o trabalho foi operacionalizado, bem como as suas justificações, motivação e objetivos. Além disto, apresenta-se a organização dos capítulos a seguir e as publicações científicas feitas no contexto da tese.

## ***Apresentação e contextualização do problema***

O envelhecimento populacional é um dos mais importantes desafios sociais do século XXI. Embora uma maior longevidade humana seja algo a ser comemorado, para uma parte considerável da população esta fase da vida pode ser angustiante e problemática caso não hajam condições para viver com qualidade, de modo independente, ativo e saudável pelo maior período de tempo possível (Walker, 2015).

Grande parte desta faixa populacional, composta por indivíduos com mais de 60 anos, apresenta dificuldades de mobilidade (Montero-Odasso et al., 2015) e, muitas vezes, vivem sozinhos, sem apoio de cuidadores formais ou familiares (Zebhauser et al., 2015). De acordo com pesquisas Nielsen (2014) realizadas em 60 países, as maiores preocupações deste público consistem em: ser um fardo para os membros da família ou amigos (49%) e ser abandonado ou ficar sozinho (32%). A evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pode ajudar a amenizar estas preocupações por viabilizar a manutenção e promoção do bem-estar através de soluções que vão desde a monitorização do estado físico e mental até à inclusão social destes indivíduos, expandindo a dimensão de sociabilidade, autonomia e senso de pertença dos utilizadores (Páscoa & Gil, 2015). Além disso, é muito importante para o sénior estar continuamente envolvido em atividades aprazíveis, assim como interagir com outras pessoas, evitando o isolamento e o agravamento das condições biológicas e psicológicas decorrentes do processo natural do envelhecimento (Ferreira et al., 2013).

Os desafios e oportunidades que acompanham o envelhecimento, tanto a nível pessoal como comunitário, têm chamado a atenção de vários setores da sociedade, uma vez que a proporção crescente de pessoas idosas relativamente à restante população acarreta importantes implicações para as sociedades e economias, afetando desde os mercados de trabalho e padrões de consumo às interações entre famílias e comportamento comunitário (S. Harper, 2014). Assim, de modo a promover maiores níveis de participação e autonomia na velhice, tornam-se necessárias políticas públicas adequadas em diversas áreas (Walker, 2015), como nos cuidados de saúde, assistência social, finanças, segurança e habitação. Até ao momento, a principal resposta dos governos para as implicações socioeconômicas advindas do envelhecimento populacional consiste no desenvolvimento de iniciativas para promoção do envelhecimento ativo dos seus cidadãos (Walker, 2015). Estas iniciativas visam a promoção da qualidade de vida à medida que o cidadão envelhece, em uma abordagem ampla para a sociedade, considerando aspetos econômicos, políticos, de saúde, intergeracionais, culturais e individuais (Kalache & Gatti, 2002; World Health Organization, 2002b).

A Comissão Europeia (EC – *European Commission*) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhecem o envelhecimento populacional e as suas consequências para as sociedades e economias como um desafio comum a todos os países europeus (European Commission, 2012; World Health Organization, 2015). Para enfrentar este desafio, uma série de iniciativas e programas foram criados e implementados com o objetivo de desenvolver e aperfeiçoar os serviços públicos e sociais em todos os Estados-membros (European Commission, 2011). Em especial, estas iniciativas e programas promovem o uso de TIC inovadoras para disponibilização dos serviços públicos aos beneficiários através de soluções online como *e-Gov*<sup>1</sup> (Grönlund & Horan, 2005) e *m-Gov*<sup>2</sup> (Antovski & Gusev, 2005). Particularmente em Portugal, o governo tem vindo a investir fortemente em novas tecnologias para prestação dos seus serviços e divulgação das suas atividades através dos meios eletrónicos (European Commission, 2017). Estes canais de comunicação têm tido um papel cada vez mais importante para que os cidadãos portugueses obtenham informação sobre diversas atribuições governamentais. O Gráfico 1 mostra o crescente interesse dos portugueses, em geral, em utilizar a Internet como ferramenta para comunicação com as autoridades públicas. Em 2016, 45% dos portugueses interagiram com conteúdos online relativos às atividades governamentais portuguesas. Se considerados apenas os indivíduos que tiveram acesso à Internet neste mesmo ano, o percentual sobe para 63% dos indivíduos.

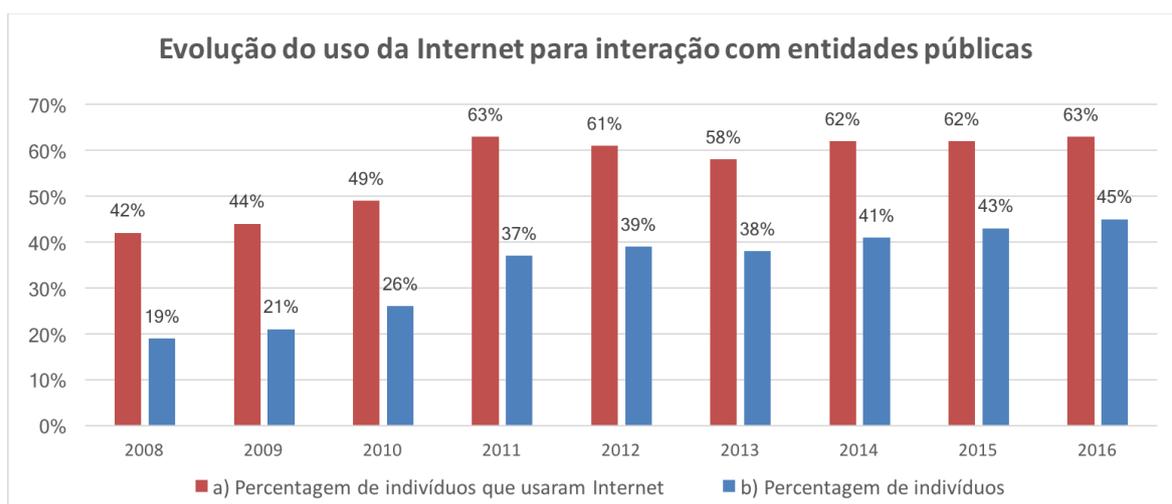


Gráfico 1. Uso de Internet para interação com autoridades públicas em Portugal considerando (a) somente indivíduos que utilizaram Internet no período e (b) toda a população (Eurostat Information Society Indicators, 2017b).

<sup>1</sup> Também conhecido como governo eletrônico, o *e-Gov* refere-se ao uso das tecnologias de informação no setor público, em um processo de informatização de relações e serviços dos governos.

<sup>2</sup> Soluções de *e-Gov* que usam *smartphones* e *tablets* como dispositivos telemáticos de interação entre prestador de serviços e beneficiário.

Logo, dado o interesse dos governos em se aproximarem da população através de canais de comunicação mais modernos para divulgação das suas atividades, é também crescente a quantidade de informações disponíveis referentes a serviços, programas, ações e recursos regulados ou geridos por entidades públicas. No contexto europeu, tais ações alinham-se com as orientações da Comissão Europeia (EC) para melhoria dos serviços públicos e sociais em todos os Estados-membros (European Commission, 2011). Orientações estas que prescrevem também o fornecimento de informações a todos os cidadãos, em especial os mais vulneráveis, como os seniores e pessoas com deficiências ou com limitações funcionais sobre serviços, atividades e programas sociais considerados de interesse geral pelo governo.

No entanto, não obstante o recurso a campanhas nas redes sociais, vídeos promocionais online, portais Web ou e-mails institucionais, grande parte da população ainda não consegue ter acesso a estes canais e respetivos conteúdos informativos, uma vez que, frequentemente, tais exigem buscas diretas ou registos prévios nas fontes de informação correspondentes. Além disto, mesmo quando são empregados meios de comunicação que alcançam diretamente a população, sem exigência de um comportamento proativo de busca direta pela informação, como a televisão (TV) tradicional ou a rádio, assiste-se ainda ao problema da falta de segmentação do público-alvo, ou seja, não há uma abordagem personalizada na difusão da informação, o que torna ainda menos eficientes as iniciativas de divulgação utilizadas.

Adicionalmente, em consequência do recorrente cenário de infoexclusão (Amaro & Gil, 2011) e baixo nível de alfabetização (Instituto Nacional de Estatística, 2012), que tipicamente caracteriza os seniores portugueses, o alcance das informações e conhecimentos sobre as atribuições governamentais é ainda menor. Tal facto contribui para que estes cidadãos estejam frequentemente alheios aos serviços públicos e sociais dos quais são beneficiários, como, por exemplo, subsídios a taxas de saúde, complementos financeiros, subsídios em transportes públicos e descontos em farmácias, etc. Assim, estes indivíduos encontram-se repetidamente, e por diversos fatores simultâneos, numa posição desfavorável relativamente ao acesso a serviços, programas, atividades e recursos públicos dos quais podem beneficiar, por desconhecerem como obter conteúdos informativos sobre os mesmos e, mesmo na posse de tais conteúdos, apresentarem dificuldades no seu correto entendimento (Caravau, Silva, & Campelo, 2017). Esta predisposição para situações de infoexclusão contribui para a perceção falaciosa do comportamento dos idosos como sendo passivo e desinteressado no que concerne à sua participação social e política (Walker & Maltby, 2012). Neste contexto, as

gerontotecnologias<sup>3</sup> surgem como soluções relevantes para apoiar os seniores em várias atividades da vida diária, permitindo aumentar o sentimento de pertença às comunidades, alargar redes sociais e aumentar os níveis de bem-estar e literacia, tendo a TV, a este nível, um papel importante por ser o dispositivo preferido da população idosa para fins de comunicação e entretenimento. Ver TV ocupa frequentemente uma faixa temporal considerável da vida das pessoas, sendo uma das fontes de entretenimento e informação de maior popularidade, em todas as faixas etárias (Martins, 2016; Nielsen, 2016; OBERCOM, 2016; Ofcom, 2015; SECOM, 2016).

Diferenciando-se, na essência, da TV tradicional (analógica) pela adição dos mecanismos de interatividade, a escolha de uma plataforma de TV Interativa (iTV) para disponibilização de serviços de suporte à vida diária dos seniores, desde que provida de uma interface adequada às características desta faixa etária, afirma-se como uma ótima opção. Por se tratar de uma interface familiar, mesmo para utilizadores com baixa literacia digital, esta tecnologia potencia o processo de inclusão digital e auxilia no desenvolvimento das literacias digitais, potenciando, assim, benefícios na forma de emancipação cultural e aumento da independência (Junqueira & Passarelli, 2011).

Usufruindo da alta tendência de uso da TV por parte dos seniores, várias soluções empregam a iTV como ferramenta tecnológica para melhoria da qualidade de vida, através da disponibilização de serviços de assistência, que vão desde o acompanhamento do estado de saúde (Blackburn et al., 2011), lembretes para consumo de medicamentos (J. F. Abreu et al., 2013; Stojmenova et al., 2013) e acompanhamento de atividades diárias (Spinsante & Gambi, 2012), até à sociabilização (J. F. Abreu et al., 2013) e realização de compras online (Moumtzi et al., 2009). Contudo, apenas conceber e aplicar recursos tecnologicamente inovadores não é suficiente. É, todavia, necessário elaborar soluções personalizadas, que possam superar os inconvenientes usuais das soluções tecnológicas já destinadas aos seniores, como, por exemplo, problemas de usabilidade e acessibilidade (Domenech et al., 2013; Hernández-Encuentra et al., 2009). Neste sentido, estratégias de desenvolvimento centradas no utilizador (Acharya et al., 2015) e aprendizado de máquina (Cotten, 2017) compreendem maneiras mais efetivas de cativar os utilizadores, através de uma melhor identificação e adaptação às necessidades, limitações e preferências destes relativamente às soluções desenvolvidas.

---

<sup>3</sup> O conceito de gerontotecnologia será melhor definido na secção 1.2.1.

## ***Contexto de operacionalização: o projeto +TV4E***

Este trabalho está inserido no contexto de um projeto maior, o “Projeto +TV4E<sup>4</sup> (*Plus TV for Elderly*): Televisão Interativa como veículo de difusão de serviços sociais para apoio aos seniores” (T. Silva et al., 2016). Em desenvolvimento na Universidade de Aveiro, este projeto tem como principal objetivo promover a infoinclusão e a qualidade de vida dos seniores portugueses através da disponibilização de informação sobre serviços públicos e sociais (e.g. avisos de campanhas de saúde, descontos em medicamentos, notificações de reuniões comunitárias, convocação para votações em orçamentos participativos). Este projeto fundamenta-se numa perspetiva de acesso à informação contrária à geralmente utilizada pelos governos, onde grande parte dos canais de comunicação utilizados obrigam, do ponto de vista do cidadão, que este deve, de modo proativo e através dos seus próprios meios, buscar a informação. Na abordagem proposta, o fluxo deste conteúdo ocorre no sentido inverso, ou seja, a informação é disponibilizada diretamente para os consumidores, conforme uma abordagem *pull-oriented* (T. Silva et al., 2016).

O Projeto +TV4E surge num contexto onde o sénior frequentemente apresenta dificuldades no acesso a informação sobre diversas temáticas (Caravau, Silva, & Campelo, 2017) e, conseqüentemente, se encontra numa posição desfavorecida por muitas vezes desconhecer as formas de acesso a informações atualizadas sobre os serviços dos quais são beneficiários, ficando assim dependentes, em termos informacionais, dos seus cuidadores formais e informais. Deste modo, numa sociedade em pleno envelhecimento populacional como a portuguesa, as TIC podem representar um meio privilegiado para que os cidadãos envelheçam de forma ativa, com elevados níveis de independência e autonomia. Assim, considerando o alto consumo televisivo por parte da população idosa portuguesa (Martins, 2016), no âmbito do Projeto +TV4E foi criada uma plataforma para geração e transmissão de vídeos informativos exibidos na televisão interativa (iTV) (Figura 1).

---

<sup>4</sup> O Projeto +TV4E é financiado pelo Projeto 3599 – Promover a Produção Científica e Desenvolvimento Tecnológico e a Constituição de Redes Temáticas (3599-PPCDT) e pelo fundo FEDER (através da FCT: Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. sob o acordo número PTDC/IVC-COM/3206/2014).

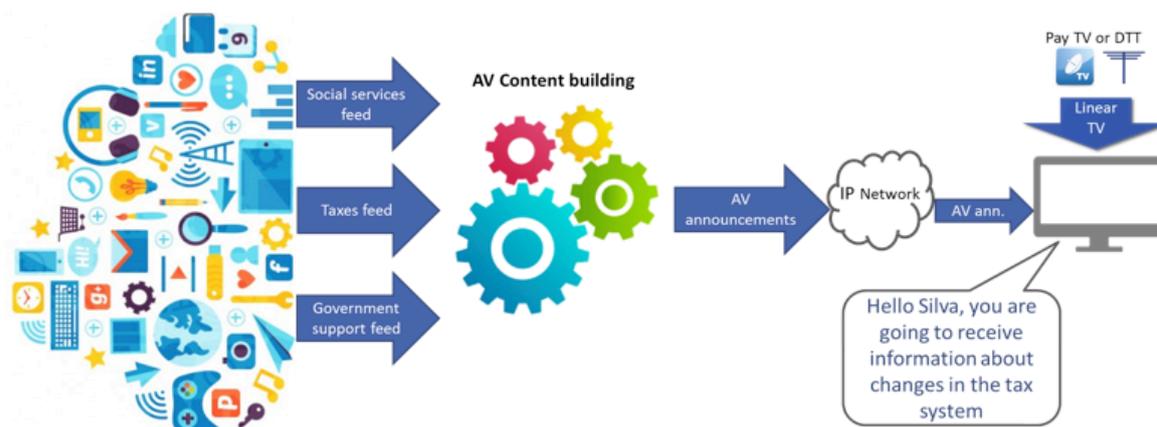


Figura 1. Visão global da geração e entrega de conteúdos na plataforma +TV4E (T. Silva et al., 2016).

A geração dos vídeos informativos é feita conforme preferências dos seniores relativamente aos seus aspetos audiovisuais, como, por exemplo, tamanhos das fontes utilizadas, voz utilizada para a narração e cores (T. Silva, Reis, et al., 2017). Para geração destes vídeos a plataforma +TV4E define uma arquitetura de sistema especializada (C. Silva, Campelo, et al., 2017), composta fundamentalmente por quatro componentes de software, os quais funcionam em um servidor de Internet (Figura 2): i) Produtor de Vídeo Automatizado (*Automated Video Producer – AVP*); ii) Rastreador de sítios Web (*WebCrawler*); iii) Sintetizador de texto para voz (*Text-to-Speech – TTS*); iv) Motor de formatação e montagem de vídeo (*Video Encoder*). Juntos e de forma automática, estes componentes trabalham para a recolha e tratamento de conteúdos textuais sobre serviços públicos e sociais dispostas em um conjunto pré-definidos de sítios Web. Em seguida, estes conteúdos textuais são enviados ao sintetizador para que seja gravada a sua respetiva narração, a qual, juntamente com imagens relacionadas ao conteúdo, compõe a formatação e criação do conteúdo audiovisual. Além disto, a geração dos vídeos é feita conforme as preferências dos seniores relativamente aos tamanhos das fontes utilizadas, voz utilizada para a narração, cores, imagens, etc. (T. Silva, Reis, et al., 2017). Não é parte do presente estudo aprofundar nos detalhes específicos da construção destes vídeos informativos, sendo que um exemplo de vídeo pode ser encontrado em <https://youtu.be/5iB39s0HFKI>.

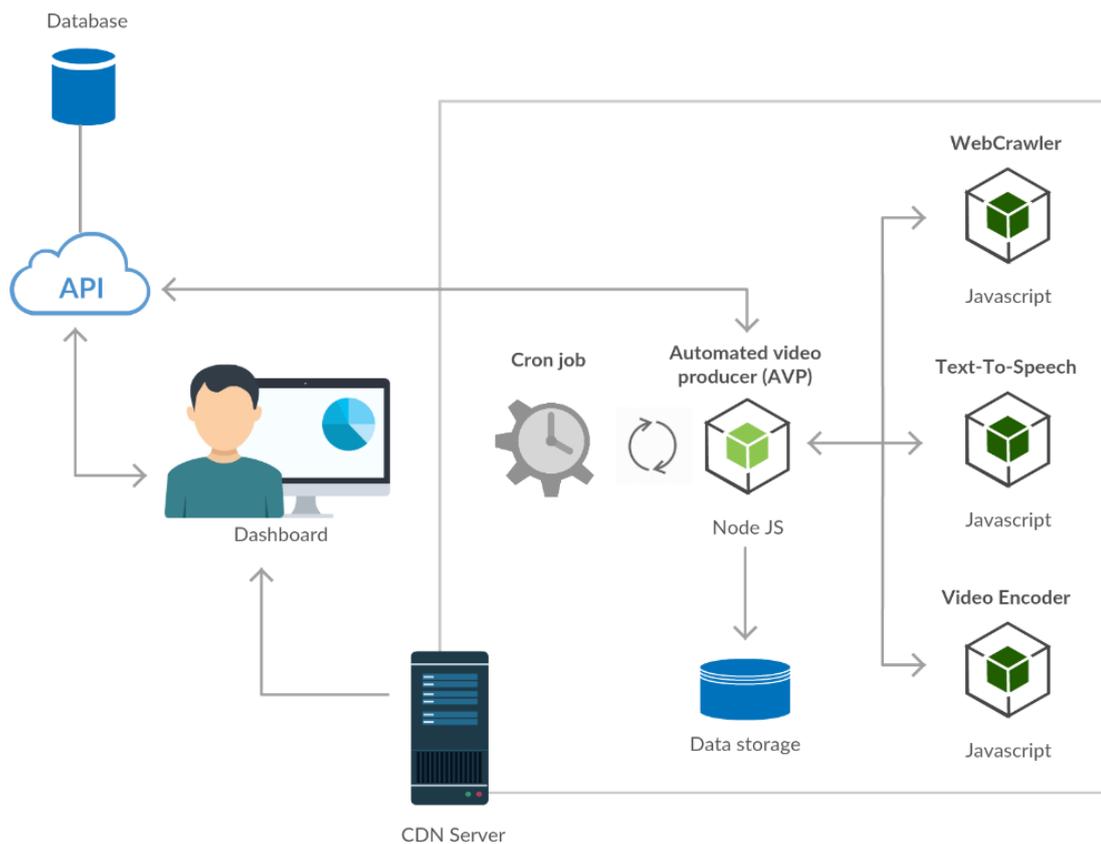
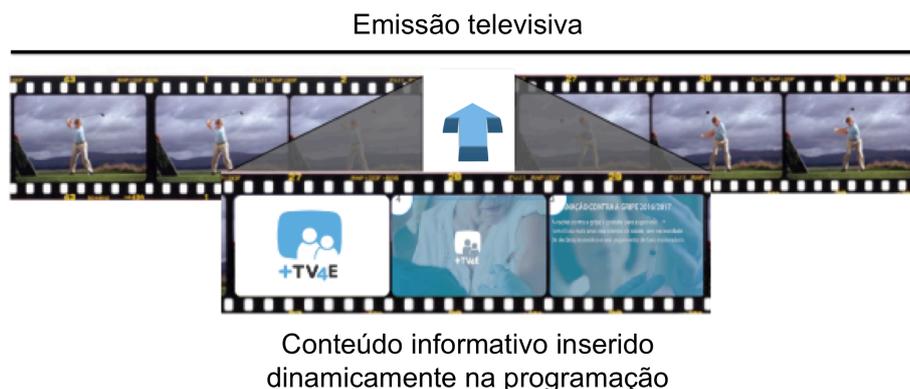


Figura 2. Arquitetura de sistema para geração de vídeos informativos (C. Silva, Campelo, et al., 2017).

Após a fase de geração do vídeo, dá-se então a sua respetiva transmissão para o dispositivo de iTV. Neste sentido, foi implementado um aplicativo executado em ambiente Android<sup>5</sup> onde, para além da exibição dos vídeos informativos, torna possível também a exibição de canais da Televisão Digital Terrestre (TDT) portuguesa (T. Silva, Mota, et al., 2017). Os vídeos informativos gerados são enviados para os terminais de iTV, onde são exibidos de forma intercalada com a transmissão linear do canal TDT, que é pausada durante a apresentação do vídeo informativo (ver Figura 3).

<sup>5</sup> Android é um *framework* baseado no Sistema Operacional (SO) Linux, disponível em terminais de iTV, smartphones e tablets, atualmente desenvolvido pela empresa de tecnologia Google ([www.android.com](http://www.android.com))



*Figura 3. Inserção de conteúdos informativos na programação televisiva.*

Conforme ilustrado na Figura 3, após a exibição do vídeo informativo (ou mediante ação expressa do utilizador para interrupção da mesma), retoma-se ao ponto onde foi parada a transmissão do canal de televisão. A plataforma +TV4E prevê ainda dois modos de apresentação dos vídeos na programação (Caravau, Silva, & Silva, 2017): (i) imposta, onde o utilizador recebe a notificação de que um novo vídeo está disponível e, após alguns segundos, este é exibido; ou (ii) “a pedido”, onde o utilizador recebe apenas uma notificação, que fica no canto da tela, solicitando expressa vontade do utilizador para início da exibição.

Dado o cariz evolutivo e participativo do Projeto +TV4E, durante todo o decurso do mesmo têm sido consideradas as opiniões de especialistas, assim como expectativas e necessidades dos seniores como público-alvo. É notório o entusiasmo de todos os envolvidos ao longo do tempo que desempenharam um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento deste projeto, assim como na fase inicial de utilização da plataforma em contexto real (T. Silva, Reis, et al., 2017), onde os testes preliminares em ambiente controlado já comprovam o potencial da plataforma desenvolvida para suprir as necessidades informacionais dos seniores portugueses (T. Silva, Caravau, Ferraz de Abreu, et al., 2018).

Posto isto, o presente trabalho de investigação tem como público-alvo o sénior (cuja definição será delimitada e analisada em profundidade nos próximos capítulos) e visa alavancar o projeto +TV4E ao dotá-lo de mecanismos de seleção e recomendação personalizada (isto é, conforme as preferências individuais de cada utilizador) e dinâmica (ou seja, de aprendizado constante e adaptado ao longo do tempo) relativamente aos vídeos informativos transmitidos. Assente em dados sobre os vídeos informativos, dados do perfil do utilizador e atributos relacionados ao contexto de visualização, o sistema computacional construído durante o presente trabalho ajusta dinamicamente a seleção e recomendação dos vídeos informativos gerados pela plataforma +TV4E. Assim, o estudo apresentado nesta tese direciona-se para a definição das variáveis consideradas para a seleção e recomendação personalizada dos vídeos informativos

gerados pela plataforma +TV4E. Todo o percurso metodológico desta tese decorreu de forma colaborativa, com auxílio do próprio público-alvo e de especialistas em áreas afins, culminando com a validação da investigação através de um Estudo de Caso, que contou com a participação de seniores no seu ambiente doméstico.

Importa sublinhar que, no contexto deste trabalho, o conceito de personalização compreende a seleção e recomendação de conteúdos informativos apoiados em Sistemas de Recomendação (RS – *Recommender Systems*), que consistem em ferramentas de software e técnicas aplicadas para fornecer sugestões de itens a utilizadores para suportá-los em vários processos de tomada de decisão (Jannach et al., 2010), tais como que filme pode ver, que livro pode ler, que comida pode confeccionar, etc. Estes sistemas são uma grande mais valia para antecipar as preferências dos utilizadores com base nos seus comportamentos, aspetos contextuais e similaridade comportamental com outros utilizadores.

## ***Questão de Investigação***

Segundo Quivy e Campenhoudt (1998), a melhor forma de iniciar um trabalho de investigação em Ciências Sociais consiste em, logo desde o seu início, procurar enunciá-lo sob a forma de uma questão de investigação. Dada a complexidade inerente aos estudos em Ciências Sociais, expressa nas várias vertentes consideradas durante tais investigações, uma questão bem formulada serve como um guia para a investigação, um fio condutor, que apresenta explicitamente o que se pretende saber, elucidar ou compreender melhor, evitando maiores riscos de desvios e mudanças de âmbito em todas as fases do projeto de investigação.

Neste sentido, deve-se formular uma questão de investigação que seja (Quivy & Campenhoudt, 1998):

- clara, concisa e precisa, viabilizando interpretações convergentes quanto aos seus objetivos;
- exequível e realista, ou seja, adequada aos recursos temporais, pessoais e materiais disponíveis; e
- pertinente, isto é, que aborde o estudo de algo que existe, conforme seu estado e funcionamento, e que tenha uma intenção de compreensão dos fenômenos estudados.

De modo pragmático, um simples exercício de *brainstorming* utilizando o método 5W1H<sup>6</sup> (Dereli & Durmusoglu, 2010) permite vislumbrar o contexto do que se deseja explorar durante o projeto de investigação:

- Quem? Seniores em Portugal.
- O quê? Recomendação personalizada e dinâmica de vídeos informativos relativos a Serviços de Assistência e Interesse Geral orientados para os Seniores (ASGIE – *Assistance Services of General Interest*) (T. Silva, Campelo, et al., 2017)<sup>7</sup>.
- Onde? Em contexto real, através de uma plataforma de iTV, na qual será instalada uma componente tecnológica responsável pela recomendação personalizada e dinâmica.
- Quando? Durante a programação normal de TV, com interrupções programadas para exibição dos vídeos, numa abordagem orientada ao consumidor.

---

<sup>6</sup> O 5W1H consiste em testar uma ideia conforme seis questões: *Who? Why? What? Where? When? How?*

<sup>7</sup> O conceito de ASGIE foi criado durante o curso desta tese de doutoramento e compreende os serviços, atividades, programas e recursos regulados e/ou providos pelo poder público para benefício dos seniores. Esta definição vai ao encontro do conceito de “Serviços de Interesse Geral” da Comissão Europeia, a qual anteriormente definia estes serviços, recursos e atividades apenas como “serviços públicos”. As definições de Serviços Interesse Geral e ASGIE serão aprofundadas mais à frente, nos Capítulos 2 e 4, respetivamente.

- Como? A recomendação personalizada e dinâmica dos vídeos informativos é baseada em dados relativos a três vertentes de informação (Figura 4):
  - **Metadados dos vídeos informativos** (e.g. domínio de informação do ASGIE, benefícios sociais, texto descritivo, área geográfica);
  - **Utilizador** (e.g. género, localização geográfica, idade, preferências, histórico de interação com os conteúdos informativos);
  - **Contexto de visualização** (e.g. momento na programação da TV linear – hora e data, modo de injeção do conteúdo na programação televisiva).

A Figura 4 mostra como as três vertentes de informação são submetidas ao algoritmo de recomendação para gerar a sugestão personalizada. Além disso, os feedbacks dos utilizadores contribuirão para a construção de um perfil dinâmico e serão reunidos de duas maneiras diferentes (Jannach et al., 2010; Portugal et al., 2015): (i) implicitamente, durante toda a experiência televisiva, de modo a entender o comportamento dos espectadores em relação a cada vídeo informativo (e.g. se foi visto inteiramente, se foi interrompido pelo utilizador ou se foi vetada a visualização); e (ii) explicitamente, em questões feitas após a apresentação de vídeos informativos, de modo a verificar a relevância e utilidade percebida das sugestões.

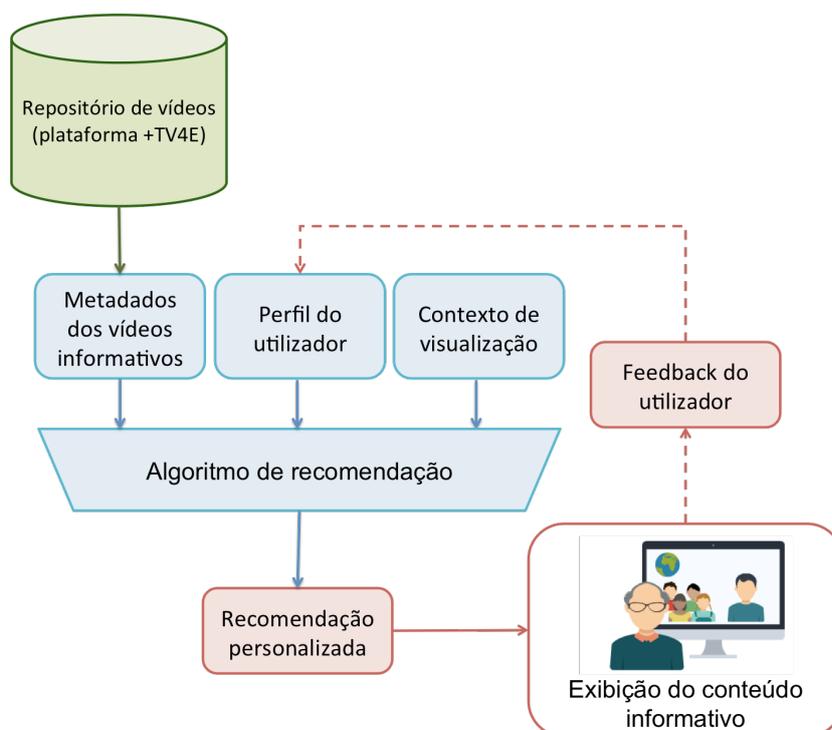


Figura 4. Vertentes de informação utilizadas para recomendação de vídeos informativos.

Aspetos relativos ao contexto de visualização serão considerados em dois momentos: (i) durante a pré-filtragem de itens selecionáveis (e.g. retirando conteúdos geograficamente

irrelevantes); e (ii) durante a pós-filtragem, para encontrar o momento mais adequado para introdução dos vídeos (e.g. hora do dia, dia da semana, ponto da programação linear). Além disto, o modo de apresentação dos vídeos informativos durante a programação televisiva também será considerado como uma variável de contexto. Esta variável indicará se o conteúdo sugerido deve ser imediatamente apresentado ou se uma notificação será mostrada no canto da tela solicitando uma ação expressa do utilizador.

Por fim, assente nos dados obtidos relativamente às três vertentes acima descritas, um algoritmo de recomendação de conteúdos processará a recomendação personalizada.

- Porquê? A recomendação personalizada e dinâmica de vídeos informativos, para posterior transmissão numa plataforma de TV interativa, é vital para o fornecimento adequado de informação de acordo com os interesses dos seniores relativamente aos ASGIE de que beneficiam. A escolha da iTV como ferramenta de mediação tecnológica advém da possibilidade de recolha de dados de utilização e visualização que serão utilizados para, dinamicamente, enriquecer a experiência televisiva de acordo com as necessidades, expectativas e limitações dos utilizadores, sem exigir que estes procurem ativamente a informação nos diversos canais de comunicação. Por fim, a utilização de uma abordagem personalizada potencia uma maior inclusão dos utilizadores de soluções tecnológicas de consumo de conteúdos em formato de vídeo. Além disto, tal abordagem possibilita ainda que estes utilizadores percebam um maior valor agregado e uma maior utilidade nos conteúdos exibidos.

Com base no exercício acima exposto, propõe-se uma questão de investigação que envolva as 6 perguntas do método 5W1H e que reproduza o contexto a ser estudado:

“ *Como recomendar dinamicamente vídeos que, transmitidos numa plataforma de iTV, forneçam informação aos seniores sobre serviços de assistência, interesse geral e personalizados, de forma oportuna?* ”

O carácter exploratório e analítico proposto neste projeto faz com que a criação de hipóteses para a questão acima não seja possível no momento. Entretanto, são, desde o ponto de partida, identificadas algumas proposições em torno do contexto de investigação escolhido, de modo a apenas orientar a investigação nas suas fases preliminares:

- Os seniores portugueses têm interesse em receber informações sobre os serviços públicos;

- A personalização de conteúdos televisivos conforme especificidades, necessidades e expectativas possibilitará maior adesão (envolvimento) dos utilizadores à solução tecnológica;
- A interação com informações personalizadas provocará reações benéficas nos utilizadores, sob a forma de maior inclusão e bem-estar.

Por fim, de acordo com Quivy e Campenhoudt (2008), é possível que a questão de investigação sofra alterações durante o curso da tese, ou seja, diferentes versões da questão de investigação até que se chegue à versão definitiva. Entretanto, mesmo o enunciado antecipado de uma primeira versão da questão é benéfico e salutar, pois suscita reflexões oportunas acerca da temática já definida.

## **Objetivos**

Definida a questão de partida, é fundamental que se tracem as metas a serem atingidas com o desenvolvimento deste projeto, o que resulta na formulação dos objetivos de investigação enunciados a seguir.

### **Objetivo geral**

O presente estudo tem como público-alvo os seniores portugueses e considera as suas necessidades e expectativas para:

- Propor e avaliar, num contexto real de iTV, que variáveis, atributos ou características se devem considerar para um sistema de recomendação, com o intuito de informar, de modo personalizado e dinâmico, os seniores relativamente aos serviços públicos dos quais são beneficiários, proporcionando, uma maior infoinclusão destes indivíduos e, consequentemente, potenciar os níveis de qualidade de vida.

Este trabalho está inserido no contexto de um projeto mais alargado, o projeto +TV4E, e propõe alavancá-lo ao aplicar mecanismos de recomendação personalizada e dinâmica aos vídeos informativos, os quais culminarão no desenvolvimento de um sistema computacional que, assente nas três vertentes de informação mencionadas anteriormente (dados sobre os vídeos informativos, perfil do utilizador e contexto de visualização), ajustará dinamicamente a recomendação dos vídeos informativos gerados pela plataforma +TV4E.

É importante sublinhar que, apesar de muitos trabalhos na literatura já abordarem a questão da construção de sistemas de recomendação, estes normalmente se debruçam apenas sobre os princípios gerais que orientam o mecanismo de recomendação propriamente dito, ocultando as suas decisões estruturais iniciais. Logo, no presente estudo buscou-se projetar um sistema de recomendação desde os seus estágios mais iniciais, os quais consistem, essencialmente, nas escolhas que alicerçam a definição do seu modelo de dados e suas respetivas variáveis (*features*), dos algoritmos selecionados e do seu esquema de interação. Sempre que possível, este processo decorreu com a recolha de opiniões de especialistas e potenciais beneficiários, através de uma estratégia de *design* participativo (Schuler & Namioka, 1993).

Por fim, este trabalho visa contribuir para a área de conhecimento em Ciências Sociais ao investigar como a aplicação de estratégias de personalização na disponibilização de vídeos informativos sobre ASGIE na iTV podem aumentar os níveis de informação e conhecimento dos idosos sobre serviços, atividades e programas dos quais são beneficiários.

## **Objetivos específicos**

Por forma a que o leitor entenda de forma clara os objetivos específicos deste estudo, considera-se relevante apresentar um exemplo de uma pessoa que poderia usufruir deste serviço. Tome-se como exemplo o Sr. João, um sénior que vive no município de Aveiro, Portugal. Este senhor mora sozinho e é utilizador do Sistema Nacional de Saúde português. Como beneficiário dos serviços de saúde, o Sr. João tem, frequentemente, necessidades informacionais acerca dos programas e atividades promovidas pelos Centros de saúde do seu município. O Sr. João é ainda utilizador da plataforma +TV4E. Considerando este exemplo enquadrador, o presente estudo busca identificar as necessidades e preferências do Sr. João para, de modo personalizado, enviar-lhe conteúdos potencialmente relevantes. Portanto, logo que o Sr. João tenha a sua TV ligada, este poderá receber, por exemplo, informações sobre as campanhas de vacinação contra a gripe, promovidas pelo centro de saúde mais próximo da sua morada.

O presente estudo visa empregar estratégias de recomendação personalizada e dinâmica de conteúdos informativos, sobre ASGIE, para posterior transmissão e exibição numa plataforma de iTV. De modo a que seja possível fundamentar, arquitetar e validar, com a colaboração de potenciais utilizadores, um protótipo do sistema computacional para recomendação personalizada e dinâmica dos vídeos informativos de acordo com as suas preferências e aspetos contextuais relativamente ao consumo destes vídeos, o presente estudo é guiado pelos seguintes objetivos específicos que, por fim, viabilizarão a formulação de respostas válidas à questão de investigação definida anteriormente:

- Validar a utilidade e fundamentar o quadro teórico de desenvolvimento de um sistema para recomendação personalizada e dinâmica dos vídeos informativos sobre serviços públicos, na iTV;
- Levantar e caracterizar as necessidades informacionais e as expectativas dos seniores enquanto beneficiários dos serviços públicos, as quais serão consideradas para a recomendação personalizada e dinâmica;
- Levantar e caracterizar as preferências dos seniores relativamente à visualização de vídeos informativos na iTV e seus respetivos efeitos para a recomendação personalizada e dinâmica;
- Identificar que aspetos contextuais de visualização dos vídeos informativos na iTV podem influenciar a recomendação personalizada e dinâmica;

- Definir um algoritmo que, assente nas três vertentes de informação (dados sobre os vídeos informativos, perfil do utilizador e contexto de visualização), ajustará dinamicamente a recomendação personalizada de vídeos informativos;
- Definir uma abordagem que permita identificar as preferências dos utilizadores e construir um perfil de utilização com base nas interações com o sistema;
- No contexto do Projeto +TV4E, estudar, modelar, prototipar e integrar um sistema para recomendação personalizada e dinâmica de vídeos informativos sobre serviços públicos;
- No contexto do projeto +TV4E, testar e validar a utilidade do protótipo em ambiente doméstico dos seniores.

## ***Estrutura da tese***

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos, aos quais acrescentam-se uma secção introdutória e uma secção destinada às conclusões. Esta divisão em capítulos foi estruturada de modo a buscar uma abordagem do todo para o particular e, gradualmente, aprofundar cientificamente a temática escolhida e apresentar o trabalho desenvolvido. Logo, é importante notar que a temática escolhida se enquadra na junção de quatro temas essencialmente distintos: os seniores portugueses, a TV Interativa, a informação sobre Serviços de Interesse Geral e as abordagens de personalização para recomendação de conteúdos na TV.

Na presente secção introdutória são apresentados o contexto e o problema de investigação e é delimitado o contexto de operacionalização do estudo de caso: o projeto +TV4E. Em seguida, são apresentados a questão de investigação, os objetivos da investigação e as publicações produzidas no âmbito da tese.

No Capítulo 1, intitulado “Os seniores e seu contexto sócio-tecnológico”, descreve-se o suporte teórico em torno do público-alvo e sua conjuntura tecnológica, relativamente às tecnologias de TV interativa. Neste capítulo, são também elencados estudos envolvendo a iTV com abordagem personalizada para os seniores.

O segundo capítulo (“Uma abordagem personalizada para Informação sobre Serviços de Interesse Geral”) delimita teoricamente o presente trabalho em mais dois vértices de investigação, nomeadamente os Serviços de Interesse Geral e o desenvolvimento de tecnologias e estratégias tecnológicas com foco no utilizador, com destaque para a seleção e a recomendação personalizada de conteúdo. Desta forma, pretende-se identificar os serviços sobre os quais se pretende disponibilizar conteúdo aos seniores, ou seja, que informação será disponibilizada, seguindo-se de uma discussão sobre abordagens personalizadas em soluções tecnológicas direcionadas a este público. Neste capítulo, têm destaque especial a utilização de sistemas de recomendação personalizada de conteúdos de vídeo.

O terceiro capítulo, intitulado “Desenho metodológico”, é destinado à exposição da metodologia de trabalho utilizada para operacionalização do estudo, conforme as suas etapas de desenvolvimento, métodos de recolha e técnicas para análise dos resultados, os quais permitiram elaborar uma resposta consistente à questão de investigação anteriormente enunciada.

O capítulo 4 – “Recomendação Personalizada e Dinâmica de vídeos informativos sobre Serviços de Interesse Geral na TV Interativa” - descreve a execução das etapas iniciais do

estudo ao pormenorizar o processo de conceptualização do Sistema de Recomendação. Este capítulo narra a aplicação dos métodos e técnicas de investigação planeados no Capítulo 3, utilizados para identificar quais as possíveis variáveis (*features*) devem ser consideradas pelo sistema. Neste capítulo é proposto, então, o Sistema de Recomendação propriamente dito, incluindo o conjunto definitivo de variáveis, o algoritmo de recomendação e esquema de interação.

No Capítulo 5 (“Estudo de caso – Implementação e Validação do Sistema de Recomendação”) são descritos os trabalhos relacionados ao estudo de caso com um protótipo do Sistema de Recomendação desenvolvido no contexto do projeto +TV4E. Tais trabalhos estão divididos em três fases: preparação, execução dos testes de campo e análise dos resultados.

Este documento é finalizado com a apresentação das principais conclusões resultantes do trabalho desenvolvido sob um olhar crítico do investigador. Logo, busca-se na secção final (“Conclusão”) delinear respostas à questão de investigação que norteou todo o estudo, bem como sintetizar as contribuições e perspectivas futuras de trabalho de investigação e desenvolvimento.

## ***Publicações***

Ao longo do desenvolvimento desta tese foram publicados vários artigos científicos com o objetivo de divulgar os progressos obtidos por diversos trabalhos relacionados aos objetivos da investigação. Em seguida, esse conjunto de trabalhos é apresentado conforme os seus respetivos tipos de publicações: simpósios doutorais, capítulos de livros, revistas e conferências.

### **Simpósios doutorais**

- David Campeio, Telmo Silva, and Jorge Ferraz Abreu. 2017. Services of general interest information on iTV a personalised and dynamic approach. In 2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp. 1–4.

Este trabalho, enviado para o simpósio doutoral da CISTI, apresenta, de modo preliminar, o plano de investigação após definição das temáticas abordadas, nomeadamente o sénior, a TV Interativa, os serviços públicos e os Sistemas de Recomendação. É proposta a questão de investigação e é dividido o trabalho em duas etapas: i) Estudo exploratório e ii) Desenvolvimento e validação de protótipo. Este exercício inicial de planeamento permitiu antever alguns dos possíveis problemas identificados durante fase de operacionalização do estudo a partir das revisões feitas por pares no evento decorrido em Lisboa.

- David Campelo, Telmo Silva, and Jorge Ferraz Abreu. 2017. Recommending Personalized Informative Contents on iTV. In Adjunct Publication of the 2017 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video - TVX '17 Adjunct, 99–103.

Este trabalho, enviado e apresentado no simpósio doutoral do TVX, apresenta o plano final de investigação, identificando o processo metodológico e as três etapas de investigação em que se dividiu o trabalho: i) Caracterização dos dados; ii) Proposta de Sistema de Recomendação e iii) Estudo de caso – Integração com Plataforma +TV4E (ver secção 3.2). A apresentação do trabalho para um grupo diversificado de investigadores de diversas nacionalidades permitiu vislumbrar os principais contributos que o presente estudo poderia ter e potenciou reflexões ricas relativamente ao processo de avaliação (ver secção 5.3)

### **Capítulos de livros**

- David Campelo, Telmo Silva, and Jorge Abreu. 2018. Exploring User Feedbacks: The Basis of a Recommender System of Informative Videos for the Elderly. In *Applications and Usability of Interactive TV*. CCIS Springer, 75–89.

Neste capítulo foi apresentada a metodologia usada para definir um esquema de interação adequado para aprender as preferências dos idosos com base nesses feedbacks, em um processo de design participativo e iterativo, com 14 idosos. Tal esquema compreendeu parte importante do CARS proposto na presente tese (ver secção 4.1.2).

- Telmo Silva, David Campelo, Hilma Caravau, and Jorge Abreu. 2018. Delivering Information of General Interest Through Interactive Television: A Taxonomy of Assistance Services for the Elderly Society. In *Communications in Computer and Information Science*, Springer.

Este capítulo propõe descreve a metodologia utilizada para propor a taxonomia para os Serviços de Interesse Geral de apoio à vida diária dos seniores portugueses. Note-se que esta taxonomia é utilizada para classificar os vídeos informativos conforme sete domínios de informação ASGIE (ver secção 4.1.1). Vale destacar que os resultados apresentados neste capítulo são relevantes para as autoridades encarregadas de projetar, implementar e monitorar políticas públicas para idosos, pois apresentam indicadores valiosos das necessidades de informação desses cidadãos.

- Carlos Silva, David Campelo, Telmo Silva, and Valter Silva. 2017. System Architecture for Personalized Automatic Audio-Visual Content Generation from Web Feeds to an iTV Platform. In *Communications in Computer and Information Science - Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV*, Springer, 3–17.

Este capítulo apresenta um projeto de arquitetura e implementação da plataforma +TV4E, onde são ilustrados todos os seus componentes e são detalhadas as suas funcionalidades. Dentre os componentes, tem destaque para a presente tese o *Recommendation engine*, o qual foi implementado no contexto do estudo de caso descrito no Capítulo 5. Pese embora o foco do artigo tenha sido na geração dos conteúdos visuais, a recomendação de tais conteúdos é influenciada pela maneira com que estes conteúdos são estruturados.

### **Revistas científicas**

- David Campelo, Telmo Silva, Jorge Ferraz Abreu, Jorge Ferraz de Abreu, and Telmo Silva. 2017. Communicating public and social services through iTV promoting older adults' quality of life. *Networking Knowledge: Journal of the MeCCSA Postgraduate Network* 10, 1: 76–88.

Neste artigo é apresentado o projeto preliminar de arquitetura de software utilizada para entregar vídeos informativos, sobre os serviços públicos, na TV Interativa. Este projeto preliminar permitiu identificar os requisitos funcionais e os principais casos de uso materializados pela plataforma +TV4E após a integração com o CARS. A partir dos

requisitos e casos de uso descritos foi possível vislumbrar uma estratégia adequada para integração com a plataforma +TV4E (ver secção 5.1.2).

### Conferências científicas

- Telmo Silva, Hilma Caravau, Liliana Reis, and David Campelo. 2018. Como interromper a emissão televisiva: uma avaliação em contexto real de utilização. In CISTI'2018 - 13a Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação.

Este artigo relata os testes de campo conduzidos com um grupo de controle de seniores, em contexto real de utilização, durante duas semanas, onde foram experimentados os modos de apresentação Sugestivo e Impositivo de vídeos informativos. O estudo descrito neste artigo permitiu verificar a importância da variável “Modo de apresentação” relativamente ao consumo dos vídeos informativos e demonstrou a importância de desenvolver testes no contexto real de utilização de modo a obter dados mais sustentados, pois os participantes têm uma noção mais profunda e autêntica do que pode ser a utilização diária do produto.

- David Campelo, Telmo Silva, and Jorge Ferraz de Abreu. 2017. Towards a TV interaction model to elicit user preferences on a recommender system of informative videos. In Conference Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV.

Este artigo retrata a metodologia utilizada para identificar possíveis as alternativas de interação entre os seniores e os vídeos informativos (ver secção 4.1.2). Este estudo forneceu contributos valiosos para a conceção do esquema de interação implementado para os testes de campo, a partir da contribuição de 14 seniores em testes guiados e entrevistas.

- Telmo Silva, Hilma Caravau, and David Campelo. 2017. Information Needs about Public and Social Services of Portuguese Elderly. In Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health, 46–57.

Este artigo descreve a metodologia utilizada para identificar as necessidades informacionais dos seniores portugueses com a colaboração de especialistas nas áreas de gerontologia, promoção da saúde pública, desenvolvimento de software e TV Interativa, a partir de entrevistas e *focus groups*. Os resultados obtidos com tais especialistas foram validados com a ajuda de 23 seniores em um inquérito de respostas fechadas.

# 1 Os seniores e seu contexto sócio-tecnológico

---

*“A idade avançada tem os seus prazeres que, embora diferentes, não são menos que os prazeres da juventude”.*  
(William Somerset Maugham, dramaturgo britânico)

O número crescente de pessoas idosas modificou significativamente a organização das nações. O aumento da longevidade humana traz motivos para comemorar, mas também origina desafios e preocupações para os governos e indivíduos, uma vez que os reflexos socioeconómicos de um processo de transição demográfica vão desde alterações nos mercados de trabalho até às relações familiares e aos cuidados de saúde. Portanto, com o intuito de tornar o envelhecimento uma oportunidade para as sociedades, as TIC devem ser utilizadas, de forma coordenada com muitos outros sectores a múltiplos níveis, para um futuro profícuo da sociedade. Um futuro que dá aos idosos a possibilidade de viver vidas que gerações anteriores nunca poderiam ter imaginado.

Este capítulo delimita teoricamente o presente trabalho de investigação através da caracterização do público-alvo e da apresentação de alguns dos conceitos-chave da problemática. Desta forma, pretende-se determinar o público-alvo no seu contexto socioeconómico, seguindo-se uma breve abordagem ao conceito de gerontotecnologia e Televisão Interativa como ferramenta para suporte à qualidade de vida dos seniores e de difusão de informação.

## **1.1 O envelhecimento populacional e as suas repercussões nas sociedades**

A secção que se segue é dedicada à caracterização do público-alvo, os seniores portugueses, nomeadamente as tendências sociodemográficas que se verificam no panorama português. Inicialmente, de modo a evitar ambiguidades ou confusões no uso dos termos relacionados ao público-alvo, começa-se por definir o conceito de sénior para posteriormente tratar questões relacionadas às implicações do envelhecimento populacional para os governos e sociedades. Por fim, são descritas algumas das diretrizes da Comissão Europeia para lidar com o envelhecimento populacional.

Deste modo, esta secção é dividida em quatro partes: (i) O conceito de sénior; (ii) Aspetos demográficos da população sénior; (iii) As consequências do envelhecimento populacional; e (iv) As diretrizes da Comissão Europeia para um envelhecimento ativo.

### **1.1.1 O conceito de sénior**

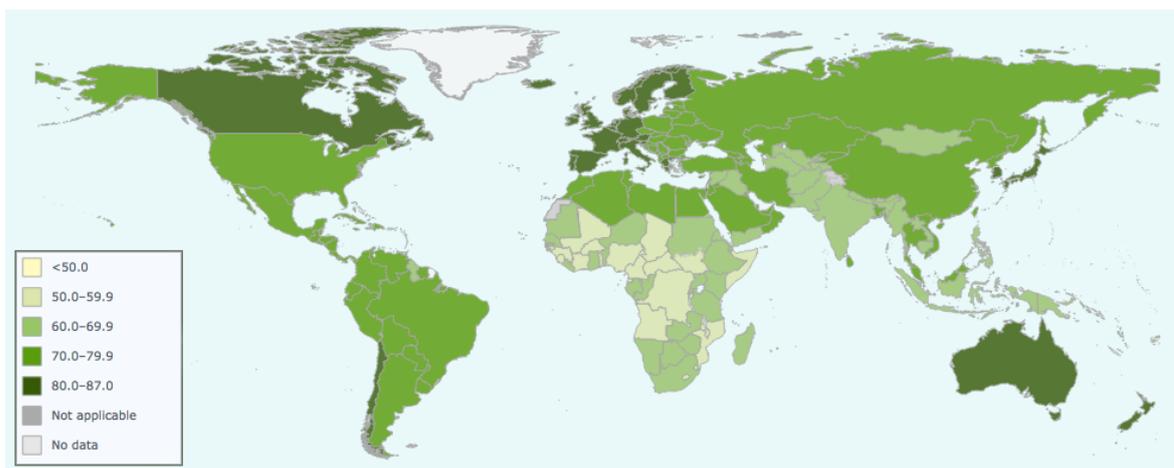
O envelhecimento é um processo natural, que ocorre desde o nascimento de um indivíduo, mas que se começa a apresentar manifestações físicas por volta dos 40 anos (Figueiredo, 2007). Este processo, típico das fases mais avançadas do ciclo de vida é caracterizado por alterações biológicas e sociais que acometem de forma particular cada indivíduo. Para Ermida (1999) o envelhecimento pode ser perspetivado em três dimensões: (i) biológica, evidenciada pelo declínio orgânico e funcional, não decorrente de doença, do corpo humano, ao longo do tempo; (ii) cronológica, mensurada pelo calendário católico romano, em anos; e (iii) social, relativamente aos papéis e hábitos que os indivíduos assumem na família e na sociedade, ao longo do ciclo de vida. Na mesma linha, Kalache e Gatti (2002) retratam o envelhecimento como um processo multifatorial e individual, ou seja, cada ser humano tem sua maneira própria de envelhecer e, portanto, ser classificado como sénior ou idoso<sup>8</sup>. Contudo, é necessário estabelecer critérios para uma definição precisa do conceito de sénior. Estes critérios são de suma importância, principalmente para os governos, durante o planeamento e a implantação de políticas públicas dirigidas, de modo a demarcar corretamente do grupo populacional de beneficiários, aplicando de modo mais efetivo os recursos e concedendo direitos a esta população (Santos, 2004). Ainda que o processo de envelhecimento ocorra de modo particular em cada indivíduo, é preciso elaborar critérios para identificar, de forma clara e precisa, este

---

<sup>8</sup> No contexto do presente trabalho, ambos os termos “sénior”, “idoso” ou “pessoa idosa” serão utilizados de modo equivalente, sem distinções.

segmento populacional, uma vez que isto pode ser determinante para o sucesso na oferta de tais políticas públicas.

Dados estatísticos apresentados por diferentes institutos e centros de recolhas de dados demográficos, vistos mais à frente neste capítulo, não alinham de modo consistente, os critérios utilizados para determinar um conceito único e convergente de sénior ou idoso. Entretanto, segundo Santos (2004, p. 8), “apesar de ser dos menos precisos, o critério cronológico é um dos mais utilizados” para enquadrar e classificar um indivíduo como sénior. Este critério é aplicado como um limite mínimo de idade, o qual varia de país para país. Numa tentativa de homogeneizar este conceito, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece que para países desenvolvidos um indivíduo é considerado sénior quando tem 65 anos ou mais, enquanto que em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento esta definição abrange os habitantes com 60 ou mais anos (World Health Organization, 2002a). Este limite mínimo de idade pode variar de acordo com as condições de cada país e suas respectivas expectativas de vida. A Figura 5 mostra os dados da expectativa média de vida à nascença para grande parte dos países no mundo (World Health Organization, 2016). Nota-se claramente que em países desenvolvidos, em especial nos europeus, a expectativa de vida média à nascença é maior que em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento.



*Figura 5. Expectativa de vida à nascença (World Health Organization, 2016)*

Dada a natureza complexa e subjetiva do envelhecimento, a própria OMS ratifica que, independente do limite mínimo adotado, é de grande importância observar que a idade cronológica não é uma referência precisa para as alterações físicas e cognitivas que acompanham o envelhecimento, podendo haver grandes variações quanto às condições de saúde, níveis de participação na sociedade e níveis de independência e autonomia entre as pessoas idosas, em diferentes contextos (Kalache & Gatti, 2002).

Este estudo integra o sénior português como público-alvo, beneficiário de serviços públicos e utilizador das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Apesar das dificuldades em estabelecer a idade em que um indivíduo se torna sénior, assente nos seus marcadores biológicos e sociais, neste estudo adota-se o critério cronológico. Importa ressaltar que, por se tratar de um país desenvolvido, em Portugal se convencionou a idade mínima de 65 anos (United Nations, 2017). Entretanto, de modo a incluir um número mais alargado de potenciais colaboradores durante o Estudo de Caso previsto neste trabalho, estabelece-se a idade mínima de 60 anos para o público-alvo. Importa sublinhar que tal Estudo de caso foi feito no contexto do Projeto +TV4E, uma vez que estes indivíduos teriam mais disponibilidade para colaborar com os testes, sendo menos dependentes, com menor possibilidade de estarem integrados em contexto institucional (e.g. lares, centros de acolhimento) e, conseqüentemente, apresentam melhor capacidade de entender e colaborar com o estudo.

### **1.1.2 Características demográficas de uma população em envelhecimento**

Em grande parte do planeta, as pessoas vivem significativamente mais do que viviam décadas atrás. De acordo com relatório das Nações Unidas (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2017), o número de pessoas com 60 anos ou mais passou de 600 milhões no ano 2000 para quase um bilhão em 2015 e esse número deverá chegar a 2,1 bilhões em 2050. Particularmente, entre os anos 2015 e 2030, a população com idade superior a 60 anos em países europeus deverá aumentar em 23%, enquanto em regiões menos desenvolvidas, como a América do Sul e África, este segmento populacional apresenta um crescimento estimado entre 50% e 70% (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2017).

No que diz respeito a Portugal, entre os anos 2001 e 2011 a quantidade de idosos (habitantes com 65 anos ou mais) aumentou de 16% para 19% da população residente total, levando o índice de envelhecimento populacional de 102 para 128, o que significa que para cada 100 jovens (habitantes com idade igual ou inferior a 14 anos) havia 128 idosos (Instituto Nacional de Estatística, 2012). Além disto, mesmo as projeções mais otimistas, que consideram altos níveis de fecundidade e menores níveis de mortalidade e migração, indicam que em 2080 o número de idosos em Portugal será de cerca de 2,8 milhões, levando o índice de envelhecimento da população a 317 (Instituto Nacional de Estatística, 2017). Este aumento significativo de idosos coloca Portugal como um dos países em estágio mais avançado no processo de envelhecimento populacional em toda a Europa.

O desenvolvimento económico experimentado por Portugal desde meados da década de 80, momento em que passou a integrar a União Europeia (UE), foi vital para a atual tendência de

envelhecimento de sua população. A esta altura, Portugal deixou de ser um país com uma economia essencialmente rural e iniciou um ciclo de modernização, “num movimento mais vasto de reestruturação económica, social e política” (Mateus, 1992, p. 1). Deste modo, a população portuguesa adquiriu um comportamento mais urbano e, com a emancipação da mulher, houve crescente mão-de-obra no mercado de trabalho. Consequentemente, devido à falta de políticas de apoio à conciliação entre trabalho e família, a natalidade caiu bruscamente (Torres et al., 2004) ao passo que, com as melhores condições de vida, ocorreram também baixas sucessivas nas taxas de mortalidade.

O Gráfico 2 mostra a evolução populacional de vários grupos etários em Portugal, nos últimos 40 anos. Esta evolução reflete, através da análise dos seus indicadores demográficos, as características da população em termos da sua estrutura etária. A estrutura etária, ou seja, a composição da população por idades, é muito importante para se compreender e estudar a população de um país ou região, pois, por exemplo, indica se a população tende a aumentar ou diminuir a partir da sua tendência para o envelhecimento ou juventude. A estrutura etária adotada em Portugal divide-se nas seguintes faixas (Central Intelligence Agency, 2010):

- 0 a 14 anos;
- 15 a 24 anos;
- 25 a 54 anos;
- 55-64 anos;
- 65 anos ou mais.

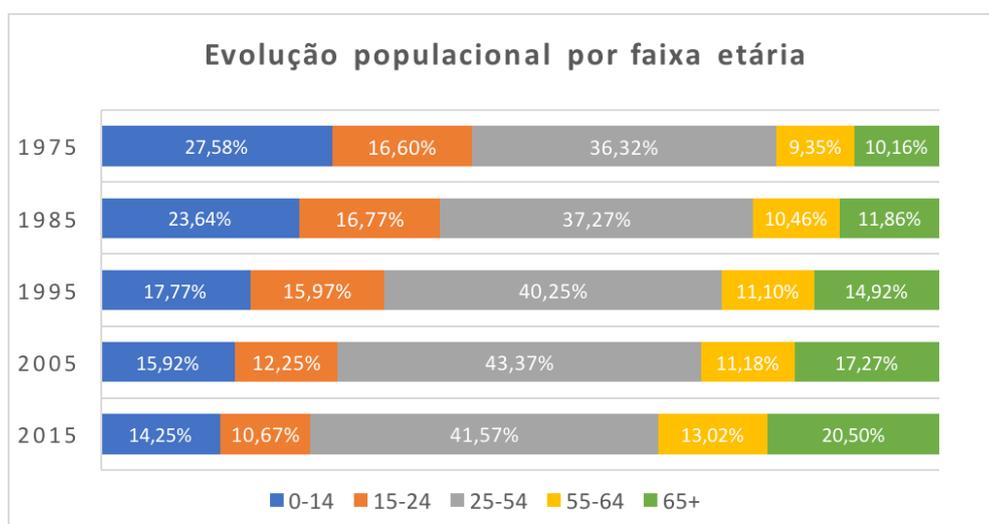


Gráfico 2. Evolução populacional dos vários grupos etários nos decénios entre os anos de 1975 e 2015, em Portugal (PORDATA, 2016b).

A população portuguesa tem sido marcada por alterações consideráveis na proporção dos seus grupos etários, sobretudo na proporção entre jovens (crianças e adolescentes) e seniores. É

notório o decréscimo da percentagem de crianças e adolescentes e o aumento significativo dos idosos (Gráfico 2), sendo que a proporção de adultos tem variado pouco. Entretanto, é importante verificar uma provável tendência para a diminuição no número de adultos, uma vez que os jovens serão cada vez menos. É também importante notar que neste país a taxa de fecundidade geral tem caído consideravelmente nos últimos anos, onde a percentagem de mulheres em idade fértil com filhos caiu de 95,7% no ano de 1960 para apenas 36% em 2015 (Gráfico 3).

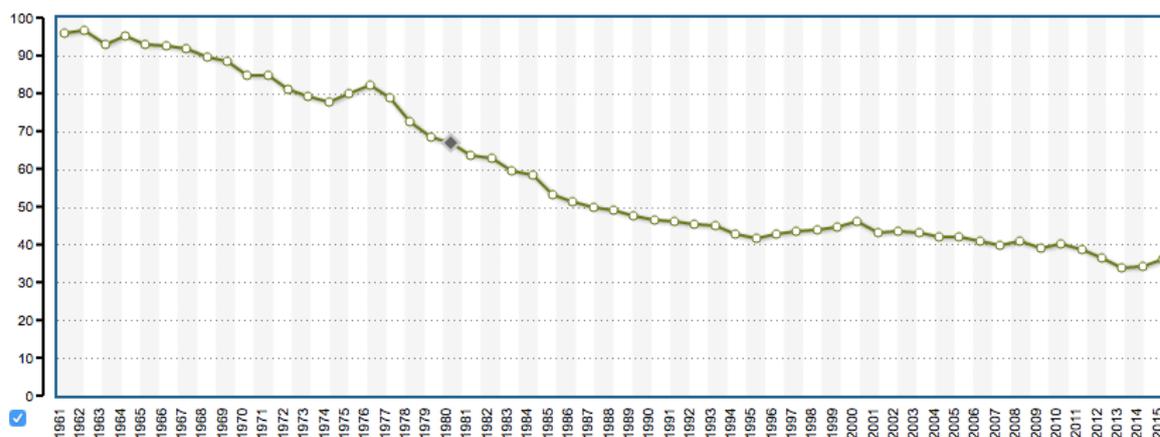


Gráfico 3. Taxa de fecundidade geral em Portugal entre os anos de 1961 e 2015 (PORDATA, 2016c).

Todas estas tendências populacionais relativamente aos grupos etários em Portugal evidenciam um movimento, alinhado em termos mundiais, de transição demográfica. Criada por Warren Thompson em 1929 (Thompson, 2003), a teoria da transição demográfica refere-se à transição de altas taxas de natalidade e mortalidade para taxas mais baixas de natalidade e mortalidade à medida que um país ou região migra de um sistema económico pré-industrial para um sistema económico industrializado. Esta teoria comporta as mudanças, desenvolvimentos e tendências populacionais relativamente às taxas de nascimento e morte das sociedades industrializadas nos últimos 200 anos. Em países desenvolvidos (como é o caso de Portugal) o processo de transição demográfica já está num estágio avançado, enquanto em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento este processo ainda toma forma e só deve atingir estágio semelhante, com a população sénior superando a população jovem, por volta do ano de 2040. Este é o caso do Brasil, conforme as estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2013). Esta tendência demográfica resulta numa significativa inversão da pirâmide populacional, onde associado ao crescente número de indivíduos com 60 anos ou mais está a diminuição das taxas de natalidade.

### **1.1.3 As consequências socioeconómicas do envelhecimento populacional**

O envelhecimento de uma população não pode nunca ser visto como um evento isolado ou de pouca importância, uma vez que apresenta inúmeros reflexos que influenciam vários aspetos não somente da vida dos próprios idosos, mas de todos os indivíduos (Bloom et al., 2015; S. Harper, 2014). Logo, enquanto a transição demográfica avança a uma escala global, lidar com as consequências do envelhecimento populacional apresenta-se como um grande desafio, uma vez que a proporção crescente de idosos traz importantes implicações para os governos, sociedades e economias.

Portanto, as tendências demográficas citadas nas secções anteriores têm um impacto considerável em vários aspetos socioeconómicos e podem colocar em perigo a sustentação económica dos sistemas públicos (S. Harper, 2014). Para além das consequências inevitáveis no desenvolvimento económico são múltiplas as consequências do envelhecimento demográfico relativamente às políticas públicas de saúde, segurança social e educação. Estas consequências poderão ainda ser agravadas pela alteração da estrutura dos agregados familiares, pelo que os sectores público e privado terão, provavelmente, que assumir uma quota cada vez maior das responsabilidades que, neste momento, estão a cargo das famílias (Barreto, 2005).

Harper (2014) dedicou-se a investigar os impactos socioeconómicos do envelhecimento populacional e apontou que os seus efeitos vão desde os mercados de trabalho, os sistemas de segurança social, serviços de saúde e de bem-estar, os padrões de poupança e consumo até as relações familiares, as redes de interação social e o comportamento comunitário. Além disso, a autora ressalta que uma população idosa em crescimento influencia não só as políticas sociais e económicas e as decisões políticas, mas também as atitudes e comportamentos dos próprios indivíduos a todos os níveis. Do ponto de vista societário e governamental, o fator mais preocupante do envelhecimento populacional consistiria na pressão crescente do custo social para manter a população idosa. Adicionalmente, enquanto o aumento da longevidade levanta preocupações sobre a capacidade das nações de financiarem a provisão de cuidados de saúde e benefícios sociais aos mais velhos, a diminuição da fecundidade leva a défices demográficos e a preocupações com o mercado de trabalho, uma vez que a percentagem de indivíduos economicamente ativos diminui em ritmo constante. Por fim, este estudo induz ainda a uma importante questão sobre o papel das instituições públicas: Estariam estas instituições, em especial as relacionadas à promoção da saúde e bem-estar e à previdência, concebidas à luz da estrutura demográfica do século XX adequadas à configuração populacional do século XXI?

## **Sistemas de saúde**

Com efeito, vários estudos apontam que o envelhecimento populacional tem grande impacto nos gastos em sistemas de saúde pública (Bloom et al., 2015; Rechel et al., 2013). Nos países considerados em desenvolvimento e nos países desenvolvidos têm sido discutidos meios para otimização dos investimentos públicos de modo a contemplar as mudanças demográficas e epidemiológicas decorrentes nas últimas décadas (Powell & Chen, 2012). Como exemplo, nos EUA os gastos públicos com o sistema de saúde aumentaram expressivamente nos últimos anos (Moses et al., 2013). Do mesmo modo, na UE os gastos com tratamento de doenças crônicas e outras frequentemente ligadas ao envelhecimento já ultrapassa os 83% dos gastos com o sistema de saúde como um todo (Wiederhold et al., 2013). Com o aumento da longevidade resultante dos avanços tecnológicos obtidos nos últimos anos, equilibrar os gastos relacionados aos cuidados dos seniores é uma tarefa crítica para os sistemas públicos de saúde e bem-estar.

Rechel et al. (2013) investigaram os efeitos do envelhecimento populacional no contexto europeu, com foco específico nos sistemas de saúde pública. Assentes em dados que mostram os idosos como responsáveis por uma parte significativa da utilização dos cuidados de saúde, os autores descreveram tendências sobre as consequências do envelhecimento da população sobre os níveis de utilização e custos dos serviços de saúde. Dado que os seniores tipicamente representam cerca de metade da carga de trabalho hospitalar, supõe-se que o envelhecimento da população aumentará proporcionalmente a demanda por cuidados de saúde (Rechel et al., 2013). Os autores ressaltam ainda que os países da UE não devem ser complacentes nas respostas sociais disponíveis, pois os cuidados de saúde primária, cuidados de longa duração e os sistemas de assistência social devem ser adaptados de modo a responder ao envelhecimento da população. Os sistemas de saúde devem tornar-se mais favoráveis aos idosos através da promoção ativa da saúde e da prevenção das doenças (para os idosos e ao longo da vida), permitindo um melhor autocuidado, garantindo as capacidades dos serviços de saúde e melhorando a coordenação dos cuidados e gestão dos internamentos.

De acordo com Wiederhold, Riva e Graffigna (2013), são necessárias mudanças estruturais nos sistemas de saúde atuais, os quais deveriam empregar modelos orientados à participação dos cidadãos na gestão de seus próprios cuidados de saúde. Conforme uma abordagem personalizada e direta, seriam utilizadas estratégias de tratamento baseadas nos próprios indivíduos e não baseadas em quadros clínicos genéricos ou em doenças específicas, o que potencializaria um maior envolvimento dos cidadãos nos tratamentos médicos e viabilizaria custos e encargos em níveis razoáveis para os sistemas de saúde.

Dos Reis, Noronha e Wajnman (2016) propuseram um estudo com foco nos gastos em internamentos no sistema de saúde brasileiro e concluíram que o aumento da proporção de idosos esperado para as próximas décadas resultará num aumento expressivo nos custos, especialmente para grupos de doenças que são mais frequentes nessa faixa etária, tais como as doenças crônicas, circulatórias e neoplasias. Em linha com este estudo, Carneiro et al. (2013) ratificam que, por necessitarem de cuidados e procedimentos de saúde mais complexos com frequência, no Brasil, os pacientes idosos impõem até 6 vezes mais gastos aos sistemas de saúde do que os jovens. Portanto, considerando apenas as mudanças demográficas estimadas para as próximas décadas e baseando-se nos custos registados no ano 2010, o envelhecimento da população brasileira aumentará os gastos anuais nos sistemas públicos de saúde em 40,8% até o ano 2040. Por fim, e em conformidade com os objetivos do presente trabalho, que emprega uma abordagem tecnológica personalizada para o sénior no seu ambiente doméstico, para promoção de bem-estar e qualidade de vida, Dos Reis, Noronha e Wajnman (2016) indicam que políticas de saúde com foco em cuidados preventivos e a adoção de tecnologias e procedimentos que reduzam os custos de internamento são vitais para conter o crescimento dos gastos hospitalares.

### **Sistemas de segurança social**

Se por um lado os seniores têm maiores necessidades de saúde e cuidados de longo prazo do que as pessoas mais jovens, levando a um aumento dos gastos de saúde, eles também estão menos propensos a ter uma atividade laboral se não se encontram fisicamente, psicologicamente e cognitivamente aptos para tal, o que poderia impor um fardo económico sobre as famílias e a sociedade. Portanto, outra grande implicação do envelhecimento populacional para os custos governamentais consiste na elevação dos custos da segurança social e, particularmente, numa maior pressão sobre os sistemas de previdência social. Estes sistemas, que incluem um conjunto de políticas para proteção e assistência aos cidadãos em caso de doença, desemprego e aposentadoria, teriam custos cada vez maiores para os governos, uma vez que o aumento da expectativa média de vida pode resultar em usos mais longos e intensos destes benefícios por parte dos idosos.

Bloom et al. (2015) conduziram um estudo sobre os efeitos macroeconómicos resultantes do processo de transição demográfica. Os autores advogam que períodos mais longos de aposentadoria exigirão sistemas de pensão mais robustos, que possam atender às necessidades de um setor cada vez maior da população. Para estes autores, as tendências populacionais vigentes trazem desafios macroeconómicos assustadores, mas muitas são as opções disponíveis para enfrentá-los. Dentre estas opções destacam-se: (i) medidas

comportamentais por parte dos indivíduos, tais como maiores taxas de poupança, formação educacional contínua e maior participação de mulheres, imigrantes e idosos no mercado de trabalho; e (ii) medidas políticas por parte dos governos, como aumentos na idade mínima para atribuição da reforma ou criação de incentivos para adiar a mesma, redesenho do financiamento de pensões de modo a retardar o crescimento dos benefícios e investimentos na educação para ampliar a força de trabalho efetiva.

Em diversos países, a conjunção das tendências de ordem económica e demográfica tem exercido forte pressão sobre os seus sistemas de previdência, exigindo que estes estados efetuem reformas com o objetivo de ajustar as suas receitas e despesas, sob pena de formação de desequilíbrios que poderiam conduzir à própria insolvência. Por essa razão, as últimas décadas foram marcadas por uma sucessão de reformas dos sistemas de segurança social, tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento (Besanko & Malik, 2017; Holzmann, 2013). Em geral, assistiu-se ao aumento da idade para atribuição de reformas, redução dos benefícios ou redesenho completo do modelo. No entanto, alterações na idade mínima para a reforma, restrições nos benefícios sociais ou cortes nos sistemas de saúde como medidas isoladas, desconsiderando aspetos individuais e contextuais dos seniores, são insustentáveis a médio e longo prazo. É, sim, necessário criar políticas públicas e sociais para potenciar, ao longo de todo o ciclo vital, um envelhecimento com qualidade, para que os cidadãos possam exercer os seus papéis na sociedade como trabalhadores e contribuintes por mais tempo.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2015), é urgente e necessária uma ação abrangente sobre o envelhecimento populacional, incluindo mudanças fundamentais sobre como o próprio envelhecimento é percebido pelas sociedades. Isto exigirá uma transformação dos sistemas de saúde para além dos modelos atuais curativos baseados em doenças e para a prestação de cuidados integrados centrados no sénior de modo individual. Exigirá também o desenvolvimento de sistemas abrangentes de cuidados a longo prazo, conforme respostas coordenadas de muitos outros sectores a múltiplos níveis do futuro da sociedade. As respostas ao envelhecimento da população devem também reconhecer as contribuições que os idosos fazem à sociedade. Além da sua potencial capacidade de trabalho, os idosos compõem uma grande reserva de capital humano, especialmente na educação e na experiência profissional. Uma vida cheia de experiências faz dos seniores mais aptos a avaliar e abordar uma grande variedade de situações, além de orientar os jovens, o que poderia servir para mitigar algumas das desvantagens económicas representadas pelo próprio envelhecimento populacional. Por fim, de modo a lidar com as consequências do processo de

transição demográfica, vários conceitos e iniciativas foram criados, dentre as quais destaca-se o conceito de envelhecimento ativo, analisado em seguida.

#### **1.1.4 As diretrizes da Comissão Europeia para um envelhecimento ativo**

Muitas vezes percebido exclusivamente como um período de declínio, fragilidade e dependência, o envelhecimento apresenta-se também como um período onde são experimentadas mudanças que vão além de alterações corporais, onde mudanças nos papéis sociais podem influenciar oportunidades para a participação social (Cornwell et al., 2008) e realização pessoal, uma vez que, especialmente com após a reforma, há mais tempo disponível para atividades diversas. Neste sentido, os seniores são cada vez mais vistos como contribuintes para o desenvolvimento social, cuja capacidade de agir para o bem de si mesmos e de suas sociedades devem ser realizadas através de políticas e programas em todos os níveis da sociedade (Walker, 2015). Estudos na área de epidemiologia e do bem-estar sugerem que atividades sociais podem ser particularmente importantes para estes indivíduos, com benefícios que vão desde a redução do risco de mortalidade, invalidez e depressão, até melhor saúde cognitiva (Gilmour, 2012).

Com o intuito de dar respostas às mudanças demográficas emergentes, nasceu o conceito de envelhecimento ativo (Kalache & Gatti, 2002; Walker, 2015). A Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2002b) define este conceito como:

*“O processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, a fim de melhorar a qualidade de vida na medida em que as pessoas envelhecem. Aplica-se tanto a indivíduos como a grupos populacionais. Ele permite que as pessoas possam realizar o seu potencial físico, social, de bem-estar mental e de participar na sociedade conforme suas necessidades, desejos e capacidades, proporcionando-lhes proteção adequada, segurança e cuidados caso necessitem de assistência. “ (tradução nossa)*

É importante frisar que o conceito de envelhecimento ativo não está limitado à manutenção do indivíduo empregado ou economicamente ativo durante a velhice, pois assim corre-se o risco de marginalizar e estigmatizar pessoas incapazes de trabalhar ou mesmo que decidem não fazê-lo após determinada idade (Walker & Maltby, 2012). Este conceito compreende uma abordagem mais ampla e holística, que considera uma variedade de fatores que contribuem para o bem-estar, incluindo qualidade de vida, participação social e autonomia. A promoção de práticas de envelhecimento ativo e sustentável com o intuito de melhorar a independência, autonomia e participação da população idosa na sociedade, tal como incentivado pela OMS, são tarefas fundamentais e essenciais para que os idosos percebam seu potencial ao nível

físico e social, bem como para estarem conscientes do que acontece em seu meio envolvente e como se devem comportar de forma a seguir as convenções do governo e da sociedade (Kalache & Gatti, 2002).

Walker (2015) propõem-se a examinar o conceito de envelhecimento ativo, compreendendo suas origens e aplicações. Estes estudos dedicam-se também a analisar as barreiras existentes à implementação de políticas de envelhecimento ativo e descrevem estratégias e abordagens fundamentais para superar tais barreiras, de modo a viabilizar todo o potencial que o envelhecimento ativo pode alcançar. Segundo o autor, os principais desafios vão além das questões conceituais, pois seria necessário mobilizar toda a sociedade para popularizar políticas públicas em prol do envelhecimento ativo, através de diálogos, debates na esfera política, discussões no setor da educação, fóruns públicos e meios de comunicação, promovendo uma reorganização institucional substancial que viabilizaria o envelhecimento ativo como abordagem aplicada ao longo de toda a vida dos cidadãos. Os princípios propostos pelo autor como fundamentais em estratégias abrangentes e consistentes de políticas para promoção do envelhecimento ativo proporcionam reflexões valiosas ao enquadramento teórico desta tese de doutoramento, com destaque para o princípio de que uma estratégia de promoção do envelhecimento ativo deve potenciar a participação e o empoderamento através de abordagens que incentivem os seniores a colaborarem e desenvolverem novas formas de interação em sociedade e com os governos.

Walker e Maltby (2012) tentam explicar mais detalhadamente as razões pelas quais o envelhecimento ativo tem tido crescente importância nas últimas décadas. Assim, sugerem mudanças paradigmáticas nas políticas sociais e públicas dos 27 Estados membros da UE, que devem considerar o processo de envelhecimento ocorrido ao longo de toda a vida dos indivíduos. Em outras palavras, de modo a evitar algumas das consequências negativas associadas à idade avançada, é essencial influenciar o comportamento dos indivíduos desde a juventude com estratégias que promovam hábitos saudáveis, constante capacitação para o crescimento profissional, trabalhos voluntários e igualdade de oportunidades. Por fim, os autores indicam que, para além de respostas políticas às alterações demográficas emergentes, as barreiras à inclusão social e discriminação por idade devem ser superadas.

Em 2011, a Comissão Europeia veio a ratificar o envelhecimento populacional como um desafio comum a todos os países europeus (European Commission, 2012) ao estabelecer uma Parceria Europeia de Inovação (EIP – *European Innovation Partnership*) sobre o

Envelhecimento Ativo e Saudável (AHA – *Active and Healthy Ageing*)<sup>9</sup>, centrada em ações desenvolvidas de acordo com 3 frentes de trabalho: (a) prevenção, rastreio e diagnóstico precoce; (b) cuidados de saúde e recuperação; e (c) envelhecimento ativo e vida independente (European Commission, 2012). Além disto, a Comissão Europeia tem lançado vários programas, iniciativas e planos de ação de modo a promover medidas estruturais destinadas a criar e melhorar os Serviços de Interesse Geral (SGI – *Services of General Interest*)<sup>10</sup> em todos os Estados-membros, criando novas fontes de crescimento e coesão social com base num padrão de qualidade (European Commission, 2011). Em essência, estas ações tomadas pela Comissão Europeia visam a promoção, o desenvolvimento e o emprego de novas tecnologias digitais, concebidas como uma oportunidade para que todos os países europeus exerçam uma liderança global em projetos de envelhecimento ativo através da criação de tecnologias inovadoras, que permitam às pessoas mais velhas viverem de forma mais independente e autónoma na comunidade em que estão inseridos (European Commission, 2010).

Finalmente, o desafio do envelhecimento demográfico requer abordagens inovadoras para satisfazer as necessidades de um número crescente de idosos. As gerontotecnologias têm um potencial considerável para melhorar a qualidade de vida de muitas pessoas idosas, proporcionando segurança e apoiando simultaneamente a vida independente nas suas várias vertentes e a participação social. Em linha com este pensamento, convém sublinhar que já em 2006 a Comissão Europeia já reconhecia o potencial da televisão interativa (iTV) como uma tecnologia com potencial transformador na sociedade ao indicar que esta pode “*proporcionar às administrações os meios para tornar os serviços da sociedade da informação acessíveis a todos os cidadãos*” (European Commission, 2006). Logo, dentre as tecnologias para promoção da qualidade de vida, bem-estar e disponibilização de informação, são de grande relevância para o presente estudo as aplicações e tecnologias de iTV tratadas a seguir.

---

<sup>9</sup> A comissão europeia mantém ainda um *sítio Web* com informações e eventos em torno de suas iniciativas para promoção do envelhecimento ativo em [https://ec.europa.eu/eip/ageing/home\\_en](https://ec.europa.eu/eip/ageing/home_en).

<sup>10</sup> Hoje definidos como “de interesse geral”, estes mesmos serviços eram antigamente referidos apenas como “públicos” pela Comissão Europeia. Este conceito será melhor explorado no capítulo 2 – Da escassez ao excesso de informação sobre serviços de interesse geral.

## **1.2 A Televisão Interativa como uma gerontotecnologia**

A sustentabilidade de uma sociedade em envelhecimento depende da eficácia na criação de ambientes tecnológicos, incluindo tecnologias de assistência, através da utilização de metodologias de *design* inclusivo, para uma vida independente e com participação social de idosos, desfrutando de boa saúde, conforto e segurança (Piau et al., 2014). Neste sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que têm potencial para transformar a vida de todas as pessoas em qualquer fase da vida, assumem um papel especial de assistência e suporte na velhice.

Nesta secção, são examinados os conceitos de gerontotecnologia e iTV de modo a melhor se compreender como ambos podem ser aplicados para o desenvolvimento de serviços de apoio à promoção e manutenção da qualidade de vida dos seniores. Assim, pretende-se definir brevemente o conceito de gerontotecnologia e dar alguns exemplos de sua aplicação. Em seguida, são tratados aspetos tecnológicos da iTV, bem como discutidos serviços inclusivos para seniores de modo a aprofundar o enquadramento teórico relativamente a esta tecnologia e necessário a esta investigação.

Esta secção é dividida em duas partes: (i) O papel das gerontotecnologias; e (iii) Serviços de Televisão Interativa para o público sénior.

### **1.2.1 O papel das gerontotecnologias**

O desenvolvimento de tecnologias de apoio ao envelhecimento como uma linha de investigação em gerontologia teve início dos anos 80 e ocorreu paralelamente em três frentes, conduzidas em diferentes continentes, em projetos conduzidos nos Estados Unidos, na Europa e no Japão (Schulz et al., 2015). Neste sentido, o termo gerontotecnologia foi cunhado pelos europeus Graafmans e Brouwers (1989) para compreender a área interdisciplinar de investigação e desenvolvimento envolvendo o estudo científico do envelhecimento, a gerontologia e as novas TIC. Este conceito envolve ainda a interação entre as necessidades provenientes do envelhecimento e o seu suporte em soluções tecnológicas para melhoria da qualidade de vida dos idosos, tanto em ambiente doméstico como nos ambientes de trabalho.

Segundo Graafmans e Brouwers (1989), a gerontotecnologia apresenta-se como um conceito chave para a sustentabilidade social, uma vez que compreende o desenvolvimento de produtos, serviços e ambientes tecnológicos que apoiam um envelhecimento ativo e saudável. Desta forma, o objetivo principal desta disciplina consiste em criar e aplicar tecnologias para prevenir, retardar ou compensar os declínios físicos e cognitivos que constantemente

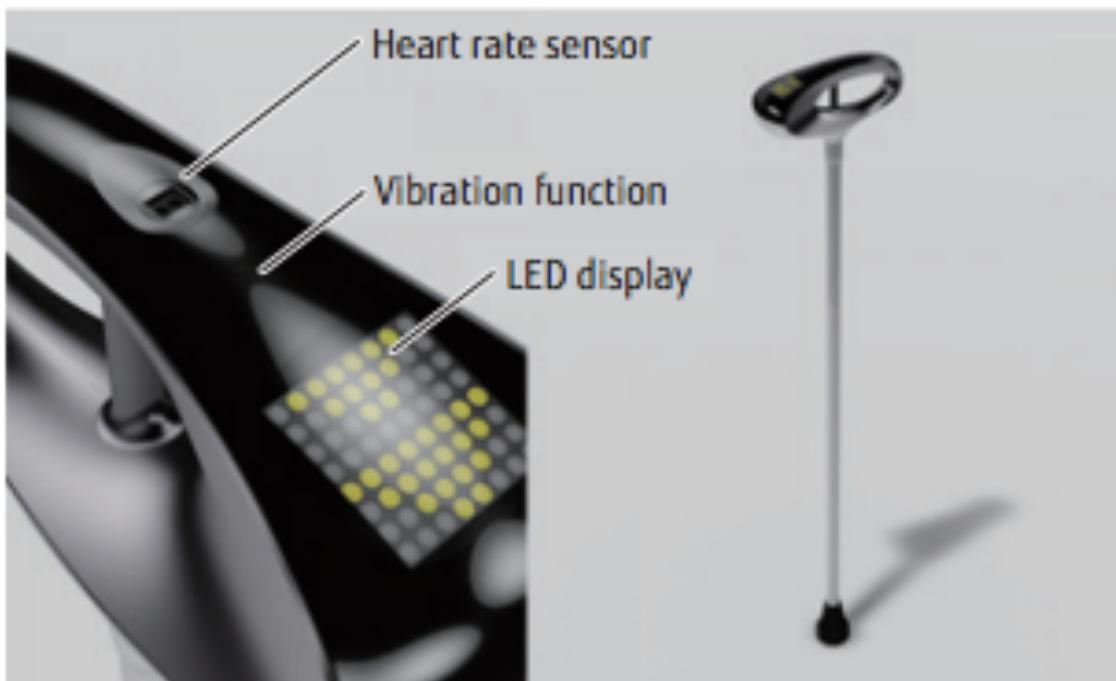
caracterizam o envelhecimento. Além disto, a gerontotecnologia abrange também o apoio às oportunidades associadas ao envelhecimento para comunicação, lazer, aprendizagem, serviço e expressão artística (Fozard et al., 2000). As gerontotecnologias são também um recurso consideravelmente importante para compensar fragilidades humanas, auxiliando e otimizando as capacidades funcionais das pessoas idosas. O desenvolvimento de dispositivos de auxílio e modificações nos ambientes dos idosos para melhor prestar assistência a estas pessoas podem contribuir muito para a manutenção da independência e autonomia deste segmento populacional.

Schulz et al. (2015) fazem um breve enquadramento histórico do desenvolvimento de tecnologias de apoio aos idosos e descrevem os processos de desenvolvimento e avaliação existentes de modo a identificar fatores importantes para a aceitação de tecnologia entre idosos e recomendar orientações futuras para esta área. Segundo os autores, as gerontotecnologias desempenham um papel importante no aumento da qualidade de vida e da independência de indivíduos idosos com altos níveis de eficiência, potencialmente reduzindo os custos individuais e sociais de cuidar dos idosos.

De modo a resolver dos problemas mais simples aos mais complexos, as gerontotecnologias envolvem soluções que vão desde as áreas de saúde, habitação, mobilidade e lazer até a comunicação e trabalho dos seniores. Destacam-se, por exemplo, as soluções que facilitam a manipulação de objetos domésticos para auxiliar indivíduos que têm as mãos doloridas por reumatismos e artrites (Nasir et al., 2014) (Figura 6), bengalas inteligentes para facilitar a locomoção e evitar quedas (Ninomiya et al., 2015) (Figura 7) ou talheres especiais para reduzir os efeitos negativos da Doença de Parkinson na alimentação (Mertz, 2016) (Figura 8). Os avanços da tecnologia não otimizam apenas o tempo, mas também reduzem a necessidade de maior força física e destreza e dão maior segurança às atividades cotidianas dos seniores.



*Figura 6. Exemplo de luvas para tratamento de reumatismos e artrites (BPI Medical Supply, n.d.).*



*Figura 7. Exemplo de bengala inteligente (Ninomiya et al., 2015).*



*Figura 8. Colher inteligente para redução dos problemas de movimentos e tremores característicos da Doença de Parkinson na alimentação (Liftware, n.d.).*

Estudos conduzidos por Piau et al. (2014) relatam que a maioria dos idosos deseja viver em suas próprias casas, pelo maior tempo possível. Isto cria um interesse crescente nas soluções tecnológicas por estas potenciarem aos indivíduos a oportunidade de continuarem a viver, de modo independente e autônomo, em ambiente doméstico. Neste sentido, Das et al. (2015) desenvolveram um sistema de casa inteligente visando adequar o ambiente doméstico conforme as necessidades dos seniores. Para estes autores, apesar de representarem soluções ainda pouco acessíveis financeiramente à maior parte dos seniores, as casas inteligentes contribuem para o aumento da qualidade de vida dos idosos, tornando o ambiente doméstico mais seguro e confortável. Numa casa inteligente, sistemas que monitorizam o uso de aparelhos domésticos eletrônicos, recolhem dados de vários sensores e detetores, reconhecem padrões de atividade em tempo real e interpretam atividades essenciais do dia a dia, como almoço e jantar, utilização da sala de repouso, tomar banho e dormir. Sempre que esses padrões se desviam dos padrões previamente estabelecidos e habituais, os sistemas de casa inteligente alertam tanto os cuidadores como os membros da família deixando-os tomar medidas imediatas. Para além das casas inteligentes, com o objetivo de auxiliar na execução de atividades diárias dos seniores, tem sido também cada vez mais frequente o uso de robôs acompanhantes (H. M. Gross et al., 2015) (Figura 9).

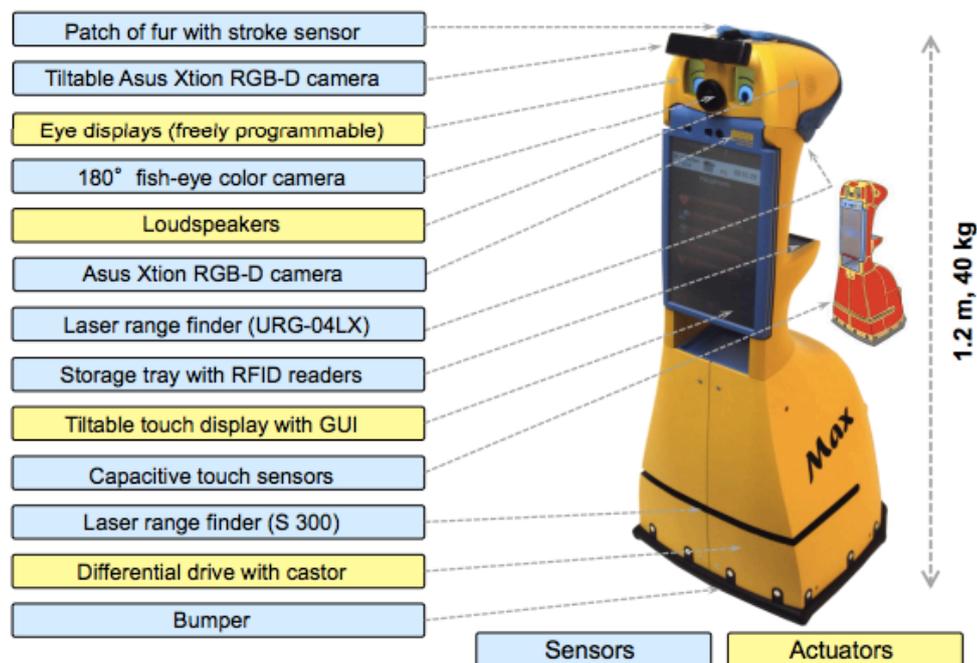


Figura 9. O robô acompanhante "Max" e seus dispositivos para percepção ambiental, navegação e interação com utilizadores (H. M. Gross et al., 2015).

Para Bouma et al. (Bouma et al., 2015), muitos projetos de gerontotecnologia visam apenas retardar ou diminuir os efeitos negativos do envelhecimento. No entanto, segundo os autores, o conhecimento teórico e empírico disponível deve privilegiar opções mais sustentáveis, de modo a prevenir ou adiar as condições cognitivas e físicas do envelhecimento, além de aumentar o sentimento de pertença a comunidades, alargar redes sociais e aumentar os níveis de bem-estar e literacia. Assim, as gerontotecnologias têm evoluído nos últimos anos de tecnologias meramente compensatórias e corretivas para tecnologias de prevenção e manutenção de uma boa qualidade de vida pelo maior tempo possível. Por prevenção entendem-se todas as intervenções que permitem evitar acontecimentos prejudiciais, doenças, circunstâncias ameaçadoras, efeitos adversos, e, uma vez que estes se manifestem, atrasar a deterioração e diminuir os impactos e efeitos colaterais negativos na vida diária. Para as pessoas idosas, o objetivo da prevenção será muitas vezes garantir a independência e prontidão social para prosseguir sua própria vida e interesses, apesar das condições crônicas. Bouma et al. (Bouma et al., 2015) propõe ainda a correlação entre as várias disciplinas tecnológicas empregadas para a manutenção da independência dos idosos e os vários domínios da vida (Tabela 1). Para o presente trabalho, têm especial destaque as aplicações descritas na coluna "Information Communication", as quais visam o preenchimento das

necessidades informacionais dos seniores como forma preventiva para maior independência<sup>11</sup> e autonomia<sup>12</sup>.

*Tabela 1. Opções de prevenção para alcançar e manter níveis elevados de qualidade de vida em idades avançadas, divididas por disciplinas tecnológicas e domínios da vida (Bouma et al., 2015).*

		(BIO)PHYSICS (BIO)CHEMISTRY BIOLOGY	ARCHITECTURE CONSTRUCTION	INFORMATION COMMUNICATION	MECHATRONICS ROBOTICS	ERGONOMICS DESIGN	BUSINESS MANAGEMENT ECONOMICS
<b>D o m i n s  o f  L i f e</b>	<b>HEALTH SELF-ESTEEM</b>	-Balanced diet -Sensors for: blood, pressure & daily exercise	-Indoor air purity -more strict Legionella management	-Life-long education -Digital competence -E-health coach for: daily exercise & balanced nutrition -Reliable websites -Privacy protection		-Easy access websites -Coaches & warnings	-Balanced diet provision -Relevant public & private goods
	<b>HOUSING DAILY LIVING</b>	-Avoiding a sedentary lifestyle	-Building access	-Weather forecast	-Domotics -Household surveillance: robots, sensors, drones	-Domotics controls -Drone control	-Relevant public & private goods
	<b>MOBILITY TRANSPORT</b>		-Construction of: safe-roads, cycle paths & side walks	-Traffic education -Public transport info	-Traffic-speed regulators -Navigation -Car automation -Separating slow and fast traffic -Seat belts & helmets	-Car control -Navigation -Electric bikes -Public transport info -Dedicated shoes	-Relevant public & private goods
	<b>COMMUNICATI ON GOVERNANCE</b>	-Regulation & its implementation	-Regulation & its implementation	-Regulation & its implementation	-Regulation & its implementation	-Regulation & its implemmentatio n	-Regulation & its implementation
	<b>WORK LEISURE</b>	-Balanced food production		-Leisure info -Social media -Mental exercise		-Safe tools	-Volunteering management

O papel preventivo da gerontotecnologia inclui a concepção de elementos facilitadores para o acompanhamento na vida diária de tal forma que estes sejam estimulantes, interessantes de usar e que, portanto, promovam o envolvimento dos seniores. Em linha com este pensamento, Riva et al. (2012) criaram o conceito de Tecnologias Positivas como uma solução para melhoria da experiência pessoal através de estratégias que geram motivação e envolvimento dos utilizadores, permitindo a expansão de políticas públicas para além das abordagens tradicionais. Os autores dedicaram-se a estudar a criação e o uso de tecnologias com foco na satisfação pessoal e no bem-estar e analisaram até que ponto as tecnologias têm ajudado a

<sup>11</sup> No contexto das políticas de promoção da qualidade de vida do sénior, entende-se por independência a capacidade de desempenhar funções relacionadas à vida diária sem que seja obrigatória a ajuda ou participação de outros indivíduos (Kalache & Gatti, 2002).

<sup>12</sup> No contexto das políticas de promoção da qualidade de vida do sénior, entende-se por autonomia a capacidade de tomar decisões pessoais do quotidiano de acordo com suas próprias regras e preferências (Kalache & Gatti, 2002).

promover o crescimento pessoal e a integração individual no ambiente sociocultural, promovendo a satisfação, as oportunidades de ação e a autoexpressão. Vão ao encontro do conceito de Tecnologia Positiva muitos dos serviços de TV Interativa desenvolvidos para os seniores, os quais são caracterizados na seção a seguir.

### **1.2.2 A Televisão Interativa para o público sénior**

A revolução tecnológica ocorrida nas últimas décadas envolvendo as TIC e eletrônica culminou com a criação de novos *media*, novos hábitos de consumo de conteúdos audiovisuais e um novo paradigma tecnológico, o paradigma da convergência dos *media* (Jenkins, 2006). Neste contexto, mesmo com a introdução e popularização de novos dispositivos (e.g. *smartphones*, *tablets*), a TV continua a ser uma referência para a obtenção de informação e entretenimento de massas através da transmissão de conteúdos audiovisuais. Cumulativamente, as sucessivas mudanças dos equipamentos televisivos, dos conteúdos e de práticas de consumo têm potenciado o surgimento de abordagens cada vez mais personalizadas para este meio de comunicação. Os avanços tecnológicos relativamente à digitalização do sinal televisivo viabilizaram a associação da televisão a outros *media*, passando de um meio passivo de consumo de conteúdos, para um meio com capacidades interativas, ao qual é possível agregar inúmeros tipos de serviços, dando ao telespectador o poder para beneficiar-se de um ambiente cada vez mais personalizado e ter uma maior decisão em relação ao consumo dos conteúdos.

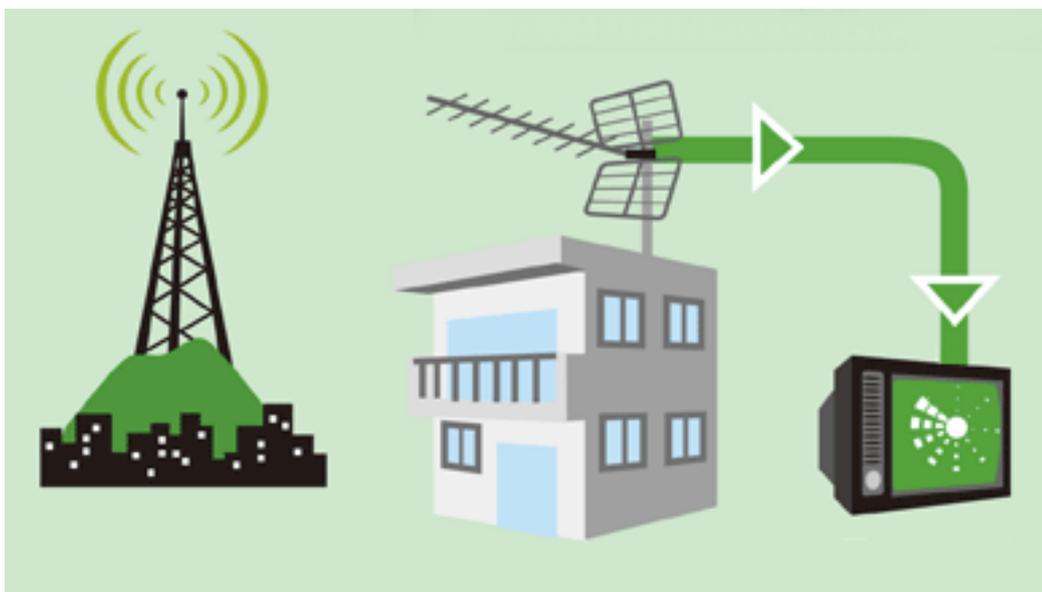
A TV tradicional, assim como a sua versão sucessora, a Televisão Interativa (iTV), constituem um grupo de tecnologias digitais originalmente pensadas para o grande público, ou seja, tratam-se de dispositivos telemáticos generalistas. Entretanto, aliando-se a popularidade da TV tradicional entre os seniores às potencialidades de personalização e comunicação bidirecional da iTV, tem-se constituído como um alicerce tecnológico com enorme potencial para a criação e aplicação de soluções de gerontotecnologia.

De modo a enquadrar o uso da TV como uma ferramenta de apoio à qualidade de vida dos seniores, esta secção apresenta o panorama histórico acerca das plataformas tecnológicas televisivas, seguindo-se uma descrição das tendências de uso da TV pelo público sénior e, por fim, são discutidas soluções personalizadas que empregam a TV como dispositivo fundamental.

#### **Da TV Analógica à TV Digital Interativa**

De início, a única forma de transmissão e entrega de conteúdos em massa para a televisão era o método conhecido como *over-the-air* (OTA) ou Televisão Terrestre, que consiste na transmissão de sinais de radiofrequência (RF) através do ar, recebidos por antenas em cada aparelho de televisão (Brown & Picard, 2004). Com a transmissão analógica OTA a televisão

ficou mais acessível ao público, que, com suas antenas captavam o sinal do ar (Figura 10). Entretanto, devido a limitações de largura de banda e dos próprios equipamentos de transmissão, somente um número limitado de canais poderia ser transmitido e era necessário estar dentro de um determinado intervalo geográfico para captar o sinal. Além disto, com o sinal sendo transmitido livremente pelo ar, qualquer pessoa com uma antena de recepção poderia ver o sinal, o que também dificultava a criação de modelos de negócio baseados em assinaturas e licenciamentos como os vistos nos dias de hoje.



*Figura 10. Transmissão analógica terrestre (over-the-air).*

O próximo passo da televisão na evolução do seu método de disponibilização de conteúdos foi a televisão por cabo ou televisão de antena comunitária (*Community Antenna Television – CATV*), que surgiu em meados da década 50 (Parsons, 2008). Este sistema ainda usa, em parte, os mesmos sinais de RF, mas entrega os conteúdos de áudio e vídeo diretamente para os recetores usando cabo coaxial (Figura 11). Grandes antenas comunitárias foram erguidas perto de comunidades que não podiam receber sinais de OTA por questões de distância ou pelas características dos terrenos, como montanhas, serras, etc., sendo o cabo coaxial ligado desde a antena comunitária até as casas individuais. No transporte de cabo coaxial, a qualidade não se deteriora significativamente em relação à distância. Portanto, neste novo sistema, o terreno e a distância deixaram de ser uma limitação. Este método de entrega também ofereceu a capacidade para as emissoras e empresas de cabo para criar um modelo baseado em assinatura, um modelo ainda vigente nos dias de hoje.

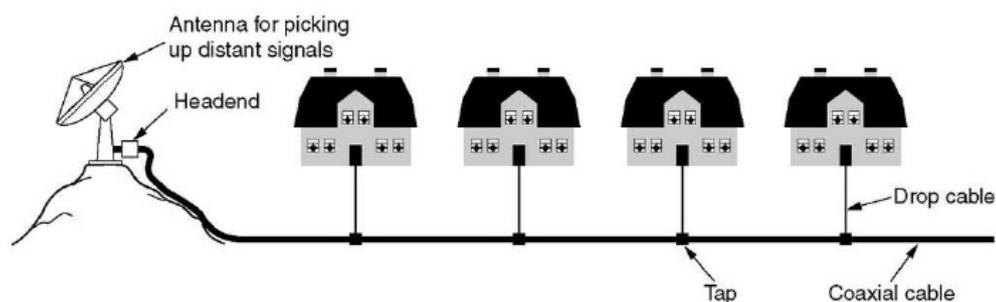


Figura 11. Exemplo de Sistema de antena comunitária de Televisão (CATV).

Fonte: <https://www.slideshare.net/Garry54/dsl-mobile-telephone-system-and-cable>

Em seguida, o método de entrega introduzido no mundo da televisão foi a transmissão analógica por satélite. Embora esta tecnologia tenha sido lançada no início dos anos 60, o primeiro satélite a transportar oficialmente um sinal de TV só surgiu em 1972 (CBC English TV, 1972). Em uma configuração de TV analógica por satélite, a programação é gerada em uma estação central e repassada por meio de sinais de transmissão a partir de satélites de comunicação (Figura 12).

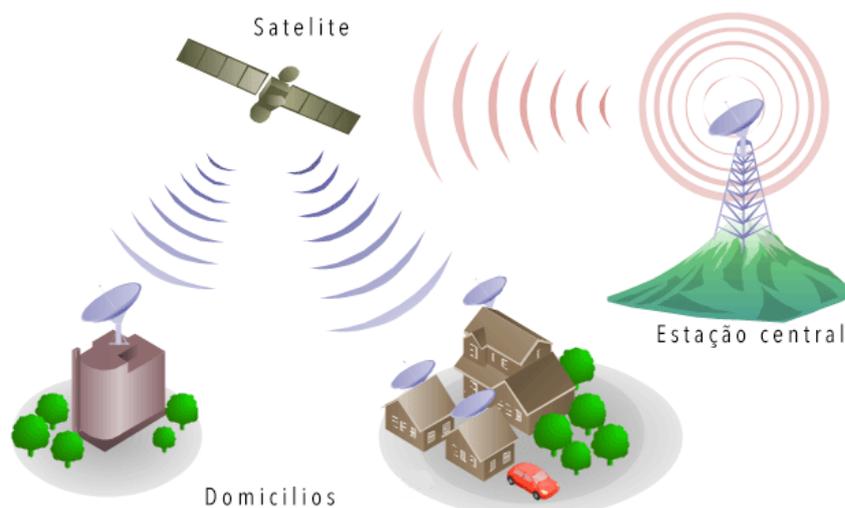


Figura 12. Sistema de entrega de conteúdos televisivos por satélite.

Neste método, os sinais de transmissão são recebidos através de uma antena parabólica munida de um conversor de baixo ruído (LNB - *Low-noise block down converter*). Ligado a este equipamento há também um decodificador ou recetor de sinal, o qual pode ser um *set-top box* (STB) externo ou um sintonizador de televisão incorporado (Figura 13). A Televisão por satélite veio a oferecer uma ampla gama de canais e serviços, especialmente para áreas geográficas sem acesso a televisão terrestre ou televisão por cabo. Embora este método também envie o sinal de difusão sobre o ar, um modelo baseado em assinatura ainda era possível, pois os

satélites poderiam distribuir um sinal codificado ou não codificado para permitir o acesso condicional, decodificado no próprio recetor.

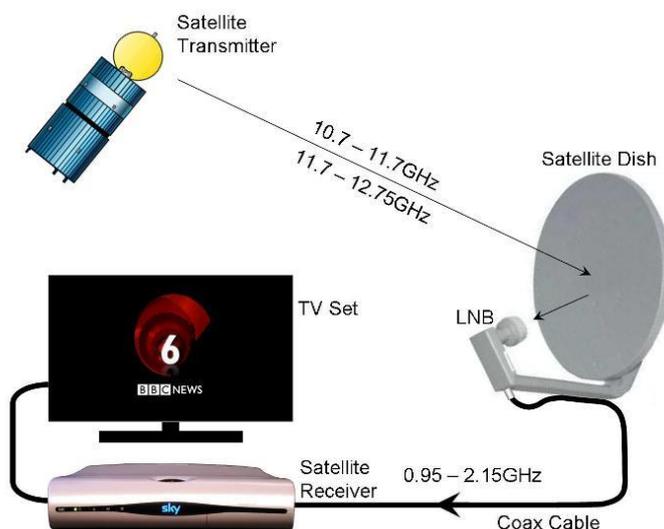


Figura 13. Exemplo de recepção do sinal de televisão por satélite.

Fonte: <http://www.jimsaerials.co.uk/satellite/technical/sattech.htm>

O desenvolvimento seguinte veio no início dos anos 90 e não foi necessariamente um desenvolvimento no método de entrega, mas sim no transporte dos dados relativos aos conteúdos televisivos. Surgiu a digitalização do sinal, que antes tomava a forma de uma onda contínua e passou a ter a forma de *bits* discretos de informação, ou seja, uma série de uns e zeros. Esta tecnologia digital beneficia-se de técnicas avançadas de compressão de imagens e de modulação de rádio e dentre suas vantagens destacam-se (Benoit, 2002):

- Compressão dos conteúdos de áudio e vídeo, reduzindo a largura de banda necessária para a transmissão;
- Utilização de imagens e sons de melhor qualidade, aumentando assim o impacto e o realismo da visualização;
- Interatividade, criando novas possibilidades de interação entre telespectadores e a indústria televisiva, ou seja, produtores de conteúdo, emissoras e fabricantes de dispositivos.

A televisão digital por cabo e a televisão digital via satélite entraram, desta forma, em voga. Com a digitalização, as emissoras e as empresas de cabo conseguiram comprimir o sinal de vídeo para permitir que muitos canais de televisão ocupassem o mesmo espaço de frequência de apenas um canal analógico, o que, por sua vez, permitiu fornecer mais canais. Em seguida, com os avanços nas tecnologias digitais veio também a digitalização da transmissão pelo ar

(OTA), o que originou a Televisão Digital Terrestre (TDT), a qual está, gradualmente, substituindo a tecnologia de radiodifusão tradicional analógica.

A tecnologia de transporte digital potenciou também novas possibilidades de recepção dos conteúdos televisivos em outros aparelhos munidos de sintonizadores digitais, para além do próprio aparelho de TV. Além disto, dado que um mesmo espaço de frequência poderia comportar mais de um fluxo de áudio e vídeo, o termo “*canal*” deixou de ser usado para indicar apenas uma faixa de frequência específica, passando a designar múltiplos canais ocupando o espaço que costumava ser alocado a um canal analógico. Esta solução, também chamada de multi-programação, acontece em outros métodos de entrega de conteúdo digital e, de modo a facilitar o uso pelos espectadores, as emissoras criaram o conceito de canais virtuais, ou seja, sub-canais dentro de uma mesma frequência (ou canal).

Mais adiante, com o desenvolvimento das redes de computadores surgiram novas oportunidades para que os produtores de conteúdo televisivo oferecessem várias capacidades de comunicação com os telespectadores em duas vias, de modo interativo. Nasce então o conceito de interatividade com suporte direto do próprio dispositivo de TV. Abreu (2007) define interatividade na Televisão como “*qualquer solução que permita que o telespectador e os produtores do canal, programa ou serviço de televisão consigam estabelecer um diálogo*” (J. T. F. de Abreu, 2007). No contexto deste trabalho, estabelece-se o conceito de interatividade como um subconjunto do descrito por este autor ao considerar somente as interações entre telespectadores e produtores ocorridas através do próprio aparelho de TV ou a partir de dispositivos a este conectados<sup>13</sup>. De modo a viabilizar a interatividade na televisão, aplicativos computacionais são transmitidos ou sinalizados juntamente com os conteúdos de áudio e vídeo. Estes aplicativos, também chamados de serviços interativos, são responsáveis por controlar todo o fluxo de interações entre o telespectador e os produtores do conteúdo. Alternativamente, estes serviços podem estar gravados no próprio aparelho receptor ou STB.

A interatividade na televisão viabiliza o fornecimento de recursos adicionais para programas de televisão, desde faixas de som alternativas (Figura 14), visões de câmara, informações adicionais sobre o próprio conteúdo televisivo (Morris & Smith-Chaigneau, 2005) até experiências de segunda tela, onde conteúdos oriundos de fontes distribuídas, disponibilizados

---

<sup>13</sup> Embora no contexto do presente documento o conceito de interatividade considere apenas as interações realizadas através da própria TV ou de dispositivos a esta conectados, é importante que o conceito de interatividade com a programação televisiva é mais antigo. Segundo Silva (2014) uma das primeiras experiências interativas com conteúdos televisivos ocorreram no programa *Winky Dink and You*, da estação televisiva americana CBS, que foi difundido entre 1953 e 1957. Para mais informação sobre este programa, ver (Gawlinski, 2003).

através da radiodifusão ou de banda larga, usando diferentes protocolos e modelos de temporização, podem ser visualizados em diferentes terminais (Howson et al., 2011). Em um contexto de Televisão Interativa (iTV), além da recepção digital dos conteúdos televisivos, os utilizadores dispõem de um canal para envio de dados à emissora ou fornecedora do serviço, através do chamado canal de retorno (Morris & Smith-Chaigneau, 2005).

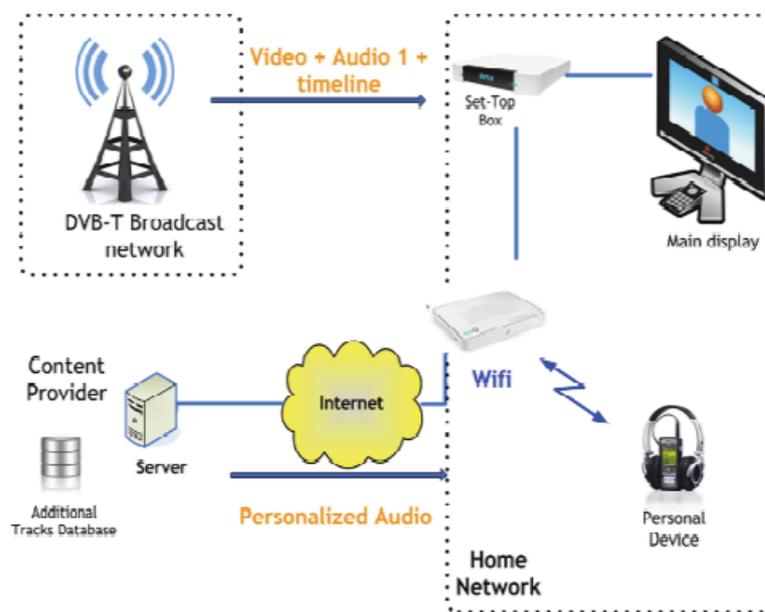


Figura 14. Exemplo de disponibilização personalizada de conteúdo de áudio (Howson et al., 2011).

Os desenvolvimentos mais recentes para transmissão de conteúdos televisivos constituem o uso de protocolos *Internet* para a entrega de programação de televisão, o que envolve o uso de hardware ou software especializado para decodificar fluxos de vídeo e áudio encapsulados em pacotes IP (Simpson & Greenfield, 2007). Importa sublinhar que, mesmo antes do surgimento do próprio IPTV (Xiao et al., 2007), o canal de retorno empregado para comunicação entre utilizador e provedor de conteúdo já convergia para a utilização de protocolos Internet (e.g. TCP/IP), através de ligações discadas, *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL), cabo, fibra ótica ou outras. Uma grande vantagem da transmissão via Internet é permitir, em essência, uma comunicação bidirecional e, como resultado, têm-se novas perspectivas e hábitos de consumo de conteúdo, onde os espectadores podem determinar exatamente o conteúdo que desejam visualizar e quando (J. Abreu et al., 2017). Estas novas possibilidades de consumo de conteúdos originaram a expressão de consumo de vídeo a pedido (VOD – *Video On-Demand*). A Figura 15 mostra o sistema de transmissão básico do padrão DVB-IPTV (DVB – *Digital Video Broadcasting*), que opera com o padrão de compressão MPEG-2, tanto para conteúdos transmitidos por radiodifusão como para conteúdos VOD, transmitidos pela Internet (Digital Video Broadcasting - DVB, 2012).

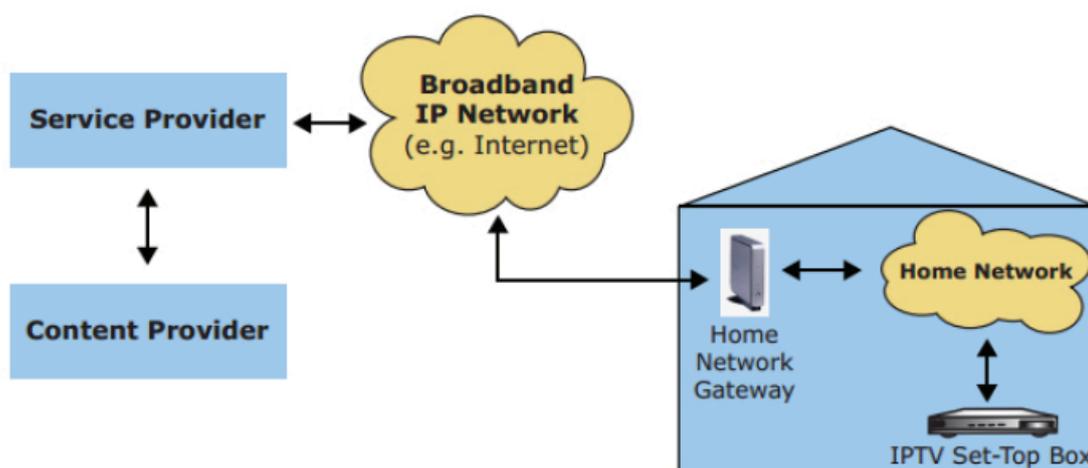


Figura 15. Sistema de transmissão de DVB-IPTV (Digital Video Broadcasting - DVB, 2012).

Aliada ao advento do IPTV, a crescente popularização das redes de Internet móvel e sem fios trouxe maior comodidade e conveniência para os telespectadores, que passaram a consumir conteúdos de áudio e vídeo em quaisquer dispositivos conectados à Internet, como em *laptops*, *tablets* e *smartphones*, sem necessidade de sintonizadores específicos e afins. É esperado que o IPTV se torne cada vez mais um meio popular para transmissão de conteúdos televisivos, serviços interativos, VOD, etc., especialmente quando oferecido em conjunto com outros tipos de rede de transmissão, como é o caso do HBBTV (*Hybrid Broadcast Broadband TV*) (Merkel, 2010), onde são utilizados ambos sistemas tradicionais de entrega, como cabo, satélite ou terrestre, para difusão dos conteúdos principais, além de um modelo de IPTV para entrega de conteúdos de modo avulso ou VOD (Figura 15).

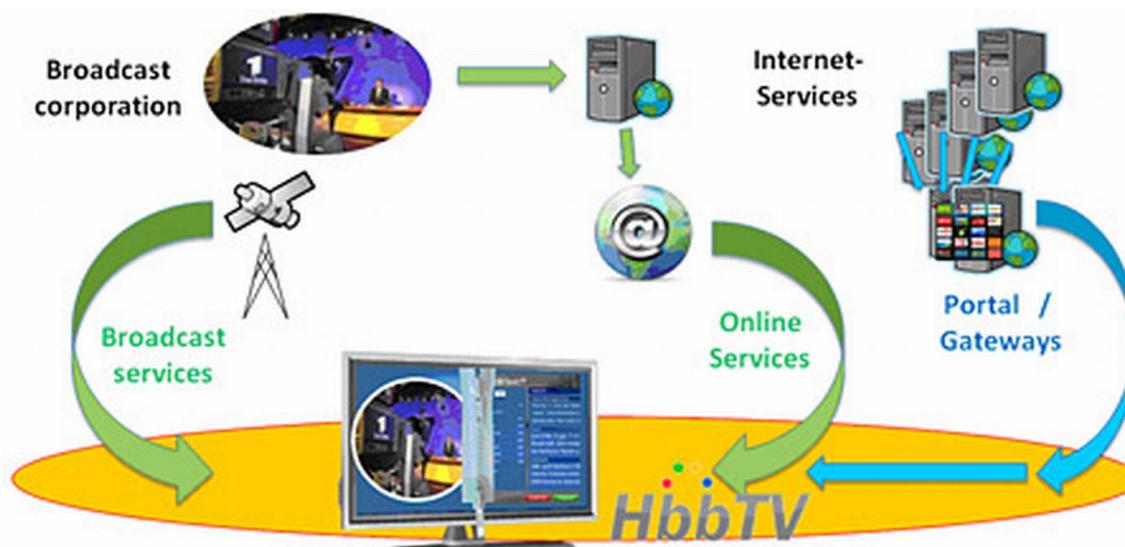


Figura 16. Sistema de entrega de conteúdo e interatividade HBB-TV. Fonte: <http://www.hbbtv.biz>

Nos últimos anos, com o intuito de fornecer vários serviços interativos num mesmo dispositivo, soluções do tipo *Home Theater Personal Computer* (HTPC)<sup>14</sup>, como Hulu<sup>15</sup>, Boxee<sup>16</sup>, e AppleTV<sup>17</sup>, foram criadas. Tratam-se de dispositivos de convergência que combinam capacidades de um computador pessoal com aplicativos de software que suportam a exibição de conteúdos audiovisuais e frequentemente utilizam tecnologias IPTV e VOD para recepção de conteúdos. Parte das soluções HTPC baseiam-se em plataformas fechadas e proprietárias, enquanto outras se baseiam em plataformas abertas e livres, como o sistema operacional AndroidTV<sup>18</sup>, que alicerça HTPC disponibilizadas por fabricantes diversos. Neste sistema operacional, aplicativos Android (Rogers et al., 2009) podem ser instalados para disponibilizar funcionalidades interativas.

Segundo Sobral (2012), a atual conjuntura de diversificação de meios de entrega e recepção de conteúdos insere a televisão num contexto de convergência e de transformação tecnológica onde a televisão generalista “*procura adaptar-se à contemporaneidade numa perspetiva de desenvolvimento e modernização*” (Sobral, 2012, p. 1). Esta modernização indicada pelo autor remete à adequação da experiência televisiva a um cenário multifatorial, de novos hábitos e preferências de consumo do público espectador. Tal cenário dispersa a atenção para outras telas, nomeadamente o computador, o *smartphone* e o *tablet*, e exige novas abordagens, personalizadas, relativamente aos conteúdos exibidos. No contexto desta tese de doutoramento, que visa utilizar uma plataforma de iTV para sugerir, de modo personalizado e com base nas preferências de cada utilizador, vídeos informativos, a utilização da iTV torna-se ainda mais evidente quando considerada a alta penetração desta tecnologia, à escala global (Digital TV Research, 2016). Adicionalmente, a abordagem pretendida neste trabalho vai ao encontro do que é definido por Silva como um cenário ideal para a iTV:

*“a interatividade tem um dos seus expoentes máximos quando permite fornecer conteúdos diferentes, espectador a espectador. Para garantir este nível de interatividade, a solução, do ponto de vista tecnológico, é bem mais complexa do que quando estamos a alterar a emissão para todos os espectadores”* (T. E. M. C. da Silva, 2014, p. 26).

---

<sup>14</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Home\\_theater\\_PC](https://en.wikipedia.org/wiki/Home_theater_PC) (acesso em 05-05-2017)

<sup>15</sup> <https://www.hulu.com> (acesso em 05-05-2017)

<sup>16</sup> <http://www.boxee.tv/> (acesso em 05-05-2017)

<sup>17</sup> <https://www.apple.com/tv/> (acesso em 05-05-2017)

<sup>18</sup> <https://www.android.com/tv/> (acesso em 05-05-2017)

## Tendências de utilização

Relatórios considerando indivíduos de diversos países, colocam a TV como o dispositivo telemático mais próximo e familiar dos seniores (Martins, 2016; Nielsen, 2016; OBERCOM, 2016; Ofcom, 2015; SECOM, 2016). Estudos conduzidos no Reino Unido e no Brasil mostram resultados semelhantes: telespectadores com 65 anos ou mais veem, em média, 5 horas de TV por dia, sendo que é visível que este tempo tende a aumentar com a idade (Ofcom, 2015; SECOM, 2016). Especificamente no Reino Unido, cerca de 82% do tempo gasto com a visualização de conteúdos audiovisuais é dedicado à TV linear tradicional (Ofcom, 2015) e, no Brasil, cerca de 95% dos telespectadores com 65 ou mais anos consome conteúdos televisivos pelo menos uma vez por semana (SECOM, 2016).

É notório que com o avançar da idade os indivíduos tendem a aumentar o tempo que passam em frente ao televisor (Marktest Group, 2011). Em seu estudo sobre consumo dos media, a Entidade Reguladora para Comunicação social (ERC) indica que, apesar das significativas mudanças nos hábitos de consumo da TV ocorridas nos últimos anos, este dispositivo ainda é o meio de comunicação mais usado por pessoas de todas as idades (Martins, 2016). Cerca de 99% da população sénior portuguesa consome conteúdos televisivos pelo menos uma vez por semana (ver Gráfico 4).

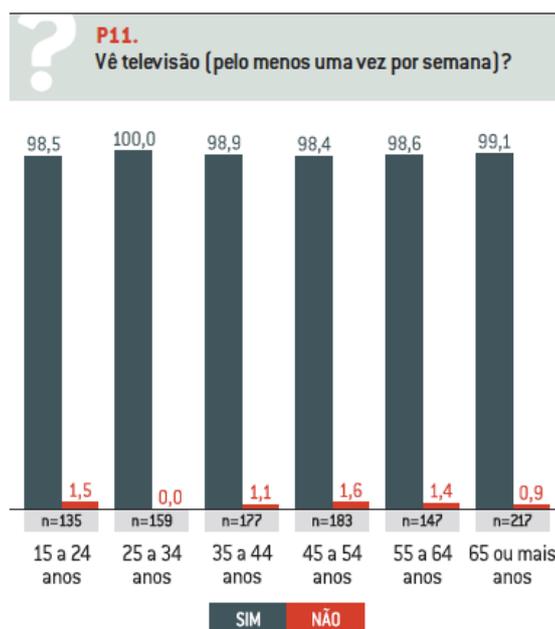


Gráfico 4. Uso de televisão por semana, por idade, em Portugal (Martins, 2016).

Relatórios do Marktest Group (2011) acerca dos padrões de consumo de televisão dos portugueses confirmam os dados acima e revelam que pessoas com 65 anos ou mais veem, em média, 5 horas de TV por dia, o que representa 1 hora 39 minutos a mais que o consumo

médio da população portuguesa. Estes dados encontram-se em nível semelhante ao de dados obtidos no Brasil, os quais indicam que o público com 65 anos ou mais utiliza este meio de comunicação 5 horas e 16 minutos por dia, em média (SECOM, 2016).

Se por um lado a TV é o dispositivo telemático mais utilizado pelos seniores Portugueses, por outro apenas uma pequena faixa desta população tem acesso regular à Internet (ver Gráfico 5), o que fortalece o quadro de exclusão digital que frequentemente caracteriza este segmento populacional. O Gráfico 5 mostra que os níveis de acesso à Internet tendem a cair na medida em que são considerados grupos etários mais velhos, onde apenas um entre cada 10 indivíduos (11,5%) com 65 anos ou mais acede regularmente a este meio de comunicação.

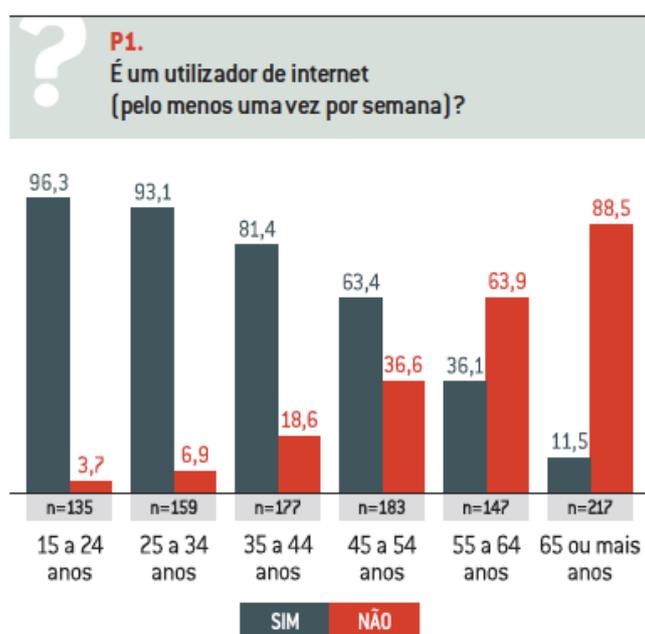


Gráfico 5. Uso de Internet por semana, por idade, em Portugal (Martins, 2016).

Relativamente ao tipo de acesso que a população Portuguesa tem à TV, 24,3% têm acesso a apenas cinco canais no televisor principal da casa (RTP1, RTP2, SIC, TVI e Canal Parlamento), considerando todas as faixas etárias deste país, ou seja, cerca de um quarto da população tem acesso somente aos canais abertos e, portanto, não possui serviço de TV paga contratado (Martins, 2016). O Gráfico 6 ilustra as percentagens de indivíduos que indicaram ter acesso a TV paga ou somente aos canais de acesso gratuito (TDT) na TV principal de casa.

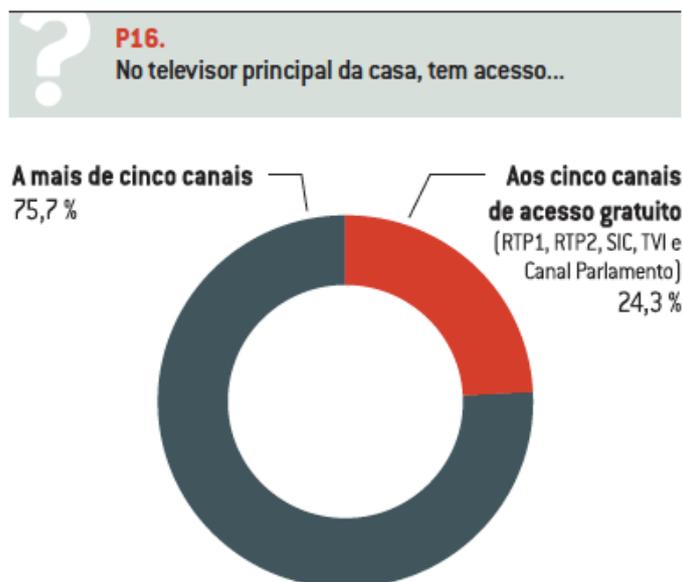
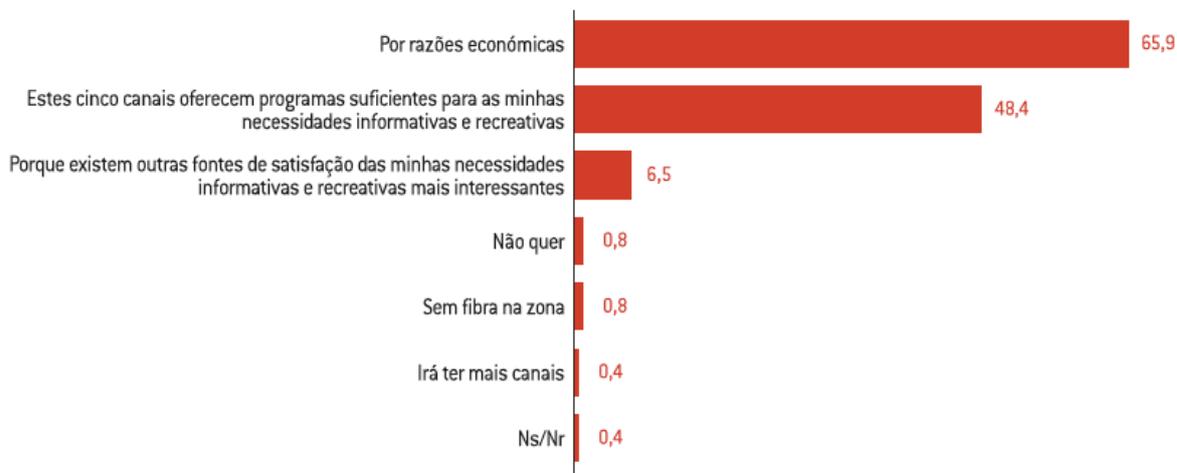


Gráfico 6. Acesso a canais de TV pela população, em Portugal (Martins, 2016).

Em termos de género não há diferenças consideráveis entre os utilizadores da TDT e TV paga, mas sim em termos de idade, escolaridade e rendimento. Os indivíduos que têm acesso apenas aos cinco canais gratuitos no televisor principal das suas casas tendem a ser mais velhos (ver Gráfico 6), menos escolarizados e a fazer parte de um agregado familiar com um rendimento menor (OBERCOM, 2016). A maior parte dos indivíduos com acesso somente aos canais abertos apresenta como motivo chave para este facto razões económicas (ver Gráfico 7). É notório perceber que, ainda que estes não tenham acesso a uma gama maior de canais por questões primordialmente económicas, outro fator determinante em termos de relação entre indivíduos e a tecnologia deve ser considerado: a literacia para os media. A relação dos indivíduos (e neste caso específico os seniores Portugueses) com as TIC depende das capacidades de cada um em interagir com estas tecnologias. Neste sentido, a TDT dispõe de uma característica fundamental, contrariamente à TV paga, que é a sua simplicidade de uso.

*“Ainda que a maioria da população tenha condições e esteja habituada ao ecossistema tecnológico da televisão paga e a todos os conceitos inerentes (gravações automáticas, visualização em diferidos, canais premium e agendamento de gravações), a verdade é que subsiste ainda em Portugal uma fatia de população que não tem acesso a esse ecossistema, por razões relacionadas com o seu grau de conhecimento e de habilidade em lidar com tecnologia” (OBERCOM, 2016, p. 5).*

**P17.**  
 Tem apenas acesso a cinco canais nacionais através do televisor (RTP1, RTP2, SIC, TVI e ARTV - Canal Parlamento).  
 Porque não acede a mais canais?  
 Resposta múltipla total superior a 100 %



n=246 [inquiridos que têm acesso aos cinco canais de acesso gratuito (RTP1, RTP2, SIC, TVI e ARTV - Canal Parlamento) no televisor principal da casa]

Gráfico 7. Razões pelas quais os Portugueses indicam não ter serviço de TV paga contratado (Martins, 2016).

Em suma, seja por restrições meramente económicas ou fatores relacionados às literacias digitais, importa sublinhar que, em Portugal, o televisor continua a ser o meio de comunicação mais privilegiado por indivíduos de todas as idades, com valores acima dos 90%, sendo que os restantes dispositivos – computador, *tablet* e *smartphone*, registam valores de utilização para consumo de conteúdos audiovisuais sempre abaixo dos 31% (Martins, 2016). Além disto, estes dispositivos são utilizados para consumir, maioritariamente, conteúdos audiovisuais de cunho informativo. A Figura 17 mostra que, quanto mais velho o indivíduo, mais este tende a utilizar os media para informar-se e menos para outras atividades.

**P23.**  
Da seguinte lista de conteúdos audiovisuais quais tem por hábito ver?  
Resposta múltipla total superior a 100 %

	15 a 24 anos n=135	25 a 34 anos n=159	35 a 44 anos n=177	45 a 54 anos n=183	55 a 64 anos n=147	65 ou mais anos n=217
Informação (ex.: serviços noticiosos, reportagens, entrevistas)	68,9	84,9	93,2	90,7	96,6	96,8
Séries	80,7	74,8	65,5	44,8	35,4	18,9
Telenovelas	54,8	57,2	56,5	57,9	67,3	62,2
Documentários	48,1	58,5	58,2	47,5	43,5	31,8
Desenhos animados	25,2	33,3	23,7	13,1	10,9	1,8
Filmes	82,2	78,0	69,5	62,8	46,9	24,4
Entretenimento (ex.: talkshows, programas de talentos)	45,2	52,8	48,0	47,0	53,7	53,9
Desporto (ex.: jogos, magazines)	50,4	45,3	44,6	45,9	40,8	41,9
Música (ex.: videoclips, programas de rádio, ficheiros áudio)	57,8	44,7	33,9	20,8	10,9	3,2
Nenhum	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,9

Figura 17. Consumo de conteúdos audiovisuais, em Portugal, por idade (OBERCOM, 2016, p. 5).

Pelo exposto, dado o alto grau de familiaridade do público sénior com a TV (em especial o público português), considera-se que este dispositivo surge como um excelente intermediário entre as populações mais velhas e as informações das quais estas são consumidoras e beneficiárias. A iTV tem um grande potencial para fazer chegar aos idosos informações personalizadas sobre serviços de saúde e bem-estar, assim como de outros conteúdos dos quais são beneficiários em ambiente doméstico. Apesar de disponíveis na Internet, importa lembrar que estas informações são, conforme visto anteriormente, inacessíveis aos idosos, uma vez que estes não têm acesso regular a este meio.

### Soluções de iTV para os seniores

Conforme visto numa seção anterior, as gerontotecnologias surgem como uma solução valiosa para apoiar os idosos nos vários domínios da vida. Neste âmbito, a utilização da TV para disponibilização de serviços interativos aos seniores justifica-se por ser este um dispositivo que tem baixíssima rejeição por parte deste público, uma vez que é “capaz de esconder, de forma elegante, a complexidade intrínseca de um sistema tecnológico e, mais especificamente, soluções de e-saúde e serviços sociais” (Costa et al., 2016, p. 10). Além disto, os autores afirmam que com a TV reduz-se drasticamente a infraestrutura necessária para fornecer serviços interativos em ambiente doméstico, mantendo uma sensação de simplicidade e familiaridade entre as pessoas mais velhas. Logo, dada a popularidade da TV entre o público sénior, na última década vários serviços de iTV para promoção de cuidados de saúde e comunicação foram desenvolvidos (Blackburn et al., 2011). Relacionam-se com presente estudo alguns destes serviços, os quais são destacados a seguir.

Stojmenova et al. (2013) desenvolveram o *Med-Reminder*, um serviço de iTV para acompanhamento do plano terapêutico e melhoria da qualidade de vida dos seniores. Este serviço disponibiliza avisos e instruções para consumo de medicamentos, bem como fornece mecanismos para comunicação com familiares ou profissionais de saúde, caso necessário. Durante o desenvolvimento deste serviço foram considerados vários estudos que orientam a criação de soluções tecnológicas especialmente para pessoas idosas. Portanto, este trabalho apresenta-se como uma referência valiosa para a concepção e desenvolvimento de soluções de iTV, pois inclui: (i) detalhes sobre a arquitetura do serviço, seus componentes e funcionalidades; (ii) detalhes sobre a metodologia de avaliação do sistema, incluindo questionários e entrevistas com os utilizadores; e, por fim, (iii) uma discussão minuciosa dos resultados. A Figura 18 mostra um dos ecrãs do *Med-Reminder*, nomeadamente o ecrã exibido para lembrete de uso de medicamentos.

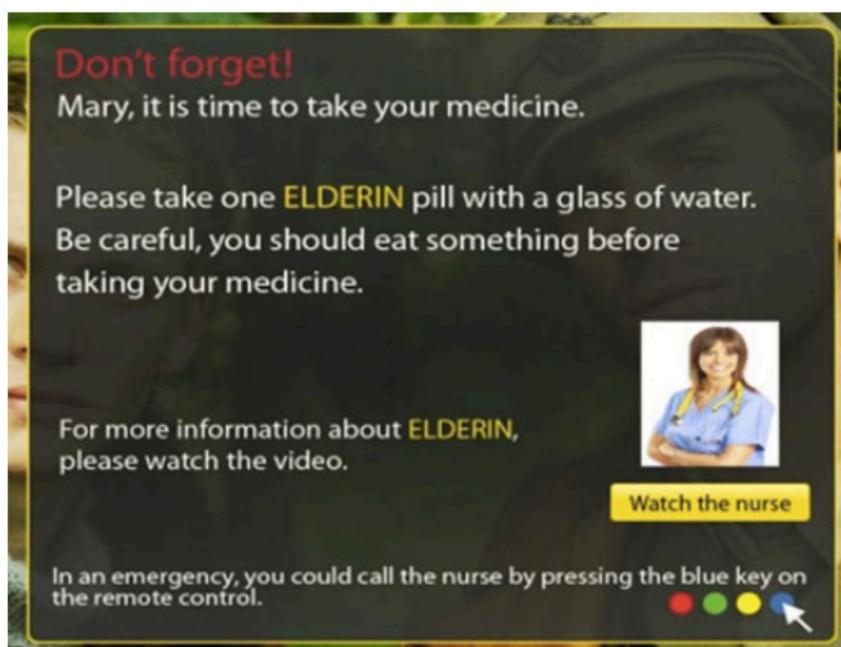


Figura 18. Lembrete de uso de medicamentos do *Med-Reminder* (Stojmenova et al., 2013).

Ainda com fins de promoção da saúde e manutenção do bem-estar dos seniores, os projetos *Vital Mind* (Miotto et al., 2009) e *MindGym* (Gusev et al., 2015) definem serviços para promoção de atividades, exercícios interativos e sessões de treino alicerçados em técnicas de psicologia cognitiva através da iTV. Estes projetos baseiam-se em estudos que indicam que o exercício constante do cérebro pode retardar e até reverter perdas cognitivas advindas do envelhecimento. Na mesma linha, Vázquez et al. (2012) desenvolveram, em conjunto com terapeutas da Associação de Parkinson de Madrid, o *EsCoTDT* (Estimulação Cognitiva pela TDT), uma plataforma de iTV a fim de melhorar os serviços comunitários de saúde para

pacientes com distúrbios cognitivos. Esta plataforma permite que pacientes com doença de Parkinson possam fazer terapia de estimulação cognitiva em ambiente doméstico, usando um dispositivo bastante familiar: o aparelho de TV (Figura 19).



*Figura 19. Utente com Doença de Parkinson usando o EsCoTDT (Universidad Politécnica de Madrid, 2012).*

O uso da iTV em vez do computador representou uma grande vantagem para alguns pacientes cuja falta de familiaridade com este último implicava que só poderiam fazer a terapia na presença de um profissional de saúde. Segundo os autores, a plataforma proposta, que foi testada em campo com 17 pacientes, potenciou maiores níveis de autonomia aos seus beneficiários e, ao mesmo tempo, proporcionou aos terapeutas a capacidade de conduzir o acompanhamento das sessões de terapia de modo remoto, beneficiando de um maior e mais fácil controle dos exercícios de terapia realizados pelos pacientes.

Além das soluções dirigidas aos exercícios cognitivos, merece destaque o serviço interativo proposto por Ofli et al. (2016), que propõe o exercício físico como medida preventiva de promoção de saúde dos seniores. Os autores desenvolveram um sistema de treino interativo de exercícios automatizado para a plataforma Microsoft Kinect<sup>19</sup> que orienta os utilizadores através de uma série de movimentos para melhorar o equilíbrio, flexibilidade, força e resistência. Estes exercícios têm como objetivo reduzir o risco de queda e melhorar o desempenho das atividades de vida diárias. Neste trabalho, os autores relatam o processo de desenvolvimento, discutem os resultados obtidos num estudo de campo com seis idosos

---

<sup>19</sup> <http://www.xbox.com/en-US/xbox-one/accessories/kinect> (acesso em 05-05-2017)

independentes e destacam os ensinamentos aprendidos relativamente à configuração do sistema, acompanhamento dos utilizadores e efetividade da abordagem utilizada.

Também visando a promoção da saúde, Raji e Lehto criaram o *CaringTV* (Raji & Lehto, 2008), um serviço que objetiva dar maior independência, segurança e autoconfiança aos seniores, mantendo-os em ambiente doméstico por mais tempo e evitando internamentos prematuros com o maior conforto possível. Para a conceção deste serviço, o sénior foi tomado como um parceiro ativo, participativo e como um ser holístico, com a sua própria base de conhecimento, competências, valores e experiências. Os autores decidiram projetar e desenvolver o *CaringTV* com a participação contínua dos seniores e dos profissionais de saúde por meio de várias interações em entrevistas e grupos focais. Os resultados (Lehto, 2013) provam que a participação direta dos utilizadores durante o desenvolvimento do *CaringTV* levou a maiores níveis de satisfação e bem-estar.

Funcionalidades de assistência semelhantes às dos serviços supracitados também estão presentes no *ElderCare* (López-de-Ipiña et al., 2011), que, para além da plataforma de iTV, explora também o potencial de dispositivos especializados e sensores para monitorizar o estado de saúde dos seniores de modo mais refinado, mesmo quando o utilizador não está na frente da TV. A Figura 20 mostra a arquitetura implementada pelo *ElderCare*, contendo as interfaces para comunicação com os cuidadores e conexões com dispositivos para monitorização do estado de saúde do idoso.

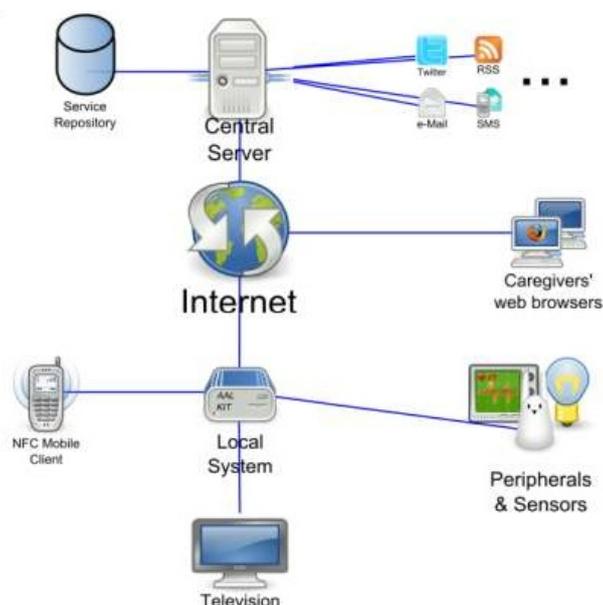


Figura 20. Arquitetura do Eldercare (López-de-Ipiña et al., 2011).

Grandes fabricantes de TV também perceberam o potencial deste meio para fornecimento de serviços de assistência. Este é o caso do serviço *Philips Motiva*<sup>20</sup>, uma plataforma televisiva que fornece lembretes, monitorização de sinais vitais e informação sobre as doenças crónicas que afetam os idosos. Esta plataforma de telemedicina é caracterizada por seu elevado grau de flexibilidade e ajuste individualizado conforme o estado dos pacientes, que são incentivados a desempenhar um papel ativo para lidar com as suas doenças. A Figura 21 mostra o ecrã inicial do serviço interativo com suas principais funcionalidades.

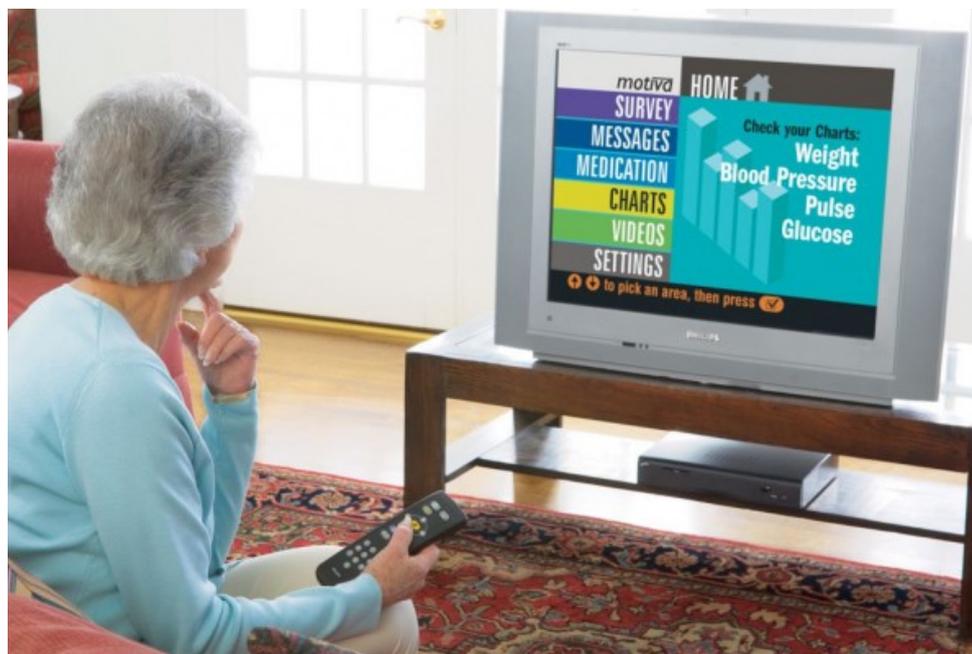


Figura 21. Tela inicial do serviço de telemedicina Philips Motiva (Red Alert Telecare, 2015).

Os dispositivos de segundo ecrã também podem ser usados para ampliar as funcionalidades da plataforma de iTV. Neste sentido, Miyazaki et al. (2013) criaram o *Senior Cloud*, um serviço para sociabilização de seniores, que, mesmo à distância, podiam assistir a programas de TV virtualmente juntos, conversando com o suporte de *tablets* e *smartphones* conectados à plataforma de iTV. Neste trabalho, estes investigadores descrevem os testes de campo deste serviço envolvendo 58 utilizadores, residentes de uma cidade japonesa, durante 89 dias, com o intuito de (i) estimular a comunicação e encorajar a sociabilização dos utilizadores, e (ii) compreender como a visualização dos programas estimula a comunicação entre os seniores. Os resultados dos questionários aplicados aos seniores mostram as relações entre os conteúdos dos programas de TV e as motivações dos utilizadores para fins de conversação e estabelecimento de novas relações interpessoais.

---

<sup>20</sup> <http://www.philips.at/healthcare/resources/feature-detail/motiva> (acesso em 05-05-2017)

Com uma linha mais generalista e menos focada somente em cuidados de saúde, Costa et al. (2016) propuseram um arquitetura aberta e extensível de aplicações na iTV para serviços de saúde e sociais. Os autores relatam todo o processo de implementação desta arquitetura numa plataforma contendo funcionalidades que vão desde a monitorização dos sinais vitais do sénior até a integração com redes sociais na *Internet*. A plataforma foi validada através de um teste piloto com 62 potenciais utilizadores em seus respetivos ambientes domésticos, durante um período que variou de sete a 15 dias. Antes do lançamento do piloto, a plataforma foi apresentada em várias reuniões e conferências organizadas por associações de idosos numa abordagem de Desenvolvimento Centrado no Utilizador (UCD – *User Centered Design*). A Figura 22 mostra o menu inicial do serviço de iTV, cujo design e aspetos de interação foram guiados por especialistas em Interface Humano-Computador (IHC) para seniores e validados diretamente com potenciais utilizadores.



Figura 22. Menu principal do serviço interativo proposto por Costa et al. (2016).

Outro exemplo de serviço destinado aos seniores, mas não essencialmente voltado para os cuidados de saúde, é o projeto português *iNeighbourTV* (Abreu et al., 2013). Este projeto define uma plataforma de iTV composta por funcionalidades de monitorização da atividade diária, informação sobre o tempo, lembretes para o consumo de medicamentos, consultas médicas e envio de alertas aos profissionais de saúde. Apoiando-se fundamentalmente no conceito de *SocialTV* (Chorianopoulos & Lekakos, 2008), a plataforma *iNeighbourTV* implementa também funcionalidades para comunicação dos seniores com familiares e outros seniores com o intuito de elevar o senso de pertença destes relativamente à localidade onde se encontram e, conseqüentemente, promover uma melhor qualidade de vida. Neste trabalho, os autores descrevem os desafios relativos às abordagens utilizadas para avaliação do protótipo (em

laboratório ou *in situ*<sup>21</sup>) foram considerados de modo a definir qual a abordagem mais adequada. A Figura 23 mostra o ecrã “Comunidade” do *iNeighbourTV*.

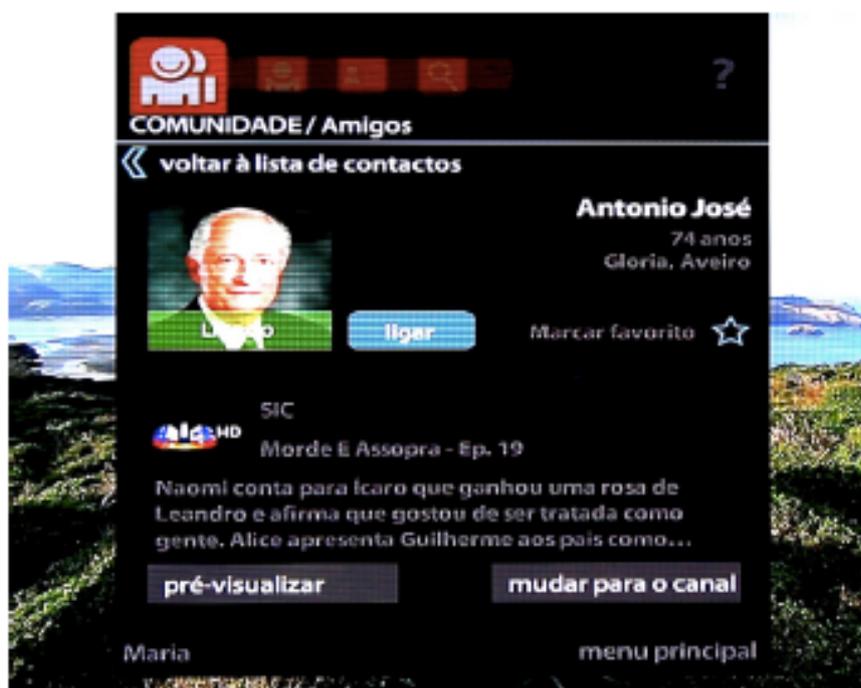


Figura 23. Tela de “Comunidade” do *iNeighbourTV* (Abreu et al., 2013).

Ainda no contexto português, tem-se o *iDTVHealth* (Quico et al., 2014), um projeto desenvolvido no seio da Universidade Lusófona de Lisboa. Este projeto teve como objetivo principal avaliar o potencial da iTV para promover serviços, formatos e conteúdos originais que possam ser relevantes para apoiar os cuidados de saúde pessoais e o bem-estar dos portugueses com 55 anos ou mais. O *iDTVHealth* buscou facilitar o acesso a informação sobre saúde e avaliar da satisfação e o potencial gerados por um serviço de iTV como forma de apoiar os cuidados de saúde pessoais e o bem-estar. Nos estudos apresentados por Quico e seus colegas (2014), são utilizados diferentes métodos de análise, combinando técnicas qualitativas e quantitativas de análise, de modo a potenciar uma visão geral e abrangente de todo o processo de desenvolvimento e implantação de um protótipo de serviço de iTV para idosos.

Em vários dos trabalhos citados, percebe-se uma frequente a resistência dos sénior à introdução de novas tecnologias no seu dia a dia, seja por antecipar a sua falta de habilidades para utilizá-las corretamente, pelos custos elevados ou mesmo por causa da falta de utilidade percebida (Costa et al., 2016). Nota-se que, apesar de muito já ter sido criado para os seniores,

---

<sup>21</sup> Os autores usam a expressão *in situ* (do latim, no local) para designar experimentos ocorrido no ambiente doméstico dos utilizadores.

poucas são as soluções que efetivamente são adotadas, uma vez que estas não são devidamente desenhadas e adequadas às necessidades e preferências deste público. Portanto, ratifica-se como um ponto importante para a condução do presente estudo que questões relativas à personalização e adaptabilidade às preferências e limitações dos seniores devem ser consideradas de modo a potenciar o uso de uma solução proposta (Domenech et al., 2013; Igual et al., 2014). Cumulativamente, no contexto do presente estudo merecem ainda especial destaque os projetos *iNeighbourTV* e *CaringTV*, uma vez que ambos firmam os seus processos de desenvolvimento nas preferências dos seniores, nos seus pontos de vista sobre as funcionalidades oferecidas e em como as pessoas idosas podem ser envolvidas. Assim, seguindo a mesma linha destes projetos, foi utilizada a metodologia de *design* participativo (Schuler & Namioka, 1993) com a finalidade de melhor caracterizar o público-alvo, identificando as suas preferências e necessidades relativamente ao consumo de vídeos sobre os serviços públicos portugueses na iTV. Particularmente no *iNeighbourTV*, após a definição das funcionalidades previstas para o protótipo implementado, sessões de avaliação e testes, em ambiente doméstico, foram executadas. Os relatos sobre a colaboração direta dos utilizadores descritas tanto no *iNeighbourTV* quanto no *CaringTV* foram oportunos durante todo o percurso metodológico da presente tese. Adicionalmente, estes trabalhos também potenciaram valiosas reflexões sobre a colaboração dos seniores no levantamento das variáveis utilizadas no Sistema de Recomendação proposto, bem como na execução do Estudo de caso.



## 2 Uma abordagem personalizada para Informação sobre os Serviços de Interesse Geral

---

*“Tolerance, diversity, and inclusion are not political opinions.  
They are non-negotiable human rights.”*  
(Andy Dunn, empreendedor estadunidense)

Obter e compreender informações apropriadas sobre a vida profissional, pessoal, social e de cidadania é fundamental para envelhecer bem, com bons níveis de qualidade de vida e socialmente incluído. Apesar dos esforços empreendidos por entidades mundiais e regionais para lidar com as necessidades informacionais dos seniores, a realidade é que muitos continuam infoexcluídos e, conseqüentemente, em posição desfavorecida para usufruir dos serviços dos quais são beneficiários (Hespanha, 2011). Somente fornecendo informações e acesso os idosos serão capazes de se tornarem bem informados e, conseqüentemente, capazes de participar plenamente da vida comunitária e envelhecer bem.

De modo a alcançar o público sénior de modo efetivo, não basta conceber e disponibilizar tecnologias simplesmente inovadoras. É, sim, necessário desenvolver soluções tecnológicas adaptadas e empregar abordagens personalizadas, que considerem as preferências, limitações e especificidades do sénior.

Dada a contextualização teórica feita no capítulo anterior acerca do público-alvo (seniores portugueses) e da tecnologia de mediação (TV Interativa), este capítulo delimita teoricamente o presente trabalho em mais dois vértices de investigação, nomeadamente os Serviços de Interesse Geral e o desenvolvimento de tecnologias e estratégias tecnológicas com foco no utilizador, com destaque para a seleção e a recomendação personalizada de conteúdo de vídeo. Desta forma, pretende-se, neste capítulo, conceptualizar os serviços sobre os quais se pretende disponibilizar conteúdo aos seniores, ou seja, que informação será disponibilizada, seguindo-se uma discussão sobre abordagens personalizadas em soluções tecnológicas direcionadas a este público.

## **2.1 Os Serviços de Interesse Geral para os seniores**

Os Serviços de Interesse Geral representam vetores basilares de coesão territorial, económica e social entre os Estados-membros da União Europeia, constituindo fontes de recursos e atividades cujas informações são de grande valor, especialmente para as populações mais vulneráveis. Entretanto, apesar da retórica diária e recorrente em torno dos direitos informacionais dos seniores e dos esforços de modernização dos canais de interação com os prestadores destes serviços, o fenómeno da infoexclusão do sénior ainda é persistente em Portugal (Amaro & Gil, 2011; Hespanha, 2011).

Esta secção tem, inicialmente, por objetivo traçar esclarecimentos em torno do termo Serviços de Interesse Geral, tomando por base documentos da Comissão Europeia e exemplos comuns de atividades e recursos disponibilizados. De seguida, esta secção discorre sobre os direitos e necessidades informacionais dos seniores e trata o acesso a informações sobre os Serviços e as barreiras no acesso a estas informações frequentemente encontradas por este segmento populacional.

Esta secção está organizada em cinco subsecções: (i) Nomenclaturas e definições no cenário europeu; (ii) Direitos constitucionais dos seniores, (iii) Necessidades informacionais dos seniores, (iv) Acesso a informação sobre Serviços de interesse Geral e (v) Barreiras no acesso a informação sobre Serviços de Interesse Geral pelos seniores.

### **2.1.1 Nomenclaturas e definições no cenário europeu**

Di Pietro (2010) define *Serviço Público* como “*toda atividade material que a lei atribui ao Estado para que a exerça diretamente ou por meio de seus delegados, com o objetivo de satisfazer concretamente às necessidades coletivas, sob regime jurídico total ou parcialmente público*”. Deste modo, um *Serviço Público* consiste em um conjunto de ações e obrigações delegadas a entidades públicas, privadas e mistas, para benefício e bem-estar coletivo. Dentre as tarefas mais comuns de um Serviço Público, destacam-se as orientadas para (i) promoção de valores do coletivo, (ii) satisfação de necessidades estratégicas de segurança, saúde e educação e (iii) interesses de política externa (Di Pietro, 2010).

De acordo com o projeto Português Direitos e Deveres dos Cidadão (2017), um *Serviço Público* constitui um “*conjunto de atividades e tarefas destinadas a satisfazer necessidades da população. Estes serviços são normalmente prestados por entidades de natureza pública, mas também podem ser assegurados por entidades de natureza privada ou mista, sob fiscalização do Estado*”. Os serviços públicos podem ser criados e mantidos por administrações nas três

esferas governamentais (local, regional e federal) de modo a satisfazer as necessidades da coletividade e, principalmente, para garantir os direitos da população. Todo serviço público é regulamentado por leis e decretos que determinam a quem este se destina, quem é o responsável por executá-lo, o que deve oferecer, como deve funcionar, etc.

O caráter generalista do conceito de *Serviço Público*, associado ao desconforto e desentendimento em torno da palavra polissémica “*público*”, que pode referir-se aos beneficiários do serviço ou às instituições (Santinha, 2014, p. 2) fez com que a Comissão Europeia (EC – *European Commission*), no final da década de 1990, passasse a designar os *Serviços Públicos* por *Serviços de Interesse Geral* (*Services of General Interest* – SGI). Conforme interpretação de Santinha (2014), esta mudança de nomenclatura tem por objetivos capitais:

- Diferenciar a intenção e a importância de prestar o serviço ao cidadão (conceção funcional) da instituição que presta este mesmo serviço (conceção orgânica); e
- Criar um entendimento comum entre os países da União Europeia (UE) sobre um termo com diferentes designações e significados, de modo fomentar no espaço europeu um reconhecimento unânime sobre o papel relevante e primordial que estes serviços desempenham na sociedade como um todo.

Embora não exista uma definição precisa e direta por parte da UE (Lenaerts, 2012), o termo *Serviços de Interesse Geral* emergiu como a principal designação na Europa para compreender os *serviços concebidos para satisfazer o bem-estar do cidadão, considerados de interesse geral pelas autoridades públicas e, portanto, sujeitos a um conjunto de regulamentações pré-estabelecidas* (European Commission, 2003, 2011).

Alguns outros termos relacionados aos SGI também são citados por um conjunto de comunicações, relatórios e documentos da EC. O conceito de *Serviços de Interesse Económico Geral* (SGEI – *Services of General Economic Interest*), por vezes utilizado indistintamente com o termo SGI, abrange os serviços de natureza económica que os Estados-Membros ou a UE optaram por sujeitar a uma série de obrigações e regulamentações (European Commission, 2003). Os SGEI incluem atividades económicas que as autoridades públicas reconhecem como sendo fundamentais para os cidadãos e que não seriam fornecidos (ou seriam fornecidos em condições distintas) se não houvesse regulação governamental.

Já o conceito de *Serviços Sociais de Interesse Geral* (SSGI – *Social Services of General Interest*) refere-se a um subconjunto dos SGI que desempenha um papel crucial na melhoria da qualidade de vida e na proteção social dos cidadãos. Estes serviços visam potenciar a coesão económica e territorial, a criação de empregos, a inclusão social e criar um ambiente

de qualidade e crescimento económico (European Commission, 2007b). Estes serviços são dirigidos a toda a população, independentemente da riqueza, renda ou qualquer outra idiossincrasia, destinados a responder a necessidades humanas vitais, especialmente daqueles que se encontram em posição vulnerável.

O termo *Obrigação Universal de Serviço* (USO – *Universal Service Obligation*) compreende regras e exigências pré-estabelecidas para assegurar que todos os cidadãos usufruam de um SGI conforme determinados parâmetros de custos, qualidade e acessibilidade (European Commission, 2011). A especificação de regras e obrigações para implementação dos SGI a nível europeu é essencial para a liberalização do mercado em sectores dos serviços específicos, como os transportes, os serviços postais e as telecomunicações.

Outras definições e conceitos relacionados podem ser encontrados na literatura científica e em relatórios de projetos de investigação. Tagarev et al. (2012) cunharam o conceito de *Serviços Essenciais Europeus* (EES – *European Essential Services*) como funções que "*permitem preservar o funcionamento do governo, da economia e dos cidadãos em condições extremas*".

Apesar de tantas definições criadas e tantos documentos destinados a esclarecê-las, a falta de uma definição clara e precisa, apoiada em exemplos práticos, faz com que o termo SGI torne-se cada vez mais vago e impreciso. Mesmo anos após a criação deste conceito, debates sobre a "*falta de clareza na terminologia*" e sobre o uso de forma "*indiferente e imprecisa*" ainda chamam a atenção de entidades públicas e países da UE (European Commission, 2011). Diante disto, Bjørnsen et al. (2013) tentam determinar e interpretar o conceito de SGI à luz de procedimentos científicos, uma vez que a própria definição não implica diretrizes claras sobre exemplos de atividades, processos e recursos envolvidos e, portanto, não haveria como dissociar um SGI de um não-SGI. Os autores não conseguiram, enfim, propor uma definição científica para o termo, mas indicaram que alguns exemplos de SGI tipicamente envolveriam áreas nas quais as atividades económicas e/ou governamentais de um país são divididas. Estas áreas referem-se aos principais setores institucionais (públicos e privados), bem como às políticas envolvendo entidades, atividades e recursos desses setores.

No contexto do projeto *SeGI ESPON* (Rauhut et al., 2013), o conceito de SGI é dividido em apenas SSGI e SGEI. De acordo com este projeto, são exemplos de SSGI serviços do mercado de trabalho, educação, saúde, assistência à infância, assistência social, habitação e assistência social; enquanto os SGEI compreendem os serviços de gás, eletricidade, serviços postais, transportes telecomunicações, gestão da água potável e coleta dos resíduos.

Com o intuito de dar exemplos e esclarecer o significado do termo SGI, o *Green Paper on Services of General Interest* (European Commission, 2013) faz menção a serviços não

mercantis e de mercado que as autoridades públicas classificam como de interesse geral e sujeitos a uma série de obrigações (USO). Neste sentido, os serviços de mercado compreenderiam atividades delegadas a entidades maioritariamente privadas (e.g. abastecimento de água e gás natural, transportes, eletricidade, telecomunicações), enquanto não mercantis designariam serviços delegados tipicamente (ou integralmente) a entidades públicas (e.g. finanças, habitação, cuidados de saúde).

Apesar de todo o debate traduzido de forma resumida acima, é importante sublinhar que o conceito de *Serviços de Interesse Geral* foi intencionalmente concebido para substituir conceitos bem estabelecidos (tais como *Serviços Públicos*), para promover uma linguagem comum na UE e respeitar as heterogeneidades locais. Neste sentido, uma leitura atenta dos relatórios da EC permite interpretar, primordialmente, que estes serviços são considerados vitais para a vida quotidiana dos cidadãos e das empresas, essenciais para assegurar o desenvolvimento sustentável da UE como um todo, em termos de níveis mais elevados de emprego, inclusão social, crescimento económico e qualidade ambiental. Portanto, nenhuma das definições feitas pela UE relativas aos SGI reflete qualquer terminologia nacional sobre o que deve ser fornecido ou regulado como um serviço. As USO variam tipicamente entre os Estados-Membros, onde acontecimentos históricos, económicos, culturais e políticos locais podem conduzir a diferentes entendimentos, acordos e definições. Apesar das várias declarações normativas, relativamente à prestação dos SGI, especificadas a nível europeu, o desenvolvimento de políticas públicas, a prestação dos próprios serviços e as atividades, recursos e funções confiadas à regulamentação das autoridades públicas devem ser decididos numa perspetiva local, tendo em conta as particularidades e exigências dos cidadãos que delas beneficiam-se.

Por fim, o desenvolvimento de serviços como respostas às necessidades dos cidadãos tem recebido crescente atenção da UE, que considera estas atividades, recursos e funções como componentes essenciais do modelo moderno de sociedade europeia. Estes são de grande importância para promover a competitividade das economias e promover uma coesão social, económica e territorial entre os Estados-Membros. Tais considerações estão presentes no relatório *White Paper on Services of General Interest* (European Commission, 2003), que salienta a importância dos SGI como um dos principais pilares do modelo moderno da sociedade europeia. Este documento indica que “*é necessário assegurar uma combinação harmoniosa de mecanismos de mercado e missões de serviço público*” (European Commission, 2003). Logo, o desenvolvimento dos SGI de acordo com determinados parâmetros de custo, disponibilidade e acessibilidade, bem como de uma distribuição territorial adequada, constitui

uma estratégia fundamental para a UE com intuito de garantir que todos os cidadãos e instituições beneficiem-se de serviços acessíveis e de elevada qualidade.

No contexto do presente trabalho foi criado uma terminologia específica para definir os serviços, atividades e recursos regulados e providos por entidades públicas com fins de assistência para os seniores portugueses. Esta terminologia será detalhada no capítulo destinado ao detalhamento do percurso metodológico (capítulo 3).

### **2.1.2 Direitos constitucionais dos seniores portugueses**

Na Constituição Portuguesa constam obrigações para o Estado no sentido de assegurar a disponibilização de diferentes atividades, recursos e serviços, desde aqueles referentes à áreas de soberania do Estado (defesa, segurança e justiça) até os relativos à prestação de cuidados de saúde, segurança social e disponibilização de escolas (Amaral, 2011). Para alcançar bons níveis de qualidade de vida e bem-estar dos cidadãos, em especial os menos favorecidos, faz-se necessária ainda a prestação universal de certos serviços básicos e essenciais, seja a cargo dos próprios poderes públicos ou por empresas privadas, que se obrigam a fornecê-los conforme certos pré-requisitos.

Particularmente em Portugal, para efeitos de proteção dos cidadãos e dos consumidores em geral, a *Lei dos Serviços Públicos*<sup>22</sup>, em seu artigo 1º., define como serviços essenciais: fornecimentos de água, de energia elétrica, de gás natural e de gases de petróleo liquefeitos canalizados; as telecomunicações; os serviços postais; e a recolha e tratamento de águas residuais e a gestão de resíduos sólidos urbanos. Deste modo, estabelece-se um mercado com características bem definidas, dirigidas à prestação de serviços básicos, universais e essenciais à vida moderna. É importante sublinhar que os serviços contemplados como essenciais podem ter seus respetivos fornecimentos sujeitos a sérios desequilíbrios contratuais, uma vez que os consumidores não dispõem de poder negocial perante o fornecedor. Portanto, tal lei é de extrema importância para assegurar níveis mínimos e aceitáveis de qualidade de vida e equidade da população.

Relativamente ao cidadão sénior Português, consta também na Constituição da República<sup>23</sup>, Capítulo II (Direitos e Deveres culturais), Artigo 72 (Terceira idade), que estes cidadãos “*têm direito à segurança económica e a condições de habitação e convívio familiar e comunitário*

---

<sup>22</sup> Lei n.º 23/96, de 23/07 – [http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei\\_mostra\\_articulado.php?nid=1436&tabela=leis](http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1436&tabela=leis) (Acesso em 05-05-2017)

<sup>23</sup> Lei n.º 1/92, de 25/11 – [http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei\\_mostra\\_articulado.php?nid=4&tabela=leis](http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=4&tabela=leis) (Acesso em 05-05-2017)

que evitem e superem o isolamento ou a marginalização social". Nesta lei são ainda impostas medidas protetoras de cunho económico, social e cultural "para criar oportunidades de realização pessoal, através de uma participação ativa na vida da comunidade". No contexto europeu, destacam-se os "Princípios das Nações Unidas para o Idoso", Resolução 46/91 e a "Carta Europeia dos Idosos" (1992). Estes documentos foram promulgados pela Organização das Nações Unidas (ONU) e representam um marco inicial para a criação de políticas públicas relacionadas ao envelhecimento populacional na Europa (Patrício, 2014). De acordo com Keinert e Rosa (2009), tais documentos ressaltam a importância dos idosos na sociedade, que devem "participar ativamente na formulação e implementação de políticas que afetam seu bem-estar, prestando serviços voluntários à comunidade, de acordo com seus interesses e capacidades e atuando em movimentos e associações da sociedade civil". Anos depois, em 1999, no âmbito do "Ano Internacional das Pessoas Idosas das Nações Unidas"<sup>24</sup>, foi lançado o comunicado "eEurope - Uma sociedade da informação para todos" (European Commission, 1999) com respostas políticas pertinentes a cidadãos de todas as idades. Desde então, vários comunicados e iniciativas têm sido lançados pela EC de modo a garantir uma maior coesão social, económica e territorial entre os Estados-Membros da UE. A Tabela 2 lista os direitos dos idosos definidos na "Carta Europeia dos Idosos".

*Tabela 2. Direitos definidos na "Carta Europeia dos Idosos" (Brandão, 2013, grifo do autor).*

1	Direito a rendimentos mínimos garantidos que permitam uma vida digna
2	Direito a escolher o local de residência e o dever, por parte da sociedade, de garantir os serviços sociais necessários para o exercício desse direito
3	Direito à saúde mental e física, a medidas de prevenção, de reabilitação e de proteção legal em caso de tratamento
4	Direito a um quadro de vida adequado e a um sistema de transportes públicos adaptados às suas necessidades
5	Direito a um meio ambiente que garanta a segurança e a saúde das pessoas
6	Direito ao ócio, à formação; ao aperfeiçoamento, à cultura, à prática de atividades físicas e desportivas complementares
<b>7</b>	<b>Direito a uma informação completa e eficaz</b>
8	Direito a uma cidadania responsável e à participação nas decisões coletivas mediante uma representação eficaz nos órgãos competentes

<sup>24</sup> <https://un.org/development/desa/ageing/resources/international-year-of-older-persons-1999.html> (Acesso em 05-05-2017)

Por último, importa salientar que apenas a prestação de serviços essenciais de forma equitativa e com qualidade não é suficiente. Considerando novamente o contexto Português, para além de elencar os serviços essenciais à vida moderna, a *Lei de Serviços Públicos*, em seu Artigo 4º., vai ao encontro do item 7 da “Carta Europeia dos Idosos” (*Direito a uma informação completa e eficaz*) e estabelece regras explícitas relativamente às obrigações dos prestadores de serviço para fornecimento de informações:

*“1. O prestador do serviço deve informar, de forma clara e conveniente, a outra parte das condições em que o serviço é fornecido e prestar-lhe todos os esclarecimentos que se justifiquem, de acordo com as circunstâncias.*

*2. O prestador do serviço informa diretamente, de forma atempada e eficaz, os utentes sobre as tarifas aplicáveis pelos serviços prestados, disponibilizando-lhes informação clara e completa sobre essas tarifas.*

*3. Os prestadores de serviços de comunicações eletrónicas informam regularmente, de forma atempada e eficaz, os utentes sobre as tarifas aplicáveis aos serviços prestados, designadamente as respeitantes às redes fixa e móvel, ao acesso à Internet e à televisão por cabo.”<sup>25</sup>*

O presente trabalho apoia-se fundamentalmente na Constituição da República de Portugal e nas deliberações da EC relativamente aos Serviços de Interesse Geral (SGI) portugueses<sup>26</sup>, uma vez que potencia a disponibilização de informação adequada sobre os serviços prestados aos cidadãos beneficiários.

### **2.1.3 Necessidades informacionais dos seniores**

Apesar do crescente interesse no meio académico em investigar as necessidades de informação dos idosos (Edewor et al., 2016), estudos sobre este assunto ainda são escassos na literatura científica (Zou & Zhou, 2014). Considerar as necessidades de informação dos seniores é fundamental para planejar e implementar, de modo eficaz, serviços e políticas públicas para apoiar este grupo populacional. Estas informações normalmente suportam atividades diárias, básicas e instrumentais deste público e podem contribuir para um processo contínuo de infoinclusão e para melhoria da qualidade de vida.

---

<sup>25</sup> Lei n.º 23/96, de 23/07, Artigo 4º – [http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei\\_mostra\\_articulado.php?nid=1436&tabela=leis](http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1436&tabela=leis) (Acesso em 05-05-2017)

<sup>26</sup> Vale perceber que, no contexto Português, os termos “*Serviços de Interesse Geral*” e “*Serviços Públicos*” são empregados em documentos oficiais de modo equivalente, sem distinções.

Estudos científicos recentes sobre este assunto, decorridos em vários países se debruçaram sobre o formato de informação preferido (meios de comunicação) e as necessidades (conteúdo) mais populares entre os seniores. Considerando a carência de estudos nesta área, tomando o sénior português como público-alvo, no contexto do presente trabalho foi feito um estudo específico sobre as necessidades informacionais dos seniores portugueses (T. Silva, Campelo, et al., 2017). Para composição deste estudo foram consideradas inicialmente as tendências de necessidades informacionais em vários países e feito um questionário com 23 seniores. Concluiu-se que os seniores portugueses fundamentalmente carecem de informação sobre (1) serviços de saúde e bem-estar; (2) serviços sociais; (3) serviços financeiros; (4) cultura, informal; educação e entretenimento; (5) segurança Serviços; (6) serviços de autoridades locais e (7) serviços de transporte.

Zou e Zhou (2014) conduziram um inquérito com 600 participantes em uma comunidade rural da China a fim de listar amplamente as fontes e os tipos de informação mais frequentemente utilizados pelos idosos. Com base nos resultados do inquérito, foi estabelecida uma tipologia de 5 categorias de necessidades de informação: fisiológico (alimentação, vestuário, cuidados e habitação), segurança (saúde e política de pensões), afetivo (atividades de amigos, familiares e da comunidade), reputação (autoavaliação e avaliação social) e autorrealização (empregos e habilidades de conhecimento). Após análise aprofundada, os autores concluíram ainda que acessibilidade, confiabilidade e relevância da informação influenciam fortemente a escolha das fontes de informação pelos cidadãos. No que diz respeito às fontes de informação, os meios audiovisuais foram os preferidos (por exemplo, TV e rádio).

De modo análogo ao estudo acima, Edewor et al. (2016) perceberam que os meios de comunicação audiovisuais são igualmente a fonte de informação preferida em seu estudo com 350 idosos na Nigéria. Este estudo procurou identificar as necessidades de informação dos nigerianos no dia a dia, bem como as fontes com as quais eles estão mais familiarizados. Os resultados revelaram que os idosos estão interessados sobretudo em informações sobre condições de saúde (98%), pensões/finanças (92%), políticas governamentais (34%), transportes (63%) e atualidades (53%). Além disto, os autores analisaram como os inquiridos utilizam as informações recebidas e que fatores influenciam o comportamento dos idosos durante a busca por informações, como problemas de acesso à própria informação e problemas de disponibilidade de equipamento para acedê-la.

As informações disponibilizadas aos seniores aos devem ser relevantes, acessíveis e adequadas às expectativas deste público a fim de serem devidamente entregues e consumidas. Isto está alinhado com o estudo de Barret (2005), que dedicou-se à análise das necessidades

de informação dos seniores no Reino Unido, numa pesquisa de amplitude nacional, com 1630 entrevistados. Perguntas sobre os assuntos do dia a dia em cujos inquiridos tinham maior interesse e seus respetivos meios de comunicação preferidos para obtenção de informação ajudaram a avaliar questões sobre como encontrar informações sobre auxílio formal e profissional. Os resultados mostraram que os entrevistados buscam informações sobre serviços de ajuda em tarefas práticas do dia a dia, finanças, habitação, produtos em geral e serviços de manutenção no ambiente doméstico.

Com frequência, investigadores interessados nas necessidades informacionais dos seniores apontam que estes indivíduos muitas vezes têm dificuldade em apontar assuntos e informações nos quais realmente estão interessados, pois normalmente só lembram destas informações em um momento de crise ou mudança de vida. Assim, em vez de investigar os tópicos de interesse, Everingham et al. (2009) preferiram inquirir sobre as demandas mais recentes de informação dos seniores australianos. Os autores realizaram um estudo para "*compreender as questões que afetam a capacidade das pessoas idosas de acederem a informações relevantes*" como parte de um projeto maior, que desenvolveu um modelo de colaboração local, experimentado no leste da Austrália. As conclusões mostram que os seniores buscam informações sobre a disponibilidade de programas para a entrega de refeições quentes, cuidados de saúde em casa, transporte especial e outros serviços de assistência. Além disso, frequentemente desejam informar-se sobre os benefícios, concessões, descontos e subsídios dos quais têm direito.

Existem dois caminhos disponíveis para receber uma informação (Pálsdóttir, 2011): esta pode ser intencionalmente procurada e encontrada ou pode ser oportunisticamente recebida por acaso e, assim, ser descoberta e notada. Desta forma, assumindo que as informações descobertas e notadas constantemente refletem problemas, preocupações e o estilo de vida das pessoas, Pálsdóttir (2011) propôs um estudo qualitativo sobre a descoberta oportunista de informações com 24 idosos na Islândia. De acordo com o autor, é consensual entre os participantes que as autoridades devem divulgar de forma mais eficiente informações sobre serviços de apoio local (e.g. limpeza doméstica, serviço de condução, entrega de refeições em casa, assistência com banhos, toma de medicamentos), programas de saúde disponíveis, apoio financeiro e reembolsos dos quais têm direito.

Embora nenhum dos estudos acima referidos tenha sido realizado em Portugal, importa observar que há demandas de informação que são recorrentes entre idosos de vários países. Estes estudos fundamentam uma tendência de necessidade informacional relativamente a questões financeiras, habitacionais, de saúde, necessidade de apoio informacional sobre problemas diários práticos (ex. produtos e adaptações domiciliares, serviços domiciliares

disponíveis), segurança, transporte, entre outros. Esta tendência de necessidade informacional será considerada pelo presente trabalho, nomeadamente durante a conceção do sistema computacional, como uma caracterização descritiva de género dos conteúdos informativos sugeridos aos seniores.

#### **2.1.4 Acesso a informação sobre Serviços de Interesse Geral**

Dado o exposto na secção 2.1.2 (Direitos constitucionais dos seniores), todo cidadão deve receber das entidades prestadoras informações de interesse particular ou coletivo relativamente à prestação dos serviços dos quais é beneficiário. Antes do advento das TIC, estas informações eram já comumente distribuídas e entregues aos cidadãos através de cartas, telefonemas, panfletos, campanhas em carros de som, chamadas em rádio e televisão, etc. Apesar de serem de fácil implementação, estas abordagens de difusão têm frequentemente baixo custo-benefício, uma vez que acabam por alcançar uma pequena percentagem da população realmente interessada. Além disto, a falta de uma abordagem personalizada de entrega conforme as preferências do cidadão, aliada à recorrente exigência de um comportamento proativo por parte do mesmo (que deve ir buscar diretamente a informação junto ao órgão responsável, em seus balcões ou linhas telefónicas de atendimento) fazem com que o alcance das informações sobre os SGI seja ainda mais baixo.

Particularmente no caso das campanhas baseadas em meios de comunicação de massa (e.g. rádio, televisão), frequentemente a informação veiculada não tem relevância regional e estes meios ainda exigem que o cidadão esteja disponível e atento para receção e perceção da informação que lhe interessa, no momento exato da disponibilização. Como exemplo, a Figura 24 mostra um panfleto distribuído pelo Sistema Nacional de Saúde (SNS), em sua campanha para educação alimentar da população portuguesa (Direção-Geral da Saúde, 2017). Especificamente no caso dos panfletos, os custos para impressão e distribuição associados, bem como os frequentes desperdícios de material físico (e.g. papel) na fase de entrega, denotam o quão ineficiente é esta alternativa para disseminação de informação.

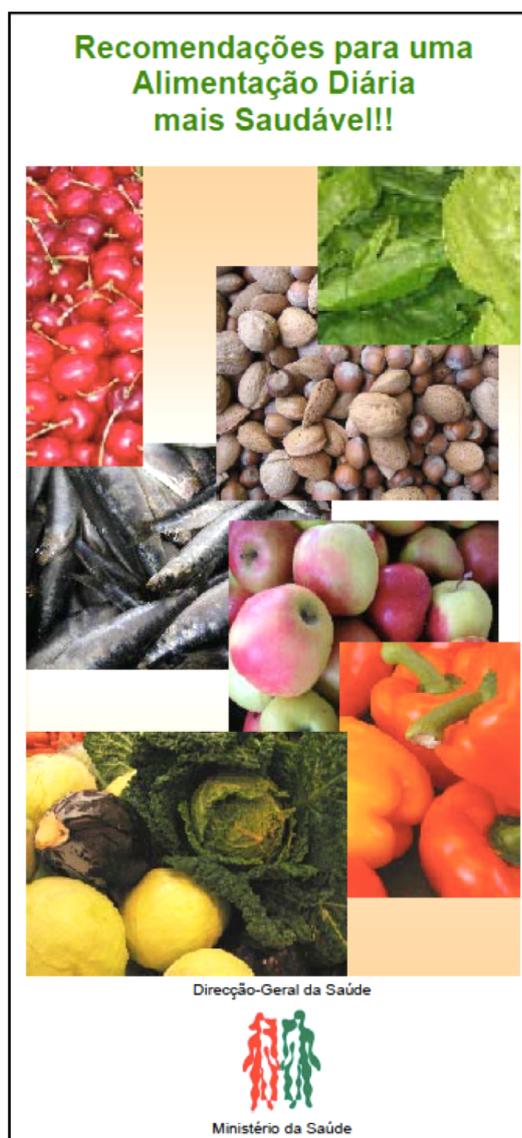


Figura 24. Panfleto para promoção da alimentação saudável (Direção-Geral da Saúde, 2017).

Nas últimas décadas, com a emergência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), especialmente a *Internet*, formas inéditas de difusão e acesso à informação passaram também a ser experimentadas. Tem-se então, na década de 1990, o nascimento das soluções de governo eletrónico (*e-Gov*). Na UE, os canais de *e-Gov* tiveram (e têm) como principais promotores o Gabinete de Projetos da Sociedade da Informação (ISPO – *Information Society Project Office*) e a EC (Chadwick & May, 2003). Em Dezembro de 1999, foi lançada a iniciativa *eEurope* (European Commission, 1999), que, entre outras coisas, divulgava os benefícios da sociedade da informação a todos os europeus e apoiava as soluções de *e-Gov* como uma forma de facilitar o acesso às informações, aos serviços e aos processos de decisão da administração pública. Anos depois, o Conselho de Ministros da UE aprovou o Planos de Ação *eEurope 2002* (European Commission, 2001) e *eEurope 2005* (European Commission, 2002),

nos quais constam descrições pormenorizadas das ações a empreender, dos principais intervenientes envolvidos e do calendário para implementação. Ambos os planos continuam sendo referência para os Estados-membros na implantação de soluções tecnológicas para comunicação relativas às suas atribuições e atividades. Cumulativamente, de modo a democratizar o uso das TIC na UE, para além das orientações para o desenvolvimento de soluções que aproximem os cidadãos da administração pública, os Planos de Ação *eEurope 2002* e *eEurope 2005* prescrevem também a expansão das infraestruturas de telecomunicações e equipamentos de acesso (incluindo telemóveis, televisão e computadores). Como resultado deste conjunto de recomendações, é crescente a quantidade de conteúdos audiovisuais publicados referentes às atribuições governamentais em: portais *Web*, *e-mails* institucionais, redes sociais, vídeos promocionais no YouTube<sup>27</sup>, etc.

Especialmente em Portugal, o governo tem vindo a investir fortemente em novas tecnologias para prestação de seus serviços e divulgação de suas atividades em meios eletrónicos. De acordo com estudos comparativos baseados na administração pública dos Estados-membros europeus, publicados pelo Observatório do Quadro Nacional de Interoperabilidade (European Commission, 2017), Portugal destaca-se em métricas importantes de usabilidade e transparência relativamente à implementação de seus serviços eletrónicos, o que coloca este país na vanguarda dos Estados-membros, com níveis de desempenho acima da média dos países europeus em termos de serviços eletrónicos (European Commission, 2017). Tais canais de comunicação entre a prestadores de SGI e o cidadão português têm tido um papel cada vez mais importante para que os cidadãos obtenham informação sobre as mais variadas atribuições governamentais, como, por exemplo, respostas sociais disponíveis<sup>28</sup>, detalhes sobre campanhas de saúde<sup>29</sup>, chamadas para votações em orçamentos participativos<sup>30</sup>, divulgação de novas leis<sup>31</sup>, explicações acerca de impostos sobre rendimentos<sup>32</sup>, etc.

Como exemplo, a Figura 25 mostra uma das telas do portal eletrónico Carta Social, que é mantido pelo governo português com o intuito de fornecer informações sobre as respostas sociais disponíveis em todos os seus distritos, concelhos e freguesias.

---

<sup>27</sup> Plataforma Web ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)) para partilha de vídeos em formato digital (acesso em 05-05-2017)

<sup>28</sup> <http://www.cartasocial.pt/> (acesso em 05-05-2017)

<sup>29</sup> <https://www.dgs.pt/> (acesso em 05-05-2017)

<sup>30</sup> <https://opp.gov.pt/> (acesso em 05-05-2017)

<sup>31</sup> <https://www.dre.pt/> (acesso em 05-05-2017)

<sup>32</sup> <http://www.portaldasfinancas.gov.pt/> (acesso em 05-05-2017)



Figura 25. Respostas sociais disponíveis em Centros de Dia para idosos do concelho de Aveiro, freguesia de Glória e Vera Cruz, segundo portal eletrónico português Carta Social (Fonte: [www.cartasocial.pt](http://www.cartasocial.pt)).

A posição de destaque de Portugal relativamente à implementação de seus serviços eletrónicos foi conquistada aos poucos, uma vez que novas abordagens para prestação de serviços, com em uma postura reformista, de modernização e menor burocracia nas últimas décadas “desenhou um novo mapa de equilíbrio de poder e de redistribuição de recursos e serviços entre os setores do Estado” (Fontoura & Fernandes, 2015, p. 160). Provavelmente em consequência da aplicação das orientações presentes nos Planos de Ação eEurope 2002 e eEurope 2005, houve um aumento considerável da utilização da Internet por parte dos portugueses nos últimos anos (conforme mostrado no Gráfico 8). Este crescimento de uso da Internet contribui para que, neste país, iniciativas de *e-Gov* e, mais recentemente, *m-Gov* sejam encaradas como vetores estratégicos de intervenção do Estado e, acima de tudo, fatores de equilíbrio na relação entre prestadores de serviços e seus respetivos beneficiários.

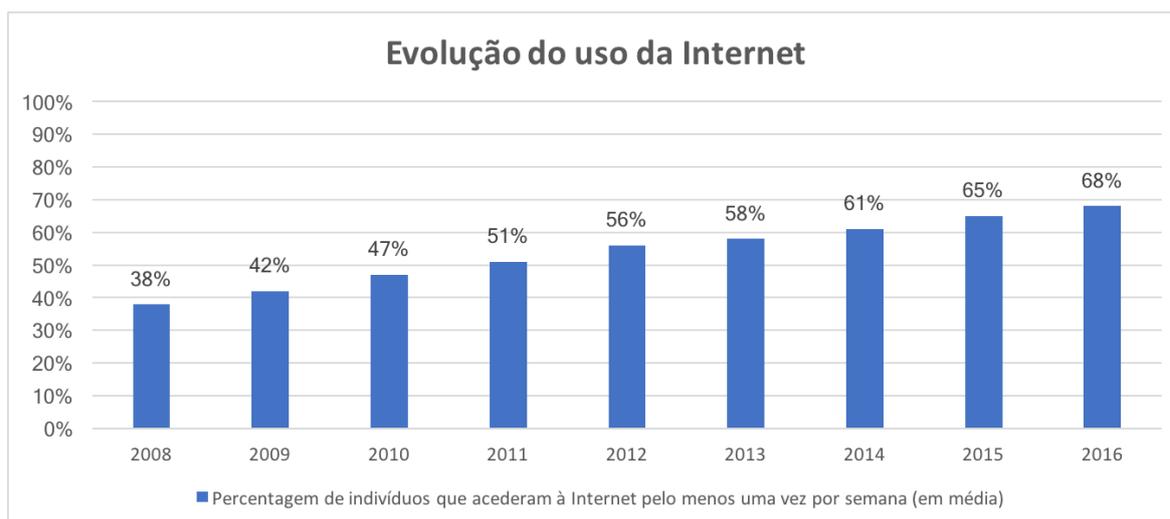


Gráfico 8. Evolução do uso da Internet, pelo portugueses, pelo menos uma vez por semana, em média, entre os anos 2008 e 2016, em Portugal (Eurostat Information Society Indicators, 2017a).

Desenvolvidos e implementados pelos governos como uma nova forma de alcançar a população, os canais de comunicação modernos de *e-Gov* e *m-Gov* permitem reduzir os custos governamentais, dão maior rapidez aos atendimentos e constituem importantes fontes de informação. A oferta de plataformas eletrônicas dá ainda aos cidadãos a capacidade de interagirem com o Estado em qualquer momento, em qualquer lugar e através da Internet.

### 2.1.5 Barreiras no acesso a informação sobre Serviços de Interesse Geral pelos seniores

De acordo com a Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC) (2011), a difusão e o acesso adequados de informações relevantes para os cidadãos são vitais para a formação de uma sociedade baseada na democratização do conhecimento. Neste sentido, e seguindo as recomendações da EC relativamente à modernização dos canais de comunicação com o cidadão (conforme perspetivado na secção 2.1.4), muitas informações relativas aos SGI já se encontram disponíveis e acessíveis através de soluções de TIC, nomeadamente os computadores pessoais e a *Internet*. No entanto, apesar da progressiva popularização das TIC ocorrida nos últimos anos, percebe-se ainda que muitos cidadãos, em especial os seniores, sofrem de exclusão digital e, conseqüentemente, infoexclusão (Amaro & Gil, 2011). Isto se deve ao facto de que estes indivíduos frequentemente encontram barreiras e dificuldades no acesso às TIC e às informações disponibilizadas através destas tecnologias, sobre serviços dos quais são beneficiários.

Para Costa et al. (2016), apesar dos, já comprovados, inúmeros benefícios no uso das TIC para apoio à qualidade de vida de seniores, estes mostram-se muitas vezes resistentes à introdução de novas tecnologias no seu ambiente doméstico. Como utilizadores destas tecnologias, os

seniores frequentemente antecipam a sua falta de habilidades em interagir adequadamente e receiam os altos custos associados. Além disto, o uso das TIC por muitos seniores pode ser limitado pelo aumento da prevalência de doenças crônicas, pela falta de experiência com a tecnologia e por outros fatores limitantes, como infoexclusão (Amaro & Gil, 2011) e exclusão digital (Friemel, 2016). Segundo Amaro e Gil (2011), para além de fatores estritamente individuais de cada sénior, a exclusão digital desta população tem forte relação com escolaridade, condições de saúde, rendimento familiar e localização geográfica. Em um contexto onde as tecnologias parecem ter uma conexão muito mais íntima com o público jovem, os seniores continuamente sofrem com problemas de usabilidade e ergonomia (Amaro & Gil, 2011).

Tavares e Souza (2010) destacam ainda as limitações sensoriais e motoras, características do avanço da idade, como barreiras comuns para inclusão digital dos seniores. Estas limitações ficam ainda mais evidentes em soluções tecnológicas generalistas, desenvolvidas para um “utilizador-padrão” fictício e genérico. Segundo os autores, estas soluções frequentemente exigem motricidade fina dos utilizadores, o que contribui cada vez mais para que o sénior permaneça afastado das TIC e, conseqüentemente, agrave o seu quadro de infoexclusão.

Considerando a importância que têm as informações sobre saúde e bem-estar para os seniores (conforme visto na secção 2.1.3), Hall et al. (2015) dedicaram-se a discutir o conceito de desigualdade digital de saúde (*health digital divide*), que é definida de acordo com a diferença entre os indivíduos que utilizam e aqueles que não utilizam as TIC para promoção da própria saúde e bem-estar. Esta divisão é caracterizada pelos baixos níveis de uso destas tecnologias por membros de populações vulneráveis, dentre os quais reiteradamente encontram-se os seniores. Estes indivíduos, normalmente de baixa escolaridade e rendimento familiar, são frequentemente impedidos de beneficiarem-se dos serviços de saúde e das tecnologias por problemas de acesso e compreensão de informação.

Lee et al. (2011) conduziram estudos com o objetivo de identificar as barreiras percebidas no uso de computadores e *Internet* em diferentes estágios de idade (o pré-sénior, o sénior e o sénior mais velho). Os resultados sugeriram que quatro fatores que influenciam o uso destas tecnologias: (i) fatores intrapessoais, como motivação e autoeficácia; (ii) limitações funcionais, como o declínio da memória ou orientação espacial; (iii) limitações estruturais, tais como custos para acesso; e (iv) limitações interpessoais, que incluem fatores externos e não-relacionados à condição física e mental do indivíduo. Friemel (2016) indica que o uso de *Internet* pelos seniores é influenciado por fatores de nível individual (e.g. escolaridade, motivação, interesse técnico, finanças, gente de saúde, idade, género); e o contexto social, que engloba o estado

civil, o capital social (apoio e encorajamento por membros da própria rede de contatos) e o uso da Internet dentro da comunidade. Para Zickuhr (2013), o público sénior não usa a *Internet* por questões de indiferença motivacional (perceção de utilidade da informação ou pouca relevância para a vida) ou conhecimento deficiente.

No contexto português, são vários os aspetos e circunstâncias contributivos para a exclusão digital do sénior. Dentre eles, destacam-se, primordialmente, os baixos níveis de literacia digital<sup>33</sup> deste segmento populacional (Instituto Nacional de Estatística, 2012), o quais estão diretamente ligados aos baixos níveis de uso das TIC, em especial de computadores e *Internet* (PORDATA, 2016a). Apesar do uso de *Internet* ter crescido em todas as faixas populacionais nos últimos anos, o público sénior português ainda é o que tem menos contato com estas tecnologias e, portanto, permanece alheio aos conteúdos informativos já disponibilizados na *Internet* (Observatório das desigualdades, 2017). O Gráfico 9 ilustra as percentagens de uso destas tecnologias em vários grupos etários diferentes, onde apenas 29% dos portugueses com idade entre 65 e 74 anos declara usar *Internet*.

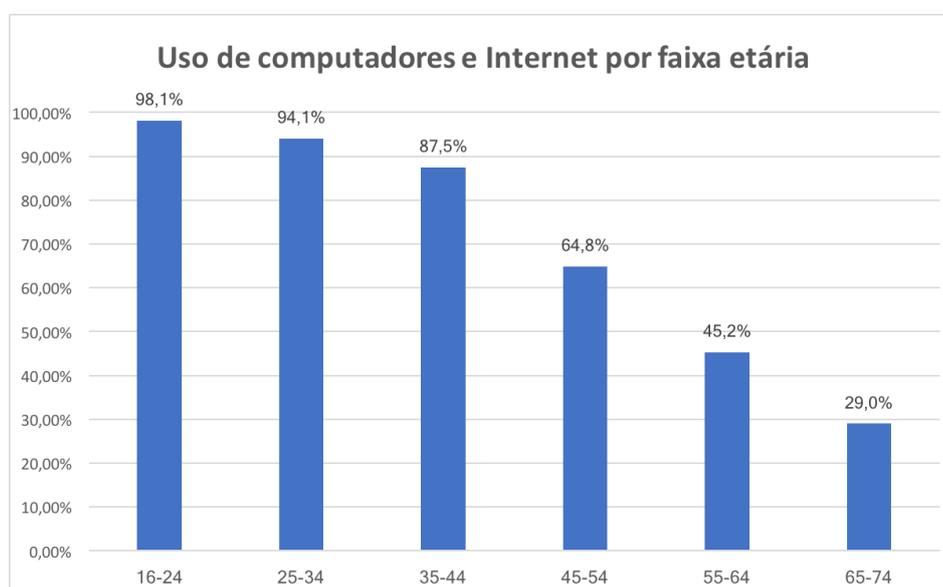


Gráfico 9. Indivíduos que usam computadores e internet, por grupo etário, em Portugal (PORDATA, 2016a).

<sup>33</sup> No âmbito desta tese, considera-se a definição de Pereira (2012), que define literacia digital como uma associação entre conhecimentos de base do quotidiano e de tecnologias digitais. Segundo o autor, as competências do mundo analógico (como ler, escrever, etc.) tem equivalência no mundo digital e devem ser executadas de modo autónomo e independente. “De outra forma, corre-se o risco de criar (...) uma vaga de analfabetismo funcional digital: ser vagamente capaz de utilizar as TIC sem pensar muito no que isso significa e qual(ais) o(s) sentido(s) que se pode construir a partir da experiência e do contacto com os meios digitais” (Pereira, 2012, p. 31)

Para além das barreiras que dificultam o acesso às TIC propriamente ditas e que contribuem para a exclusão digital do sénior português, a infoexclusão deste público é influenciada ainda pelos baixos níveis de alfabetização e altos níveis de analfabetismo funcional<sup>34</sup> (Expresso, 2016; Instituto Nacional de Estatística, 2012), os quais constituem um fator determinante para o acesso e a perceção da informação. Ou seja, mesmo quando os seniores conseguem ter acesso a conteúdos informativos relevantes e úteis, há ainda uma dificuldade recorrente na compreensão da informação, pois esta é, por diversas vezes, estruturada sem levar em conta limitações físicas, cognitivas e motoras comuns em idades avançadas. Isto tende a agravar-se devido à alta dispersão dos conteúdos, os quais constantemente estão distribuídos por vários sítios, e à produção com linguagem inadequada ao público sénior.

Vale lembrar ainda que, mesmo com o emprego das TIC para comunicação entre prestadores de SGI e cidadãos, exige-se constantemente uma postura proativa para obtenção de informação por parte deste cidadão, que, dependente de sua própria capacidade de pesquisa, deve buscar a informação em variados locais ou cadastrar-se para recebimento a posteriori (T. Silva, Caravau, et al., 2017). Como resultado, apesar da crescente quantidade de informação disponível sobre os SGI em diversos canais de comunicação (e.g. portais institucionais Web, plataformas de compartilhamento de vídeos), várias notícias e relatórios indicam que os seniores portugueses têm baixos níveis de conhecimento em áreas fundamentais para o bem-estar e a boa qualidade de vida, como saúde e finanças (Banco de Portugal, 2016; Espanha et al., 2016). Cumulativamente, é importante notar que a falta de noção de utilidade imediata pode também fazer com que estes cidadãos estejam pouco interessados nestas informações.

A dificuldade de acesso e compreensão de informação sobre aspetos essenciais da vida diária, que contribuem para o processo de envelhecimento ativo e com qualidade faz com que, muitas vezes, os idosos fiquem em posição desfavorecida para beneficiarem-se de alguns SGI. Particularmente em Portugal, por desconhecerem como obter informação sobre os SGI e também por apresentarem dificuldades na desconstrução e aplicação da mesma no dia a dia, os seniores portugueses têm recorrente dificuldade em beneficiarem-se de descontos em medicamentos, subsídios e apoios sociais, etc. (Caravau, Silva, & Silva, 2017).

Por fim, vale lembrar que, anos atrás, como parte de seu programa para incentivo ao envelhecimento ativo, a EC criou o Plano de Ação “Envelhecer bem na sociedade da informação” (European Commission, 2007a), o qual visava utilizar o potencial das TIC para

---

<sup>34</sup> O termo “analfabetismo funcional” é utilizado para enquadrar pessoas que, embora tenham capacidade de descodificar e ler números, textos, frases e sentenças completas, não interpretam satisfatoriamente estes textos ou saber fazer operações matemáticas simples, como soma, subtração, multiplicação e divisão.

promover a qualidade de vida, a autonomia e a independência do sénior. Entretanto, por conta de uma série de barreiras (e.g. declínio de funções físicas e cognitivas, problemas de acesso às TIC, baixas literacias digitais, analfabetismo funcional), os seniores portugueses encontram-se ainda infoexcluídos e dependentes, em termos informacionais, das redes de cuidadores formais e informais (Caravau, Silva, & Silva, 2017). Para transpor estas barreiras, é necessário que as abordagens interativas empregadas pelas soluções tecnológicas sejam totalmente adaptadas e personalizadas de acordo com as particularidades, preferências e limitações do público sénior (Tavares & Souza, 2010). Neste contexto, o presente trabalho de doutoramento visa precisamente potenciar a inclusão digital e a infoinclusão do sénior português através de uma abordagem infotecnológica adequada ao público sénior, para suporte à seleção e recomendação dinâmica de conteúdos informativos, relativos aos SGI, de modo individualizado.

## ***2.2 Estratégias para desenvolvimento de tecnologias e conteúdos personalizados***

Quanto mais velho o indivíduo, mais inseguro é este com relação ao uso de soluções tecnológicas (Leung et al., 2012). O medo de errar, desconfigurar ou mesmo a própria desconfiança em manusear aparelhos, sensores, etc. faz com que o sénior fique cada vez mais distante da tecnologia. Segundo Igual et al. (2014), os níveis de adoção e aceitação de soluções tecnológicas por parte dos seus utilizadores são proporcionais aos níveis de personalização e adaptação conforme as singularidades dos mesmos. Uma vez que são personalizados especialmente para os seus beneficiários, estes sistemas suscitam maior autoconfiança, independência, senso de pertença dos seniores e, conseqüentemente, melhor qualidade de vida (Igual et al., 2014). Assim, de modo a perceber as reais necessidades e idiosincrasias do sénior como público consumidor de tecnologias, muito projetos têm aplicados abordagens personalizadas, com foco neste público, para desenvolvimento de serviços interativos e seleção de conteúdos.

Esta secção tem, inicialmente, por objetivo iniciar uma discussão sobre os fatores que influenciam as percepções e decisões dos seniores relativamente à adoção e ao uso de tecnologias, bem como descrever abordagens de desenvolvimento centradas no sénior como público consumidor de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). De seguida, são descritos os Sistemas de Recomendação (RS – *Recommender System*) de conteúdos como ferramentas tecnológicas para auxílio na descoberta de informação relevante e útil à vida diária.

Esta secção é dividida em três partes: (i) Fatores determinantes para adoção de uma tecnologia por parte dos seniores; (ii) Abordagens tecnológicas centradas no sénior para Televisão Interativa; e (iii) Em direção à recomendação dinâmica de conteúdos na Televisão Interativa.

### **2.2.1 Fatores determinantes para adoção de uma tecnologia por parte dos seniores**

Com o intuito de compreender que fatores influenciam a aceitação e adoção das tecnologias, nas últimas décadas, vários estudos têm tido foco na análise dos aspetos contribuintes para a boa receptividade e eficácia de uma tecnologia, no ponto de vista de seus utilizadores (Schulz et al., 2015).

O modelo clássico de aceitação e adoção de tecnologias, idealizado por Davis (1989), define que a utilidade percebida e a facilidade de uso são fundamentais para prever a intenção e o uso real de tecnologias. A partir deste modelo, vários outros foram criados, os quais, continuamente, seguem uma abordagem fundamentada na estimativa do custo-benefício

percebido pelos utilizadores. Um dos modelos mais utilizados é a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT – *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*), proposta por Venkatesh et al. (2003). Trata-se de um modelo unificado, com elementos de outros oito modelos, onde o uso e a aceitação de uma tecnologia está fundamentado na intenção comportamental de uso, conforme quatro fatores determinantes: expectativa de desempenho (em que medida a tecnologia potenciará ganhos na execução de seus objetivos), expectativa de esforço (indicada pela facilidade de uso), influência social (percepção de outros indivíduos relativamente ao uso da tecnologia) e condições facilitadoras (a percepção do utilizador relativamente à infraestrutura organizacional e técnica para suportar o uso da tecnologia). Fatores individuais, ou moderadores, como género, idade, experiência e voluntariedade do uso são tidos como influenciadores na intenção comportamental de uso.

Dado que a UTAUT considera essencialmente motivações extrínsecas para uso de tecnologia, ou seja, não considera adequadamente questões contextuais do utilizador, uma nova versão desta teoria, a UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012) foi desenvolvida, incluindo três novos fatores determinantes (ver Figura 26): motivação hedônica, valor económico e hábito. Nesta nova versão, o fator individual relacionado à voluntariedade de uso foi removido. Em resumo, assente numa perspetiva de custo-benefício, os principais fatores de custo na UTAUT2 são a expectativa de esforço e o valor económico; enquanto os principais benefícios incluem expectativa de performance (utilidade percebida) e a motivação hedônica (satisfação de uso). A Figura 26 mostra as interações entre os fatores determinantes e moderadores que compõem a UTAUT2.

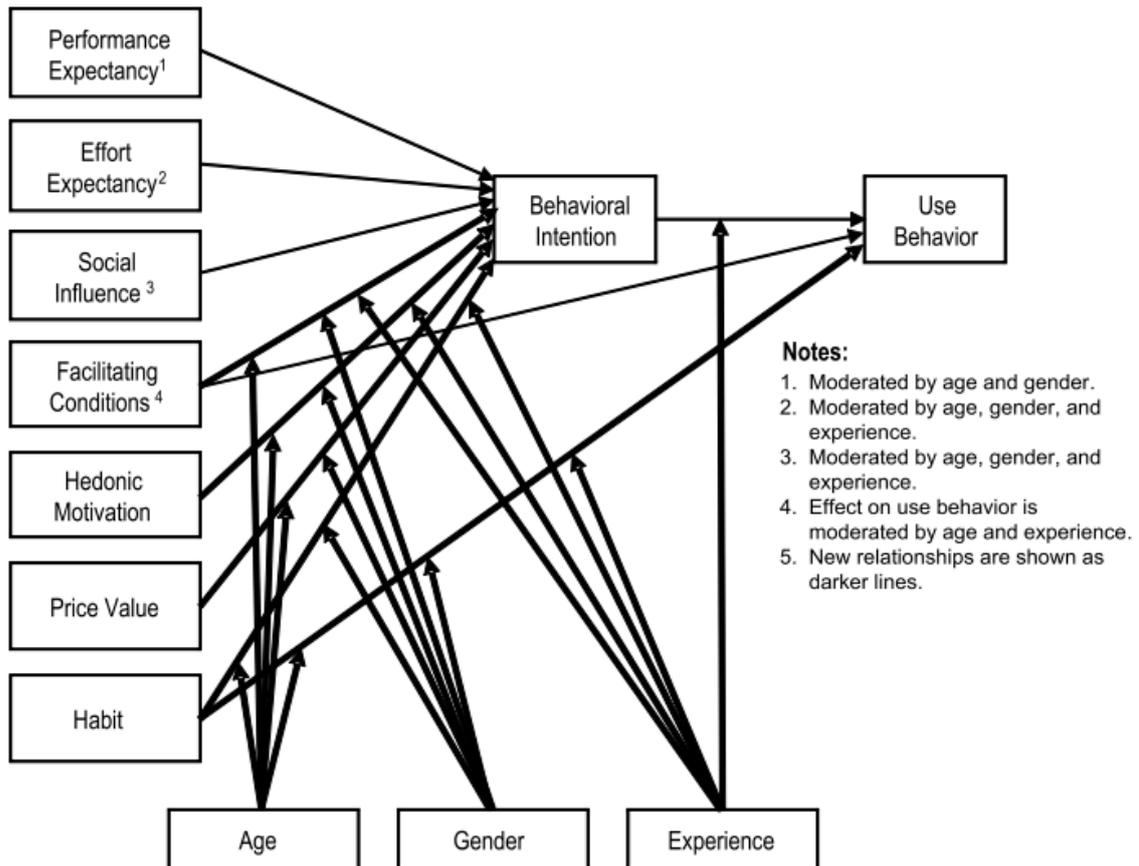


Figura 26. Modelo esquemático da UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012).

Estudos conduzidos por Lee e Coughlin (2015), considerando o público sénior como consumidor de tecnologias, apontam os aspetos que influenciam as perceções e decisões deste público relativamente à adoção e ao uso de tecnologias. Assentes numa revisão de literatura abrangente, os autores identificaram dez fatores facilitadores e determinantes: valor, usabilidade, disponibilidade, acessibilidade de valor económico, suporte técnico, suporte social, emoção, independência, experiência e confiança. Tais fatores sugerem que a adoção da tecnologia pelo sénior não é um tópico puramente técnico, mas uma questão bastante complexa, multifacetada, pois envolvem não apenas o *design* físico e características individuais, mas também configurações sociais e disponibilidade, de acordo com canais de entrega e suporte técnico. Importa perceber que os fatores levantados por Lee e Coughlin estendem os definidos na UTAUT2 relativamente a: (i) acessibilidade de valor económico (que inclui não somente a perceção dos custos financeiros iniciais, mas uma possível economia ou ganho após a compra), (ii) emoção (que envolve os benefícios emocionais e psicológicos) e (iii) independência (que compreende a perceção de visibilidade social ou como uma tecnologia faz com que os seniores se sintam perante outros indivíduos).

Considerando o contexto do presente trabalho, dos fatores levantados por Lee e Coughlin (C. Lee & Coughlin, 2015), valor, acessibilidade de valor económico, emoção e independência parecem ser os primordialmente vistos como contributivos pelos seniores utilizadores de uma plataforma de iTV como veículo para conteúdos informativos sobre Serviços de Interesse Geral. É difícil de avaliar a influência dos fatores restantes previamente, uma vez que (i) usabilidade, disponibilidade e suporte técnico estão estritamente ligados à implementação da plataforma em si e (ii) suporte social, confiança e experiência constituem fatores moderadores e de alto teor individual.

### **2.2.2 Abordagens tecnológicas centradas no sénior para Televisão Interativa**

A fim de criar um *design* simples o suficiente para os utilizadores, em especial os de baixa literacia digital, durante o desenvolvimento da maioria das soluções tecnológicas para seniores seguem-se apenas os ditos princípios de simplicidade (e.g. minimalismo) (Joshi, 2015). No entanto, aplicações ditas simples constantemente não têm *simplicidade no uso* e, o que poderia resultar em algo fácil e acessível, torna-se complicado e com usabilidade reduzida. Neste cenário, o termo *experienced simplicity* foi introduzido por Joshi (Joshi, 2015) como uma nova forma de desenvolver soluções mais focadas nas habilidades e no contexto dos utilizadores, em detrimento de orientações descontextualizadas e genéricas de simplicidade, que não garantem a simplicidade de uso. Como resultado de um estudo envolvendo 45 participantes ao longo de 13 meses, o autor aponta que projetos de desenvolvimento de soluções tecnológicas para os seniores devem concentrar-se na adaptação e na compreensão das habilidades e do contexto dos utilizadores. Para tal, Joshi (2015) relaciona cinco aspetos fundamentais em torno do que consideram uma *real experienced simplicity*:

- Deve-se desenvolver a solução assente na familiaridade e na capacidade de utilizar conhecimentos prévios do utilizador;
- Devem-se assegurar ações intencionais onde o utilizador possa entender e aprender a dominar mais facilmente a solução;
- A solução deve adaptar-se conforme fatores contextuais do uso, os quais podem estar em constante evolução;
- Deve-se evitar limitar os utilizadores a padrões predefinidos de comportamento e permitir que eles usem e dominem o sistema conforme acharem apropriado; e
- Deve-se encontrar um equilíbrio onde o *design* é simples o suficiente para ser compreendido e aprendido, mas também desafiador o suficiente para permitir que os utilizadores evoluam as suas habilidades de uso.

Ao dar primazia às habilidades e ao contexto do próprio utilizador, o conceito de *experienced simplicity* vai ao encontro de técnicas de desenvolvimento de tecnologias centradas nos utilizadores, as quais compõem ferramentas valiosas para potenciar uma maior adesão às soluções tecnológicas. Outros conceitos mais antigos, como o *design for dynamic diversity* (Gregor et al., 2002) e o *user sensitive inclusive design* (Newell & Gregor, 2000), seguem a mesma linha. Em comum, estes conceitos preconizam que a apresentação personalizada e adaptada de soluções tecnológicas, como serviços, interfaces e conteúdos, pode ser alcançada através de estratégias de Desenvolvimento Centrado no Utilizador (UCD – *User Centered Design*) (Abrás et al., 2004; ISO, 1999), as quais envolvem seus utilizadores em todos os estágios de desenvolvimento. Assim, a colaboração de potenciais utilizadores, especialmente durante as etapas de conceção, modelagem e validação em testes *in loco* resultaria em uma maior adesão e maior conformidade no uso destas soluções por parte dos utilizadores finais (Ghorbel et al., 2007).

Num estudo inteiramente baseado em técnicas de UCD, Igual et al. (2014) propuseram uma nova aplicação para *smartphones* personalizada com fins de assistência. Para tal, os autores aplicaram questionários para identificação das reais demandas e expectativas de dezenas de seniores, residentes na Espanha. Para composição desta aplicação, os autores recorreram também a uma lista de requerimentos obtidos com participação direta de potenciais utilizadores (Figura 27), incluindo funcionalidades desejáveis e requisitos de usabilidade. Durante 4 meses, a nova aplicação foi avaliada em testes de campo e os resultados mostraram que a personalização do aplicativo e a participação dos seniores no processo de desenvolvimento foram cruciais para alcançar maiores níveis de satisfação e adesão.



Figura 27. Sessão de levantamento de requisitos com participação dos seniores (Igual et al., 2014).

Estudos conduzidos por Coughlin (2007) classificam indivíduos com mais de 60 anos como o maior público consumidor de produtos de alta tecnologia e relacionam 5 lições para o desenvolvimento bem sucedido de produtos dirigidos a este grupo. Apesar do receio e da resistência ao uso inicial, para estes consumidores o valor percebido nas tecnologias vai além da estética ou da inovação, importando muito mais a sua utilidade prática e contextual (Zickuhr, 2013). De modo semelhante, Baunstrup e Larsen (2013) formularam um conjunto de requisitos e recomendações para desenvolvimento de serviços interativos para seniores. Os autores identificaram as dificuldades dos seniores no uso de serviços de iTV com apoio de entrevistas e questionários comparativos. Estes requisitos e recomendações levam em consideração limitações cognitivas e fisiológicas comuns no público sénior, bem como propõem guias para maior facilidade de uso, transparência, esquemas de cores e emprego de conceitos familiares aos utilizadores. Por fim, é advertido pelos autores o uso de perfis de interface personalizáveis em futuros dispositivos e serviços de iTV de modo a melhor acomodar as necessidades dos utilizadores destas soluções tecnológicas.

De modo a melhor adaptar soluções tecnológicas e criar um ambiente interativo personalizado para os utilizadores, Silva et al. (2011) desenharam estratégias para identificação não-intrusiva destes utilizadores com base em suas particularidades sociais, físicas, psicológicas e cognitivas. Estes autores indicam que, apesar da grande familiaridade dos seniores com a TV tradicional, é preciso considerar as suas especificidades e necessidades durante o desenvolvimento de serviços de TV Interativa. Segundo os autores, a identificação destes utilizadores para potenciar experiências mais adequadas e personalizadas é imprescindível quando considerada a TV como dispositivo de uso coletivo em muitos domicílios.

O envolvimento dos seniores no processo de desenvolvimento de soluções tecnológicas foi também objeto de estudo de Dewsbury et al. (2007). Estes autores propuseram uma discussão sobre o desenvolvimento inclusivo para seniores, ratificando a validade da utilização de aspetos quotidianos e culturais como forma de engajamento. De forma similar, Ghorbel et al. (2007) confirmam o papel dos utilizadores na construção de uma solução tecnológica de modo a garantir o melhor acesso e assistência a estas pessoas, enquanto Acharya et al. (2015) defendem que o uso de técnicas de UCD com os seniores teria, para além dos contributos para as próprias soluções tecnológicas, um efeito positivo para elevação dos níveis de literacia digital deste público.

Os estudos supracitados corroboram a validade da participação dos utilizadores durante o desenvolvimento de soluções tecnológicas e, particularmente, de serviços de TV Interativa. Entretanto, segundo Rice e Carmichael (2013), a prospeção de contribuições criativas dos

seniores na criação de novas aplicações e funcionalidades para iTV é uma tarefa desafiadora. Nos seus estudos, os autores apoiaram-se em técnicas de brainstorming e prototipagem para recolha de ideias dos idosos (ver Figura 28), de modo a explorar o potencial de novas funcionalidades e métodos de interação, com foco em mecanismos e processos que ajudam a deduzir novos requisitos. Os autores descrevem um estudo de caso onde foram recrutados seniores durante o levantamento de requisitos de um serviço de iTV com fins de comunicação. Este estudo de caso forneceu contributos para a documentação de problemas usualmente encontrados no desenvolvimento colaborativo com seniores. Adicionalmente, o estudo de caso contribuiu também para comprovar uma maior eficiência na prospeção de requisitos junto aos seniores assente em conceitos e modelos mentais, em vez de funcionalidades propriamente ditas. Ou seja, a utilização de elementos familiares aos seniores tem maior efetividade para obtenção de requisitos do que a comparação com funcionalidades pré-existentes em outras soluções tecnológicas. Por fim, Rice e Carmichael tiveram resultados complementares aos de Barrett e Kirk (2000), que comandaram estudos em torno das necessidades de seniores, deficientes e seus respetivos cuidadores. Para além dos problemas de prospeção de ideias e obtenção de contributos inovadores, Barrett e Kirk constataram que os seniores têm dificuldades em manter a atenção no processo criativo, pois são normalmente distraídos por informações irrelevantes e pelo cansaço físico.



*Figura 28. Sessões de brainstorming e prototipagem (Rice & Carmichael, 2013).*

A participação dos utilizadores no processo de desenvolvimento de soluções tecnológicas, seus desafios e barreiras emergentes, convergem para o conceito de criação de tecnologia com foco no sujeito, ou seja, conforme estratégias de personalização, adaptação e desenvolvimento centrado no utilizador. Definido de modo amplo por Dagger et al. (2003), o conceito de personalização é dividido em 3 vertentes: (i) personalização por contexto, onde há adaptação segundo preferências do utilizador e as semânticas do ambiente do utilizador; (ii) personalização por competências, onde há adaptação segundo os conhecimentos prévios do

utilizador; e (iii) personalização por pré-requisito, onde há adaptação conforme requisitos, necessidades e limitações predefinidos pelo utilizador.

No contexto deste trabalho, o conceito de personalização é empregue para além das questões relacionadas a interfaces gráficas e aspetos de interação com a tecnologia propriamente dita, uma vez que visa recomendar, de modo personalizado, conteúdos informativos sobre Serviços de Interesse Geral (SGI), para os seniores. Nesta mesma linha, Abreu et al. (2015) propuseram o *Guider*, um aplicativo de segundo ecrã para recomendação de conteúdos televisivos. Este aplicativo fez parte de um projeto de investigação cujos objetivos principais foram entender e identificar os processos cognitivos associados à descoberta de conteúdos de TV, conforme as preferências dos utilizadores. Nos seus estudos, os autores abordam em detalhes a arquitetura do aplicativo, incluindo as suas funcionalidades, projetos de interfaces e integração com a TV. O aplicativo foi validado em diferentes rodadas de testes em ambiente controlado e os resultados foram apurados conforme questionários e observação do comportamento dos utilizadores. Por fim, os autores concluíram que, considerando o contexto atual de excesso de conteúdos disponíveis nos vários canais de TV, o *Guider* é uma ótima alternativa aos tradicionais Guias Eletrónicos de Programação (EPG – *Electronic Program Guide*) para apoio à descoberta e recomendação de conteúdos. Trabalhos como este potenciam reflexões sobre a disponibilização de conteúdos informativos aos seniores. Em um cenário onde prevalece uma alta diversidade de temáticas destes conteúdos e preferências para cada utilizador, faz-se necessário desenvolver uma abordagem para selecionar, de modo personalizado, os conteúdos, com base nas necessidades, expectativas e particularidades dos seniores.

### **2.2.3 Recomendação personalizada de conteúdos de vídeo**

A popularização da Internet tem contribuído para que, nos últimos anos, houvesse um crescimento considerável na quantidade e na disponibilidade de informação potencialmente relevante (Davidson et al., 2010; Leskovec et al., 2014). Apesar de aparentemente positivo, o crescente volume de informações disponibilizadas pode ser devastador, especialmente para públicos de baixa literacia digital, uma vez que este público frequentemente sofre para aceder, de modo autónomo e eficiente, às TIC. Neste contexto, os Sistemas de Recomendação (RS) têm um papel fundamental para a descoberta de conteúdos de modo personalizado, assentes nas preferências, no comportamento e, ultimamente, no contexto dos utilizadores de sistemas computacionais e tecnologias digitais. Logo, num ambiente rico em informações potencialmente úteis, as sugestões geradas por estes sistemas permitem que os seus utilizadores acedam a estas informações de forma eficiente e satisfatória.

De modo a enquadrar o uso dos RS como uma ferramenta de apoio à seleção de informação útil para a vida diária, esta secção enquadra estes sistemas enquanto ferramentas computacionais. De seguida, é descrita uma tipologia para os RS assente nas técnicas de filtragem de informação utilizadas, bem como são descritas algumas abordagens para recolha de dados de interação nestes sistemas. Mais adiante, são comentados alguns trabalhos desenvolvidos em âmbito académico e empresarial e, finalmente, são descritos os processos mais comumente utilizados para avaliação destes sistemas.

#### *2.2.3.1 O problema da seleção de um item entre vários e os sistemas de recomendação*

Encontrar informação útil e relevante pode constituir um processo longo e desafiador, especialmente se há mais escolhas ou alternativas do que se pode avaliar com tempo e recursos disponíveis. Apesar de este parecer um problema novo, da era digital, em que qualquer pessoa pode disponibilizar em diversos meios, informação aparentemente credível, recuperar informação útil para o percurso de vida pode ser, não só importante como vital para a sobrevivência de qualquer espécie. Por exemplo, para uma colónia de formigas, a busca por uma fonte de alimentos dá-se de forma exploratória e colaborativa, pois, considerando que estas não terão, individualmente, recursos suficientes para avaliar cada provável foco alimentar, estas utilizam um mecanismo rudimentar, mas efetivo, de cooperação. Logo, organizando-se em grupo, avaliam todos os itens necessários num sistema de navegação social, onde cada uma das formigas sai e explora uma parte diferente do espaço. Assim, quando uma delas encontra um bom foco de alimentos, todo o grupo passa a beneficiar-se desta informação, que é recomendada a todos os elementos daquela colónia. Nos dias atuais,

quando a humanidade vive num contexto onde a descoberta de informação é ainda mais desafiadora e as opções são incontáveis, vários processos de tomada de decisão e seleção de informação podem ser apoiados por sistema computacionais que fornecem recomendações personalizadas e de ótimo custo-benefício nos mais variados temas, como, por exemplo, o que comprar, o que comer, que música ouvir e até com quem namorar (Jannach et al., 2010).

Tradicionalmente, a recomendação de conteúdos pode ser definida como um problema de predição em que, com um perfil de utilizador e um item, deve-se prever o quanto este utilizador gostaria de consumir/ver/adquirir/comprar este item. Ou seja, dadas as preferências de um conjunto de utilizadores e um conjunto de itens a serem recomendados, um RS busca definir uma matriz onde prevê-se o quanto cada utilizador estaria interessado em cada item (Leskovec et al., 2014). Especificamente, um RS tenta estimar a função  $f$  de classificação abaixo:

$$f : Utilizador \times Item \rightarrow Classificação \quad (1)$$

A função  $R$  mapeia pares de (Utilizador, Item) para um conjunto ordenado de valores de classificação (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Logo, importa sublinhar que a função  $R$  pode ser vista como uma medida de utilidade geral (ou preferência) para cada binómio [Item, Utilizador].

Técnicas de personalização com propósito de seleção automatizada de informação, assentes nas preferências dos utilizadores, foram pela primeira vez empregues por Goldberg et al. (1992), no sistema *PARC Tapestry*, que introduziu o conceito (e a terminologia) de filtragem colaborativa (*collaborative filtering*), onde dados de interação com o sistema eram usados para produzir filtros textuais. Anos depois, o sistema *GroupLens* (Resnick et al., 1994) empregou a abordagem de filtragem colaborativa de modo distribuído para seleção de notícias, enquanto o *Bellcore Video Recommender* (Hill et al., 1995) aplicou uma abordagem similar para filmes e o sistema *Ringo* (Shardanand & Maes, 1995) para álbuns de música e artistas. Estes sistemas utilizam técnicas de automação semelhantes, assentes em algoritmos que identificam utilizadores com preferências semelhantes e combinam estas preferências numa média ponderada e personalizada.

Os RS de conteúdo são componentes de software que suportam os seus utilizadores num cenário de sobrecarga de informação (*information overload*)<sup>35</sup>, facilitando o acesso a informação relevante, a partir de uma quantidade potencialmente grande de dados (Rastogi, 2016). Estes sistemas fundamentam-se no binómio item-utilizador para sugerir itens mais adequados a

---

<sup>35</sup> O termo *information overload* foi cunhado por Bertram Gross (B. M. Gross, 1964) e é usado para descrever a dificuldade em entender um problema e efetivamente tomar decisões mediante uma grande quantidade de informação sobre o assunto.

utilizadores específicos, prevendo o interesse de um utilizador em um item baseado em informações relacionadas aos itens, aos próprios utilizadores e às interações entre estes dois (Aggarwal, 2016). A utilização dos RS potencia o aumento da capacidade e eficácia dos processos de indicação já bastante conhecidos nas relações sociais, onde as pessoas fornecem informações relativamente aos seus interesses e preferências como entrada e o sistema disponibiliza estas informações aos indivíduos potencialmente interessados. A característica mais importante destes sistemas é a sua capacidade de inferir preferências e interesses de um utilizador assente no seu comportamento e no comportamento de outros utilizadores. Adicionalmente, dada a grande importância do contexto em que ocorrem as interações entre item e utilizador, implementações mais modernas destes sistemas fundamentam-se também no contexto de interação, com o intuito de gerar recomendações ainda mais precisas (Adomavicius & Tuzhilin, 2015; Gallego & Huecas, 2012). O uso de informações contextuais será discutido mais adiante neste capítulo.

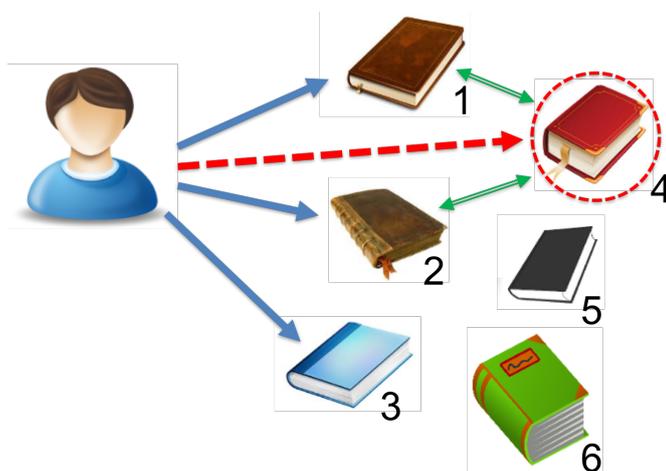
Mais de 20 anos se passaram desde a introdução do conceito de RS. Entretanto, muito ainda tem sido feito nos contextos académico, governamental e corporativo (Jannach et al., 2010). Estudos e casos bem-sucedidos de aplicações recentes destes sistemas podem ser encontrados nas áreas (Lu et al., 2015; Veras, Prota, et al., 2015). Atualmente, sítios *web* de comércio eletrónico, plataformas de partilha de conteúdo (e.g. vídeos, notícias, textos) e plataformas de *streaming* de áudio/vídeo (e.g. *Netflix.Com*, *Last.fm*, *Pandora.Com*) contêm as aplicações mais populares de RS, empregando diferentes técnicas para encontrar os produtos (ou itens) mais adequados para os seus consumidores (ou utilizadores) e, deste modo, aumentar o seu lucro.

### *2.2.3.2 Tipologia dos Sistemas de Recomendação*

Os RS podem ser classificados sob diferentes pontos de vista, de acordo com as suas mais variadas dimensões (Kumar & Sharma, 2016; Veras, Prota, et al., 2015), como, por exemplo, o conteúdo a ser recomendado (e.g. textos, músicas, pessoas), o propósito da recomendação (e.g. vender, informar, entreter), o evento gerador da recomendação (se a pedido do utilizador ou automático), o nível de intrusão (baixa, média ou alta), o dispositivo telemático onde ocorre a recomendação (e.g. televisão, computador, *smartphone*) e os tipos de aplicações (e.g. *e-government*, *e-commerce*, *e-learning*). Entretanto, a classificação mais utilizada considera os métodos, técnicas e algoritmos de filtragem utilizados para geração da recomendação propriamente dita (Adomavicius & Tuzhilin, 2005; Pazzani, 1999; Rastogi, 2016). Logo, considerando esta classificação, há essencialmente dois tipos de Sistemas de Recomendação:

baseado em conteúdo, colaborativo (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Há ainda um outro tipo, o híbrido, que consiste na combinação dos dois anteriores.

O método de filtragem baseada em conteúdo tem as suas raízes nas áreas de recuperação de informação (*Information retrieval*) e filtragem de informação (*Information filtering*), as quais tem como função primordial lidar com cenários de sobrecarga de informação, discriminando informações relevantes e irrelevantes (Adomavicius & Tuzhilin, 2005; Jannach et al., 2010). Esta técnica fundamenta-se nos dados descritivos dos itens a serem recomendados pelo sistema para, assente nas preferências do utilizador, recomendar-lhe itens similares aos que consumiu e avaliou positivamente. Portanto, nesta técnica, a geração das recomendações é baseada, em essência, na *similaridade entre os itens* do sistema e nas interações anteriores entre itens e utilizadores, visto que os interesses e tendências do passado constituem indicadores de preferências futuras (Aggarwal, 2016). É importante sublinhar que este método requer que o sistema computacional conheça, de algum modo, dados estruturados dos itens a serem recomendados, o que dificulta a análise da similaridade entre itens não-textuais (e.g. áudio, vídeo, imagem). A Figura 29 demonstra a técnica de filtragem baseada em conteúdo no contexto da recomendação de livros.



*Figura 29. A técnica de filtragem baseada em conteúdo no contexto da recomendação de livros.*

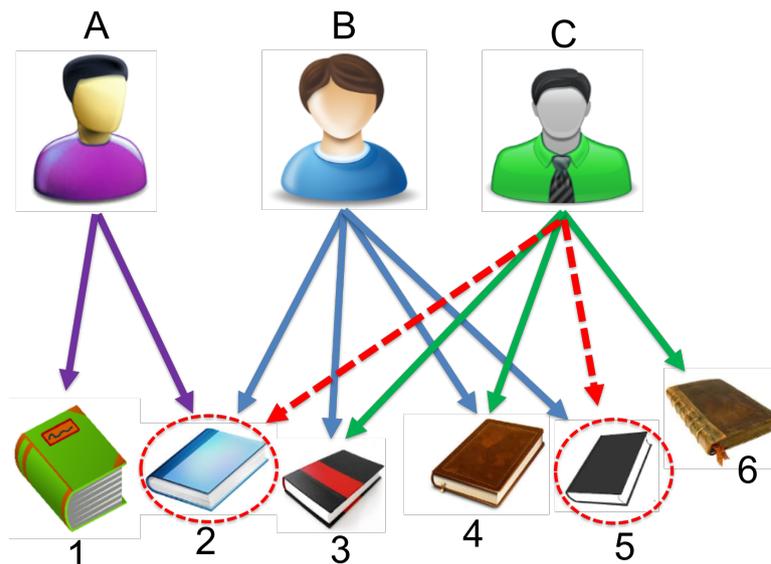
Considerando que o utilizador leu os livros 1, 2, 3 e os avaliou positivamente, se os livros 5 e 6 não possuem informações semelhantes a estes, então 5 e 6 não serão recomendados. Por outro lado, o livro 4 tem características similares a dois livros lidos e bem avaliados e, portanto, será recomendado.

A filtragem baseada em conteúdo é de simples implementação e transparente para utilizadores do sistema, uma vez que conta apenas com dados de seus próprios interesses e preferências. Entretanto, este método tem algumas limitações e problemas (Adomavicius & Tuzhilin, 2005),

dentre os quais destaca-se a superespecialização (*overspecialization*). Esta limitação decorre do facto de que, dado que o sistema recomenda apenas itens similares aos já consumidos, rapidamente pode-se chegar a um cenário onde o utilizador está preso numa *bolha de filtro de conteúdos* (*filter bubble*) (Pariser, 2011), afetando diretamente a qualidade das sugestões e, conseqüentemente, a experiência de uso do sistema.

No método de filtragem colaborativa, as recomendações para um utilizador específico são calculadas a partir do comportamento e das preferências de outros utilizadores do sistema (Jannach et al., 2010). Neste sentido, não são considerados os dados descritivos do binómio item-utilizador, uma vez que apenas as interações entre estes é que importam para fins de geração das recomendações (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Logo, nesta técnica, a geração das recomendações é baseada, em essência, na *similaridade entre as interações* ocorridas no sistema, uma vez que indivíduos de comportamentos semelhantes tem gostos semelhantes (Resnick et al., 1994).

A Figura 30 demonstra a filtragem colaborativa no contexto da recomendação de livros. Considerando que o utilizador C leu e avaliou bem os livros 3, 4 e 6, o utilizador com preferências mais similares é o B, pois ambos leram e avaliaram bem os livros 3 e 4. Portanto, o sistema poderá recomendar-lhe os livros 2 e 5, os quais foram lidos e bem avaliados por B.



*Figura 30. A técnica de filtragem colaborativa no contexto da recomendação de livros.*

Esta técnica é atualmente uma das mais amplamente utilizadas para composição de RS em ambientes conectados (Lu et al., 2015; Veras, Prota, et al., 2015), uma vez que contorna algumas das limitações da filtragem baseada em conteúdo citadas anteriormente, como o *overspecialization* e o *filter bubble*. Em particular, dado que estes sistemas consideram apenas as interações entre os utilizadores e não dados estruturados do binómio item-utilizador,

qualquer tipo de item ou conteúdo pode ser manipulado (e.g. músicas, vídeos, fotos). Entretanto, esta técnica conta também com alguns pontos negativos (Adomavicius & Tuzhilin, 2005):

- Problema do arranque a frio (*cold-start*) – um novo utilizador não receberá recomendações relevantes até que o sistema conte com uma quantidade mínima de informações relativamente às suas preferências. De modo similar, um novo item adicionado ao sistema não será recomendado a qualquer utilizador até que mais informações sejam obtidas através de um outro utilizador.
- Pontuações esparsas (*sparsity*) – caso a quantidade de utilizadores ativos no sistema seja consideravelmente pequena em relação ao volume de itens, há uma grande possibilidade de que muitos itens nunca sejam recomendados.
- Similaridade – caso um utilizador tenha preferências muito destoantes da média, o sistema terá dificuldades em encontrar utilizadores similares.

Particularmente, o problema do *cold-start* é bastante recorrente em estudos científicos e várias são as estratégias utilizadas para lidar com este problema. Uma das técnicas mais comumente utilizadas consiste em agrupar utilizadores assente nas suas características demográficas (e.g., localização, idade, género). Deste modo, numa espécie de filtragem sociodemográfica, calcula-se a similaridade entre os utilizadores para gerar as recomendações. Esta técnica fundamenta-se na hipótese de que utilizadores com características sociodemográficas semelhantes terão também preferências e interesse semelhantes (Pazzani, 1999). Logo, apoia-se, em essência, na *similaridade entre os utilizadores*, conforme os seus dados demográficos, bem como nas suas respetivas interações com os itens do sistema.

A Figura 31 demonstra a filtragem sociodemográfica no contexto da recomendação de livros. Considerando que os utilizadores A e B tem perfis demográficos semelhantes, os livros lidos e bem avaliados por A poderão ser indicados a B, nomeadamente os livros 1 e 2.

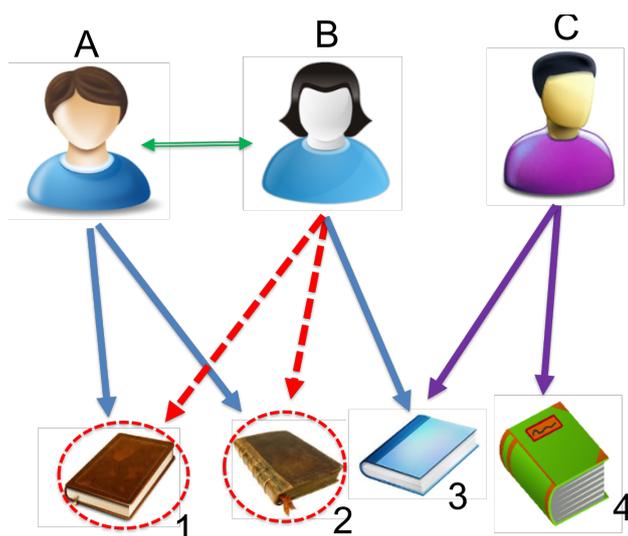


Figura 31. A técnica de filtragem demográfica no contexto da recomendação de livros.

Finalmente, a filtragem híbrida consiste na utilização de um ou mais métodos de filtragem, combinados de modo a evitar as limitações presentes em sistemas apoiados somente num método, como o *cold-start* e a *overspecialization* (Veras, Prota, et al., 2015). A combinação destes métodos melhora a precisão e eficiência do processo de recomendação e, segundo Cazella et al. (2010), “*unindo o melhor das duas técnicas e eliminando as fraquezas de cada uma*”. Burke (2002) categorizou os métodos de hibridização em sete tipos diferentes, incluindo: (1) ponderado (*weighted*), (2) comutação (*switching*), (3) mista (*mixed*), (4) combinação de características (*feature combination*), (5) cascata (*cascade*), (6) recurso (*feature*) e (7) meta-hibridização (*meta-level hybridization*). De acordo com este autor, a combinação de diferentes métodos de filtragem resulta na maximização do desempenho geral do sistema ao minimizar os problemas enfrentados por diferentes técnicas de filtragem quando utilizadas separadamente.

### 2.2.3.3 Preferências, classificações e perfil do utilizador

Independente da técnica, método ou algoritmo empregue pelo RS, é necessário que dados de interação do binómio item-utilizador sejam gravados, para que este gere sugestões relevantes e eficazes para os utilizadores. Estas interações, também chamadas de classificações (*ratings*), indicam as preferências de cada utilizador relativamente aos itens que, de alguma forma, foram consumidos, construindo o chamado perfil de utilizador (*user profile*) (Adomavicius & Tuzhilin, 2015). De acordo com Iglesias et al. (2012), o conceito de perfil do utilizador pode ser definido como “*a descrição dos interesses, características, comportamentos e preferências do utilizador*”.

A manutenção de um perfil de utilizador é essencial para qualquer RS e os dados de interação necessários para a sua composição podem ser obtidos explicitamente ou de forma implícita (Adomavicius & Tuzhilin, 2015; Vanattenhoven & Geerts, 2015), ou seja, as preferências do utilizador podem ser estruturadas a partir de requisições diretas do próprio sistema, exclusivamente com a intenção de receber *inputs* do utilizador (e.g. questionários), ou a partir da monitorização durante o uso do sistema, onde são consideradas interações indiretamente ligadas às preferências (e.g. tempo de visualização). A principal diferença entre estas duas abordagens para recolha de informação é que, enquanto nas classificações explícitas o utilizador define claramente o seu posicionamento relativamente a um item, nas classificações implícitas o utilizador está apenas seguindo o curso normal do sistema, de modo autónomo.

Os dados de interação recolhidos por um RS estão intrinsecamente relacionados aos conteúdos (ou itens) e à interface gráfica utilizada. Algumas das interfaces mais comuns para recolha explícita são (Nuñez-valdez et al., 2011): (i) a classificação por estrelas (*star ratings*), onde o utilizador pode avaliar um item em numa escala; e (ii) a votação binária (*up-down voting*), onde são utilizados apenas dois valores para indicar a opinião do utilizador relativamente a um item. De acordo com Nuñez-valdez et al. (2011), a abordagem mais eficaz, simples e direta para estimar o interesse de um utilizador relativamente a um determinado item é, ativamente, perguntar-lhe. No entanto, a solicitação explícita de feedbacks também pode ser irritante e pouco eficiente, uma vez que constantemente as perceções dos utilizadores relativamente às opções apresentadas podem ser bastante subjetivas e divergentes. Por exemplo, o que efetivamente significa dar 4 de 5 na classificação por estrelas? Certamente, utilizadores mais exigentes teriam um juízo bastante diferente dos menos exigentes. Além disso, os utilizadores podem não estar interessados em fornecer suas opiniões, uma vez que isto geralmente interrompe a experiência normal de utilização do sistema (Nuñez-valdez et al., 2011).

A Figura 32 mostra duas plataformas populares que utilizam a recolha de dados explícitos de interação. Do lado esquerdo, o portal de *e-commerce Amazon*<sup>36</sup>, que utiliza a classificação por estrelas para recomendar e vender produtos. Do lado direito, um exemplo de votação binária, com botões de positivo (mão com dedo indicador para cima) e negativo (mão com dedo indicador para baixo) do portal de perguntas e respostas *Yahoo!Answers*<sup>37</sup>, que, assente nestas votações dos utilizadores, organiza e exhibe as respostas de cada pergunta.

---

<sup>36</sup> <https://www.amazon.com/Wired-Douglas-E-Richards/dp/0982618492/> (acesso em 06-06-2017)

<sup>37</sup> <https://answers.yahoo.com/question/index?qid=20100419154819AANizGC> (acesso em 06-06-2017)

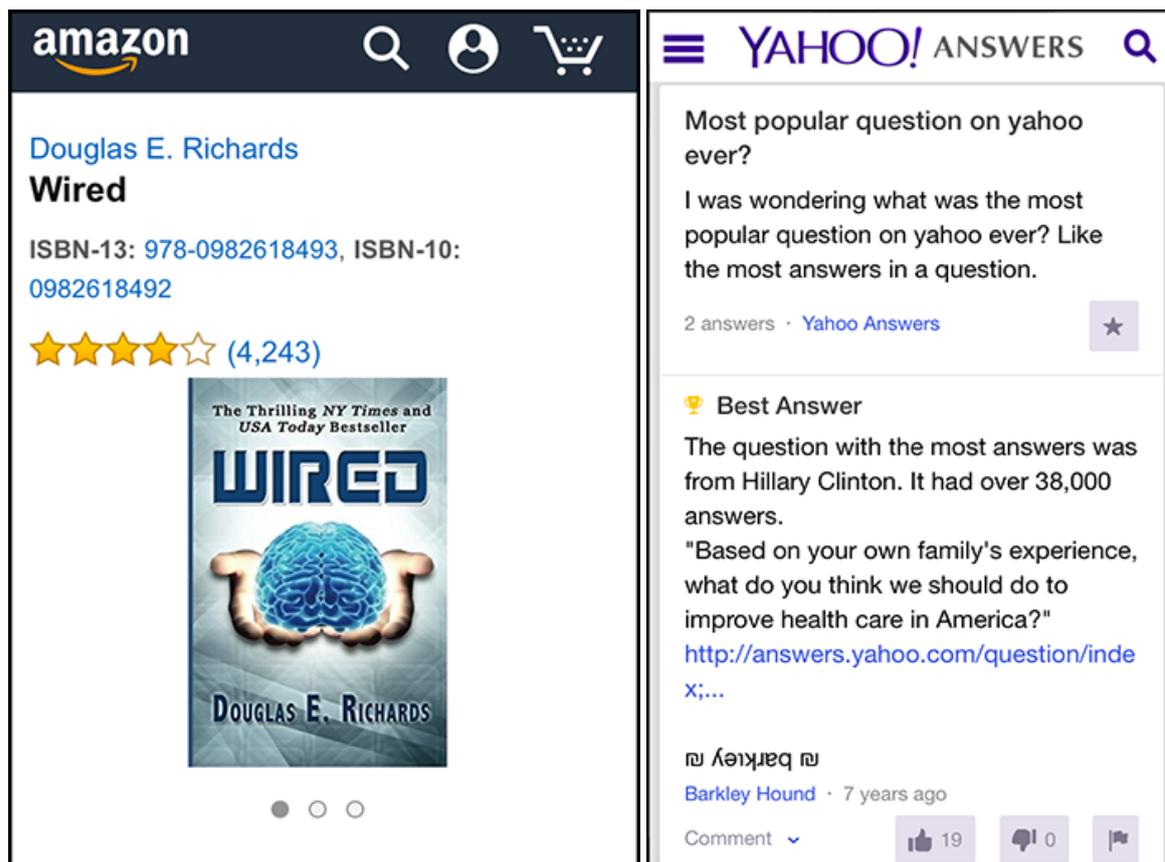


Figura 32. Exemplos de portais Web populares que utilizam recolha explícita de feedbacks dos utilizadores: Amazon (esquerda) e Yahoo Answers (direita)

Segundo Rastogi (2016), a utilização de dados explícitos de interação, assentes apenas nas classificações efetuadas pelos utilizadores não é suficiente para gerar recomendações confiáveis. Neste sentido, frequentemente são consideradas também informações implícitas de interação com o sistema. Estas informações são recolhidas durante a utilização do sistema, a partir de interações sem intenção direta de informar uma preferência ou interesse (e.g. artigos comprados, tempo de leitura de um texto). A recolha de dados de interação implícitos é crucial para gerar recomendações mais relevantes e alinhadas com os interesses do utilizador. Entretanto, em muitos sistemas pode ser muito desafiador relacionar ou mesmo quantificar estas interações face às preferências do utilizador. Por exemplo, considerando o exemplo da recomendação de textos *online*, o que significaria, para um RS, o utilizador passar apenas metade do tempo médio de leitura num determinado artigo eletrónico? Várias componentes adicionais teriam que ser analisadas (e.g. tempo de leitura média do próprio utilizador, assunto e quantidade de palavras do artigo). Por fim, vale lembrar que muitas vezes a recolha de dados implícitos é feita de modo assíncrono, o que pode afetar a precisão e os significados atribuídos às próprias interações, caso haja problemas de latência na comunicação entre sistema e utilizador.

#### *2.2.3.4 Considerações sobre o contexto de utilização*

Há várias definições possíveis para o conceito de contexto (Ashley-Dejo et al., 2016). Abowd e Dey (1999) definiram, de modo amplo e geral, contexto como “*qualquer informação que possa ser usada para caracterizar a situação de uma entidade, onde entidade é um lugar ou objeto que pode ser considerado relevante com a interação entre um aplicativo e seu utilizador*”. Já Massimo et al. (2001) enuncia este mesmo conceito como uma coleção de recursos do ambiente (físico ou virtual), que, de modo direto ou indireto, pode afetar o comportamento de um sistema. Desta forma, informações de contexto de um utilizador estão relacionadas a diferentes aspetos, como, por exemplo, localização física, estado emocional, estado fisiológico, dispositivo de mediação tecnológica, etc.

Informações relacionadas ao contexto de interação podem ser analisadas e categorizadas de diferentes maneiras. Para Schilit et al. (1994), informações de contexto estão divididas em três categorias: contexto do utilizador (e.g. localização, proximidade com outros utilizadores, dados sociodemográficos), contexto físico (e.g. iluminação, condições de trânsito, temperatura) e contexto computacional (e.g. conectividade de rede, largura de banda e outros recursos próximos). A grande importância das variáveis relacionadas ao contexto de uso de sistemas computacionais levou Schilit e Theimer (1994) a introduzirem o termo *sensibilidade ao contexto* (*context-awareness*), o qual definiram como a habilidade de um sistema em descobrir e reagir às mudanças no ambiente em que se situam. Enquanto nos RS tradicionais a geração de sugestões para os utilizadores é feita considerando apenas informações relativas a itens, utilizadores e suas respectivas interações (e.g. classificações, preferências), em sistemas *sensíveis ao contexto* uma quarta vertente de informação é associada a estas interações: o contexto (Adomavicius & Tuzhilin, 2015).

Sumi et al. (1998) foram os primeiros a considerar fatores contextuais, nomeadamente a localização geográfica dos utilizadores, para geração de recomendações. Anos depois, em investigação conduzida por Song et al. (2003), surge o conceito de Sistemas de Recomendação *Sensíveis ao Contexto* (CARS - *Context-Aware Recommender System*). Os RS tradicionais, como os baseados somente nas técnicas de filtragem baseada em conteúdo e colaborativa, tendem a usar modelos de perfil de utilizador bastante simples. Entretanto, à medida em que são feitas observações adicionais sobre as preferências dos utilizadores e são criadas novas possibilidades temporais e espaciais de interação, tais modelos são ampliados e uma gama maior de preferências deve ser considerada, de modo a gerar recomendações ou fazer previsões mais precisas (Adomavicius & Tuzhilin, 2015). Ashley-Dejo et al. (2016), argumentam que, em diferentes contextos e situações, como diferentes momentos do dia ou em contato

com diferentes dispositivos interativos, os utilizadores podem estar interessados em diferentes tipos de conteúdos. Por exemplo, um serviço para leitura de jornais poderia recomendar notícias no início da manhã em dias úteis e artigos de lazer em fins-de-semana e feriados.

Relativamente aos métodos de recolha das informações contextuais, estas podem ser obtidas do modo explícito, por meio de solicitações feitas aos próprios utilizadores (e.g. inquiridos); ou implícito, por meio de registos de utilização (*logs*) e sensores projetados para detetar dados físicos ou ambientais específicos, relativos ao utilizador e ao seu ambiente. Por exemplo, durante a busca por um restaurante, um aplicativo pode requisitar explicitamente o motivo da busca, se é para um almoço romântico, uma reunião com amigos ou um jantar de negócios. Se o acesso for em um dispositivo móvel, informações contextuais adicionais podem ainda ser implicitamente obtidas através de GPS ou outros sensores sobre a localização, tempo e condições climáticas.

Por fim, do ponto de vista da técnica, método ou algoritmo de filtragem empregado, os CARS consideram, para além de informações do binômio [Item, Utilizador], informações sobre o contexto onde ocorre a interação entre utilizadores e itens. Logo, o problema da recomendação sensível ao contexto pode ser visto como uma função  $g$  que recebe como entrada o trinômio [Item, Utilizador, Contexto] para definir o quanto este utilizador estaria interessado neste item num determinado contexto:

$$g : \text{Item} \times \text{Utilizador} \times \text{Contexto} \rightarrow \text{Classificação} \quad (2)$$

O processo de recomendação *sensível ao contexto* pode assumir uma das seguintes formas ou paradigmas (Adomavicius & Tuzhilin, 2015):

- Pré-filtragem contextual (ou contextualização da entrada de recomendação) – As informações sobre o contexto são usadas para selecionar apenas o conjunto relevante de dados, e as recomendações são geradas usando qualquer RS tradicional nos dados selecionados.
- Pós-filtragem contextual (ou contextualização da saída de recomendação) – As informações contextuais são inicialmente ignoradas e as classificações são previstas usando qualquer RS tradicional em todos os dados. Em seguida, o conjunto resultante de recomendações é ajustado (contextualizado) para cada utilizador, assente na sua informação contextual.
- Modelagem contextual (ou contextualização da função de recomendação) – A informação contextual é usada diretamente na técnica, método ou algoritmo, como parte da estimativa de classificação.

Vanattenhoven e Geerts (2015) buscaram compreender os aspectos contextuais envolvidos no consumo de TV e vídeo em um ambiente doméstico através da execução de dois estudos etnográficos. No primeiro, que envolveu 12 famílias, eles observaram como a estrutura doméstica determina os hábitos de consumo e as relações entre a quantidade de atenção, tipo de conteúdo e comportamento de visualização – planejado, rotineiro ou espontâneo. Eles também observaram as diferentes maneiras pelas quais as pessoas descobrem novos conteúdos. Num segundo estudo, que incluiu 7 famílias com crianças, foram avaliadas situações típicas de visualização e seus aspectos contextuais. Depois de combinar os resultados de ambos os estudos, eles reconheceram sete situações de visualização, como manhãs de fim de semana e momento de relaxamento após o almoço. Em cada uma destas situações, os autores identificaram os aspectos contextuais relacionados, como humor do utilizador, género do conteúdo, tempo de visualização e modo de visualização (sozinho, em casal ou em grupo). Os resultados obtidos neste estudo potenciam maiores níveis de personalização aos RS existentes, pois consideram elementos circunstanciais dos utilizadores normalmente negligenciados, como, por exemplo, o momento do dia em que ocorre o consumo. Por fim, os autores listam várias propostas em termos de algoritmos computacionais e projetos de interface gráficas que poderiam considerar o contexto de utilização e, conseqüentemente, elevar a qualidade das recomendações. Infelizmente, dados sobre muitos dos aspectos contextuais indicados ainda não podem ser facilmente obtidos de forma automatizada ou de forma pouco intrusiva, como o humor e modo de visualização.

### *2.2.3.5 Os Sistemas de Recomendação de conteúdos de TV e vídeo*

Os RS têm no ambiente televisivo algumas de suas mais conhecidas e importantes aplicações. As primeiras implementações destes sistemas para TV objetivavam apenas a sugestão de programas a partir do Guia Eletrónico de Programação (EPG) (Cotter & Smyth, 2000), mas, atualmente, já são várias as aplicações de recomendação de conteúdos *online* de vídeo (e.g. filmes, séries de TV) (Veras, Prota, et al., 2015). O advento das TVs inteligentes (do inglês, *Smart TV*), a expansão dos canais transmitidos por emissoras de TV por assinatura e a popularização das plataformas de vídeo a pedido (VOD – *Video on demand*) têm vindo a contribuir para que a quantidade de conteúdos para exibição em TV disponíveis tenha crescimento exponencial (Chang et al., 2013). Se, por um lado, há vantagens óbvias para os telespectadores em ter uma ampla gama de conteúdos acessíveis; por outro, estes indivíduos podem sentir-se confusos e em dificuldade para encontrar conteúdos que realmente lhes interessam. Logo, com o intuito de proporcionar uma melhor experiência a estes telespectadores durante a descoberta de novos conteúdos, vários serviços televisivos,

provedores de conteúdo e projetos de investigação têm vindo a beneficiar-se dos RS (Kumar & Sharma, 2016; Veras, Prota, et al., 2015).

Verás et al. (2015) conduziram uma ampla revisão de literatura sobre trabalhos dedicados a técnicas, métodos e desenvolvimento de Sistemas para Recomendação para conteúdos de vídeo. Os autores selecionaram 282 estudos publicados entre os anos 2003 e 2015, sintetizaram suas principais perspectivas de desenvolvimento no domínio da TV e classificaram estes trabalhos conforme diferentes aspetos: métodos de filtragem (e.g. baseada em conteúdo, colaborativa), tipos de conteúdos recomendados (e.g. filmes, notícias, programas), modo de recolha dos dados de interação (e.g. implícito, explícito), dispositivo de saída (e.g. TV, smartphone) e tipo de arquitetura de software (e.g. cliente-servidor, centralizado). Entre as principais conclusões desta revisão, destaca-se o crescente foco, nos últimos anos, na recomendação de conteúdos para além dos já tradicionais de TV propriamente ditos, como os programas de TV. Ou seja, se antigamente a maior parte dos estudos visava personalizar recomendações de conteúdos previstos apenas no EPG, ultimamente percebe-se um aumento dos estudos com foco em conteúdos *TV-related*<sup>38</sup>.

Engelbert et al. (2012) descrevem um gravador de vídeo pessoal (PVR – *Personal Video Recorder*) estendido, com um RS onde novas opções de conteúdos são sugeridas considerando o comportamento do utilizador durante toda a experiência televisiva e de acordo com a construção de dois tipos de perfis de utilizador: perfil inicial, que é um perfil estático, onde o utilizador define, em seu primeiro contato com o sistema, que tipos de conteúdo mais lhe interessam; e um perfil adaptativo, que é moldado continuamente com base no comportamento do utilizador. Segundo os autores, o preenchimento de questionários no momento inicial mostrou-se um pouco cansativo para os utilizadores, mas esta estratégia possibilitou diminuir os problemas de *cold-start* e, viabilizando a geração de recomendações mais pertinentes mesmo para novos utilizadores.

Martínez et al. (2009) discorrem sobre o desenvolvimento do *queveo.tv*, um RS criado para simplificar a tarefa de selecionar programas de TV, assente em informações disponíveis nas redes sociais, como comentários e classificações dos utilizadores. Para desenvolvimento deste sistema, os autores combinaram técnicas de filtragem baseada em conteúdo com filtragem colaborativa, adotando, desta forma, uma abordagem de filtragem híbrida, a qual permitiu que fossem evitados problemas comuns nos RS tradicionais, como a *overspecialization* e o *cold-*

---

<sup>38</sup> O conceito de conteúdos *TV-related* abrange os formatos de mídia originalmente produzidos para exibição em outros dispositivos que não a TV propriamente dita, como, por exemplo, dispositivos móveis e ambientes conectados (Tuomi, 2013).

*start*. De modo semelhante, Wang et al. (2016) também consideram publicações feitas em redes sociais para compor um CARS de programas de TV. Este sistema recupera publicações relacionadas a programas televisivos em redes sociais para agrupar seus respectivos autores conforme as suas coordenadas geográficas, construindo, assim, perfis de localização. Ao incorporar a localização geográfica dos utilizadores como fator contextual, o sistema faz previsões de popularidade dos programas de TV para cada região. Segundo os autores, experiências em ambiente real foram conduzidas com êxito e resultados encorajadores foram alcançados.

Conforme dito anteriormente, a construção de um perfil de utilizador é essencial para um RS. Além disto, dado que a TV é um dispositivo de uso essencialmente coletivo e familiar, alguns estudos dedicaram-se à criação de modelos de perfis de utilizador ou modelos de *personas* (Bajaj & Shekhar, 2016; Iguchi et al., 2015). Ao evitar solicitações de autenticação e identificação explícitas, estes modelos permitem uma melhor experiência de utilização e potenciam a geração de recomendações de conteúdo não só para diferentes utilizadores, mas também para um mesmo utilizador em múltiplos contextos (Iguchi et al., 2015). Em linha com estes estudos, Vanattenhoven e Geerts (2015) relacionaram o consumo de TV e vídeo, em ambiente doméstico, a diversos aspetos contextuais de visualização, como, por exemplo, horários do dia, dias da semana, modo de visualização (e.g. solitário, em grupo, em casal), humor e disposição física do utilizador. Estes aspetos foram utilizados para identificar as preferências de consumo por parte dos utilizadores e, com o apoio de dois métodos de recolha de dados (diários de bordo e *workshop* em grupo), foi possível especificar como diferentes contextos de visualização podem influenciar os tipos de conteúdos vistos. Os resultados obtidos potenciam maiores níveis de personalização aos RS existentes, pois consideram elementos circunstanciais dos utilizadores normalmente negligenciados, como o humor do utilizador e o modo de visualização.

Se saber o quê deve ser sugerido ao utilizador constitui a essência de um RS, um outro problema importante no contexto televisivo é identificar o melhor momento para apresentar as sugestões (Oh et al., 2014), uma vez que a recomendação de conteúdos neste ambiente tem dois fatores particulares: (i) os itens recomendados normalmente estão disponíveis ou são relevantes apenas por um determinado período de tempo e (ii) não é possível visualizar mais de um conteúdo simultaneamente. Além disto, se comparada a outros dispositivos e outros tipos de conteúdos, o custo de recomendações imprecisas na TV é maior, pois uma parte, ou mesmo a totalidade, da tela estaria comprometida, afetando consideravelmente a experiência de uso. Com isto em mente, Oh et al. (2014) propuseram o *ShowTime*, um sistema que, para além das recomendações de conteúdos de vídeo, sugere o momento mais adequado para exibição. Estas recomendações são geradas considerando: (i) o tempo de visualização

transcorrido do programa em exibição, (ii) o tempo de visualização restante do programa em exibição; e (iii) os programas potencialmente relevantes ao utilizador disponíveis em outros canais. Os resultados dos testes com o *ShowTime* permitiram aos autores concluir que considerar os tempos do programa em exibição ajuda a construir um modelo de custo-benefício que, eventualmente, aumenta a precisão da recomendação.

Para além dos estudos conduzidos em ambiente maioritariamente académico, há também na literatura trabalhos dedicados à descrição dos RS utilizados em serviços comerciais de distribuição de conteúdo televisivo *online*. Gomez-Uribe & Hunt (2016) comentam os algoritmos e abordagens de filtragem empregadas pelo *Netflix*, um dos serviços de distribuição de conteúdo mais populares do mundo, com quase 100 milhões de assinantes (Statista, 2017). Neste serviço, os utilizadores podem, explicitamente, indicar suas preferências relativamente aos conteúdos, bem como são considerados dados de interação implícitos para medir o interesse dos utilizadores, como tempo de visualização. A Figura 33 mostra a tela de detalhes de um conteúdo *Netflix*, com destaque para a classificação em estrelas inserida pelo utilizador<sup>39</sup>.

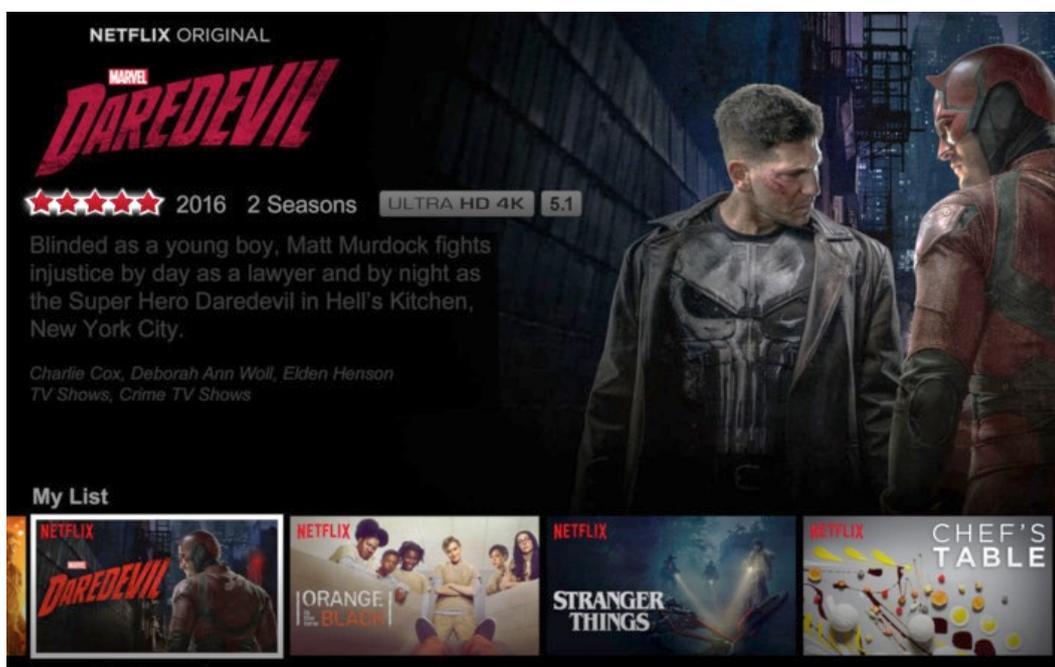


Figura 33. Tela de detalhes de um conteúdo de video no serviço *Netflix* (Lincoln, 2017).

<sup>39</sup> Nota do autor: Durante o curso da escrita deste trabalho, percebeu-se uma mudança nesta abordagem do *Netflix*, que passou a utilizar um sistema de *up-down voting* em vez do sistema de estrelas. A mudança foi amplamente questionada por assinantes em sítios Web: <http://www.businessinsider.com/netflix-thumbs-rating-system-flawed-2017-9>.

O *Hulu*, outro serviço popular de distribuição de conteúdos de vídeo, tem sua arquitetura descrita por Xiang (2011). Neste serviço, o fator-chave para geração das recomendações é o comportamento do utilizador, conforme: (i) *feedback* implícitos, os quais incluem informações sobre os conteúdos vistos parcialmente ou completamente, a navegação pelo serviço e as pesquisas por conteúdos; e (ii) *feedbacks* explícitos, os quais incluem principalmente dados de votação do usuário. Importa ressaltar que não foi encontrada qualquer menção ao uso de fatores contextuais como contributivos para a geração das recomendações em ambos os trabalhos.

A recomendação de conteúdos e o envelhecimento ativo constituem temáticas fundamentais para o presente trabalho. De modo análogo, outros projetos recentes, assentes nestas mesmas temáticas, propõem a recomendação personalizada de informação para melhoria da qualidade de vida dos seniores. Em seus estudos, Espín et al (2016) apresentam o *NutEiCare (Nutrition for Elder Care)*, um RS que oferece planos de dieta saudáveis para idosos e permite que os idosos criem seus próprios planos de dieta saudáveis, de acordo com as suas próprias necessidades. A fim de detetar possíveis deficiências e inferir preferências de gosto, o *NutEiCare* acompanha os alimentos ingeridos anteriormente e, por meio de técnicas de filtragem baseada no conteúdo, gerar as recomendações nutricionais. As recomendações geradas consideram também informações nutricionais oriundas de especialistas de saúde (e.g. nutricionistas, gerontologistas) e bases de dados nutricionais estruturadas. Ou seja, embora as recomendações levem em conta fundamentalmente as preferências e gostos dos utilizadores, também são considerados os nutrientes necessários ao bem-estar dos utilizados, conforme dados de profissionais de saúde, contribuindo, assim, para uma melhor motivação e experiência de uso do sistema. Segundo os autores, ajustar as dietas às preferências dos utilizadores constitui um fator crucial para motivar e potenciar a adoção do sistema por parte dos seniores. De modo similar, Iglesias et al. (R. Iglesias et al., 2010) criaram o *FoodManager* (Iglesias et al., 2010), um sistema de apoio às atividades de alimentação e culinária dos seniores, através da recomendação de alimentos e receitas assente nas condições de saúde e nas preferências dos utilizadores, enquanto Sivilai et al. (2012) descreve um sistema para recomendação de planos de dieta para idosos em ambientes hospitalares. Neste sistema, o histórico de saúde do idoso constitui o principal input para o sistema de recomendação.

Também merecem destaque os estudos conduzidos por Hammer et al. (2015), onde é descrito o processo de levantamento de requisitos de um sistema para recomendação de informações úteis à vida diária dos seniores. Durante este processo, que teve participação de 47 potenciais utilizadores, foi observado um ceticismo inicial em relação às tecnologias desenvolvidas especialmente para idosos. No entanto, os participantes conseguiram imaginar uma grande

variedade de serviços que um sistema poderia fornecer para eles, incluindo recomendações para uma alimentação saudável, atividades físicas, testes cerebrais, etc. Desta forma, o sistema CARE (Hammer et al., 2015) exibe recomendações para superar as dificuldades típicas da vida quotidiana, contribuindo positivamente para o bem-estar do sénior. Por fim, os autores discutem os resultados das entrevistas realizadas e definem um primeiro protótipo do sistema, que utiliza como dispositivo tecnológico de mediação uma moldura digital interativa que intercala a exibição de fotos com recomendações e intervenções para melhorar o estilo de vida e o bem-estar dos idosos.

### *2.2.3.6 Avaliação dos sistemas de recomendação*

Independente do propósito do Sistema de Recomendação, a avaliação deste é vital e basilar, pois determinar se o nível de personalização das recomendações está de acordo com o esperado. Shani e Gunawardana (2011) dividem os processos de avaliação de RS em três tipos:

1. *Avaliação Offline* – faz-se uma observação do sistema antes de sua colocação em produção, conforme as características das recomendações geradas e não dos resultados produzidos por elas. Logo, determinam-se os comportamentos e as características esperados, com a ajuda de indicadores de desempenho e bases de dados similares às utilizadas e geradas pelo próprio sistema. Tem a vantagem de ser ágil, podendo ser repetido facilmente diversas vezes. No entanto, é um processo de confiabilidade baixa, uma vez que um bom desempenho dos indicadores não necessariamente pode ser generalizado para o sistema como um todo.
2. *Avaliação por estudos com os utilizadores* – são pontuadas as opiniões de um grupo de utilizadores específico relativamente às características do sistema e à utilidade do mesmo. Geralmente, estes estudos apoiam-se em entrevistas e questionários para captar a perceção destes utilizadores relativamente à experiência de uso e relevância das sugestões. Por normalmente exigir mais recursos humanos e financeiros que a avaliação *Offline*, estes estudos são frequentemente inviáveis, muito embora tenham potencial para dar contributos e indicadores bastante valiosos.
3. *Avaliação Online* – busca-se captar o resultado da verdadeira medida de valor e utilidade do sistema, ou seja, busca-se expressar o real ganho de valor que o RS pode trazer. Processos de avaliação *Online* normalmente apoiam-se em técnicas de experimentação online conhecidas, como os testes AB ou testes de divisão em grupos de tratamento e controle (Krohn-Grimberghe et al., 2010).

Portanto, a qualidade de um RS pode ser medida usando diferentes métricas ou métodos, os quais geralmente envolvem a precisão numérica das recomendações ou mesmo a percepção subjetiva dos utilizadores relativamente ao consumo destas recomendações. Assim, para além de métricas estatísticas de precisão (Shani & Gunawardana, 2011), métodos qualitativos, utilizados na investigação comportamental social, também são aplicáveis. Cabem, então, questões relativas à experiência de uso ou mesmo a utilidade percebida (Jannach et al., 2010), como, por exemplo: os utilizadores consideram as sugestões adequadas? os utilizadores estão satisfeitos com as recomendações que recebem? o que os leva a contribuir com classificações e comentários que potencialmente aumentam a qualidade das previsões do sistema? A diversidade de itens sugeridos ou mesmo o fato de não precisar buscar novos itens contribui para que o sistema seja bem avaliado?

Em termos quantitativos, avalia-se a qualidade e o desempenho dos RS através de métricas de precisão estatística e métricas de suporte à decisão (Sarwar et al., 2001). A adequação de cada métrica depende do conjunto de dados e do tipo de técnica de filtragem utilizada pelo sistema de recomendação. As métricas de precisão estatística avaliam a precisão de uma técnica de filtragem comparando as classificações previstas com as classificações feitas pelos utilizadores. O erro absoluto médio (MAE – *Mean Absolute Error*), o erro quadrado médio da raiz (RMSE – *Root Mean Square Error*) e a correlação estatística geralmente são usados como métricas de precisão estatística (Isinkaye et al., 2015). O MAE e o RMSE são calculados com as equações 2 e 3, onde  $p_{u,i}$  é a classificação prevista para o utilizador  $u$  no item  $i$ ,  $r_{u,i}$  é a classificação real e  $n$  é o número total de classificações no conjunto de itens. Quanto menor o MAE e o RMSE, mais precisamente o mecanismo de recomendação prevê classificações de utilizadores. Já a correlação indica a relação estatística (causal ou não causal) entre duas variáveis. Por exemplo, no contexto dos Sistemas de Recomendação, a correlação pode indicar o quanto uma determinada abordagem de interação (equação 3) pode estar ligada a uma classificação positiva por parte dos utilizadores (equação 4).

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{u,i} |p_{u,i} - r_{u,i}| \quad (3)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{u,i} (p_{u,i} - r_{u,i})^2} \quad (4)$$

As métricas de suporte à decisão mais populares são precisão (*Precision*), taxa de acerto (*Recall*) e medidas F1 (*F1-measure*) (Isinkaye et al., 2015; Shani & Gunawardana, 2011). A precisão é dada pela fração de itens recomendados que são realmente relevantes para o utilizador (equação 5), enquanto a taxa de acerto pode ser definida como a fração de itens

relevantes que também fazem parte do conjunto de itens consumidos (equação 6). Já a *F-measure* (equação 7) é calculada como uma combinação das duas anteriores e, especialmente em casos onde a precisão e a taxa de acerto podem de algum modo ser influenciadas pela amostra, esta métrica permite resultados mais universalmente comparáveis (Jannach et al., 2010).

$$P = \frac{\#Itens\ corretamente\ recomendados}{\#Total\ de\ itens\ recomendados} \quad (5)$$

$$R = \frac{\#Itens\ corretamente\ recomendados}{\#Total\ de\ itens\ consumidos} \quad (6)$$

$$F1 = \frac{2 \cdot P \cdot R}{P + R} \quad (7)$$

De acordo com McLaughlin e Herlocker (2004), medir o desempenho de um RS assente na precisão e na taxa de acerto refletiria melhor a experiência do utilizador do que com o MAE e o RMSE uma vez que, na maioria dos casos, os utilizadores recebem apenas listas classificadas (*rankings*) de sugestões em vez de sugestões diretas para avaliações de itens específicos.

Jannach et al. (2010) realizaram um levantamento de todos os artigos científicos que surgiram sobre avaliação de RS na reputada publicação ACM Transactions On Information Systems (ACM TOIS). Dado o contexto da presente tese, dos 12 artigos listados, merece destaque o estudo conduzido por Lee e seus colegas (H. Lee et al., 2006), que avaliaram um serviço automatizado, no contexto televisivo, para entrega de notícias baseada em conteúdo, com um grupo de 16 utilizadores, durante o período de um mês. Este trabalho, que teve cariz essencialmente qualitativo, analisou a experiência de uso assente em questionários pré e pós-testes, diários de utilizador e dados de interação, o que suscitou métricas sobre os padrões de uso do serviço e melhorias conforme pedidos dos utilizadores.



# 3 Desenho metodológico

---

*“Aquele que não prevê as coisas longínquas  
expõe-se a desgraças próximas.”*  
(Confúcio, pensador e filósofo chinês)

Em trabalhos científicos na área das Ciências Sociais, um método de investigação significa, num sentido genérico, a escolha dos procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos nesta área.

Neste capítulo, procura explicar-se o processo racional da abordagem metodológica empregue, apontando e justificando as escolhas que nortearam o percurso empírico da tese para, em seguida, descrever com maior nível de detalhe os procedimentos utilizados na recolha e análise de informação. A linha condutora desta investigação ambiciona compreender o contexto sócio-tecnológico do sénior para recomendar-lhe, de modo personalizado, numa plataforma de TV Interativa (iTV), conteúdos informativos sobre serviços de assistência e interesse geral. Desta forma pretende-se dar um contributo importante, não somente do ponto de vista da aquisição de informação e produção de conhecimento teórico sobre as temáticas envolventes, mas também ao nível da criação de tecnologias que promovam a infoinclusão destes indivíduos.

Neste sentido, o desenho do percurso de investigação empírica e o seu desenvolvimento, devidamente cruzados com o quadro conceptual construído nos capítulos anteriores, procuram sustentar o modelo infotecnológico que suporta Sistemas de Recomendação (RS – *Recommender System*) proposto e validado nos capítulos seguintes.

### **3.1 Quadro teórico de referência**

Tomando emprestadas as palavras de Coutinho (2015, p. 24), os paradigmas de investigação consistem em “*sistemas de pressupostos e valores que guiam a pesquisa, determinando as várias opções que o investigador terá de tomar*” durante o seu percurso de investigação. Assim, destacam-se dois paradigmas: o positivista, associado à metodologia quantitativa, onde a intenção é descrever objetivamente fenômenos ou determinar se estes podem ser controlados por intervenções; e o interpretativo, associado à metodologia qualitativa, onde o investigador busca compreender fenômenos de acordo com suas totalidades complexas e em seus próprios contextos. Em essência, estes paradigmas diferenciam-se pela sistemática de trabalho e pela forma de abordar o problema conforme técnicas e métodos investigativos, os quais se apresentam, respetivamente, como os meios e ferramentas empregues para alcançar os objetivos da investigação (Alzina, 2004; Richardson & Peres, 1985).

De modo a associar a esta investigação a devida validade científica, opta-se por uma combinação de dois métodos de investigação (Flick, 2004): a Teoria Fundamentada nos Dados (do inglês, *Grounded Theory*) e o “Estudo de Caso”. Esta combinação de métodos investigativos “*surge como forma de amenizar problemas de credibilidade em pesquisas, ao adotar como estratégia de investigação múltiplas visadas e métodos de obtenção de informações*” (Azevedo et al., 2013, p. 1). Deste modo, usa-se uma combinação de diferentes métodos de recolha e análise de dados, possivelmente utilizando fontes de coleta de dados qualitativos e quantitativos. A aplicação de diferentes métodos de investigação suscitará uma análise mais ampla, considerando a totalidade complexa dos fenômenos a serem estudados (Morin, 2006). Além disto, esta combinação de métodos potenciou uma melhor fundamentação dos objetivos e dos contributos científicos obtidos ao longo de todo o processo investigativo.

A Teoria Fundamentada nos Dados consiste numa metodologia, ou método, segundo Coutinho (2015), de descoberta indutiva para desenvolvimento de novas perspetivas teóricas fundamentada na seleção, recolha e observação de dados (Glaser & Strauss, 1967). Comumente utilizada em investigações de carácter qualitativo, consiste numa abordagem proveitosa particularmente para estudos que visam a descrição e exploração de fenômenos inseridos nos seus próprios contextos. Devido ao carácter exploratório e evolutivo pretendido por este estudo, esta abordagem foi escolhida com o intuito de viabilizar uma melhor compreensão das várias vertentes de conhecimento relacionadas à questão de investigação, nomeadamente o público sénior, as tecnologias de TV Interativa (iTV), os Serviços de Interesse Geral (SGI) e os Sistemas de Recomendação. Logo, com base nos dados recolhidos, foi possível conduzir uma análise integrada para, de uma forma indutiva, construir uma

problemática em torno destas vertentes de conhecimento com o intuito de criar conhecimento inovador.

No contexto deste estudo, esta metodologia foi utilizada durante as etapas iniciais, de contextualização teórica, de modo a compor uma análise detalhada do estado da arte, conforme revisão bibliográfica, entrevistas exploratórias, grupos focais e questionários para levantamento das necessidades de informação e preferências dos seniores relativamente aos SGI e ao consumo de vídeo através da iTV. Esta metodologia foi também importante para identificar e explorar que aspetos contextuais de visualização dos vídeos informativos podem influenciar a recomendação personalizada e dinâmica dos vídeos informativos. Os resultados destes estudos exploratórios potenciaram a criação do modelo de dados que fundamenta o protótipo implementado e integrado ao Projeto +TV4E, na etapa posterior do estudo.

Em estudos de carácter empírico, métodos de investigação práticos e experimentais são utilizados para descrever, analisar e compreender fenómenos de acordo com suas respectivas complexidades, como, por exemplo, no método de Estudo de caso. Este método teve a sua origem no campo da Medicina (Yin, 1994), e consiste hoje numa das principais modalidades de pesquisa qualitativa no campo das ciências humanas e sociais. De acordo com Yin (1994), um estudo de caso é *“uma investigação empírica que investiga um fenómeno em seu ambiente natural”* e consiste numa abordagem adequada nos casos onde se busca entender acontecimentos sobre os quais se tem pouco ou nenhum controle. Apesar de terem forte cunho descritivo, os estudos de caso não se devem restringir à descrição dos fenómenos em si, pois potenciam um *“profundo alcance analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outros casos já conhecidos ou com teorias existentes, ajudando a gerar novas teorias”* (Ponte, 1994, p. 3). O estudo de caso tem grande aplicabilidade como ferramenta em estudos com o objetivo de compreender e planear uma intervenção, destacando-se pela possibilidade de integração de diferentes técnicas e campos do conhecimento. Neste método, o conhecimento teórico é dirigido ao individual e ao particular, num autêntico ato de debruçar-se sobre os fenómenos e eventos a serem compreendidos e analisados.

Por fim, considerando o contexto do presente trabalho e utilizando as palavras de Jannach e seus colegas (2010), Estudos de caso *“representam uma maneira adicional de coletar e analisar evidências empíricas que podem ser aplicadas à investigação em Sistemas de Recomendação quando os pesquisadores estão interessados em questões mais fundamentadas”* e *“concentram-se em responder a questionamentos sobre como e porque, bem como combinar métodos quantitativos e qualitativos para investigar fenómenos contemporâneos nos seus respetivos contextos”* (Jannach et al., 2010, p. 174, tradução nossa).

### **3.2 Plano de investigação**

Esta investigação está inserida no paradigma qualitativo, uma vez que visa a compreensão, interpretação e descrição dos fenômenos que envolvem o consumo de conteúdos de vídeo sobre serviços públicos, sugeridos de modo personalizado para seniores, através de iTV. Entretanto, este projeto combina também instrumentos de metodologias quantitativas, numa tentativa de gerar métricas de utilização de modo a viabilizar evoluções do estudo de caso. Segundo Flick (2004), a combinação de práticas de análises quantitativas e qualitativas proporciona maior nível de credibilidade e validade aos resultados do estudo, evitando o reducionismo por uma opção única de análise. Deste modo, o processo de investigação intrínseco a este trabalho foi organizado em três etapas, as quais constituíram um percurso operacional. Antes de tudo, é fundamental afirmar que estas etapas se desenvolveram segundo um cronograma iterativo e não forçosamente pela ordem linear com que, nas próximas seções, aparecem descritas.

Este trabalho de investigação propõe estudar, caracterizar, prototipar e validar um sistema para recomendação personalizada e dinâmica de vídeos informativos, sobre serviços públicos e sociais, para posterior exibição numa plataforma de iTV. A conceção deste Sistema de Recomendação (RS) exige, antes de tudo, que sejam devidamente identificadas as variáveis (*features*) a serem consideradas como *inputs* para o próprio sistema, de modo a construir perfis de utilização individuais para cada sénior e, assentes nestes perfis, sugerir os vídeos mais adequados. Portanto, no caso particular deste trabalho de investigação, interessa caracterizar os próprios vídeos informativos a serem transmitidos e exibidos na iTV, além das preferências dos utilizadores e o contexto de consumo destes vídeos.

Conforme demonstrado na Figura 34, este processo de investigação teve os seus trabalhos divididos em três grandes etapas: (1) caracterização dos dados; (2) proposta de Sistema de Recomendação e (3) Estudo de Caso. As duas primeiras etapas desta investigação sustentaram-se na Teoria Fundamentada nos Dados para, de modo evolutivo, potenciar a criação de conhecimentos a partir da recolha de dados obtidos. Assim, durante estas etapas, foram empregues técnicas de recolha de dados para análise sistemática, orientada à idealização de conceitos-chave para esta investigação. Dada a sua essência qualitativa e descritiva, a aplicação da Teoria Fundamentada nos Dados também viabilizou compreender detalhes da experiência televisiva relativamente ao consumo de vídeos informativos sobre serviços públicos e fundamentar a proposição de um Sistema de Recomendação personalizada e dinâmica. A terceira e última etapa desta investigação é composta pelo Estudo de Caso, o qual prevê a modelagem, implementação, integração de um protótipo do sistema para

recomendação personalizada e dinâmica de vídeos informativos, no contexto específico da Plataforma +TV4E (T. Silva et al., 2016). Esta etapa objetiva validar o sistema proposto neste contexto tecnológico, em testes de campo, no ambiente doméstico de seniores portugueses.

A Figura 34 descreve, em alto nível, as etapas do presente estudo, bem como as atividades pelas quais são compostas. Além das 3 etapas mostradas na figura, o presente processo de investigação contou ainda com um trabalho transversal, paralelo e contínuo, com contributos para todas as outras fases, de modo a validar a utilidade e fundamentar o estudo como um todo. Este trabalho, também suportado na Teoria Fundamentada nos Dados, ocorreu durante todo o percurso de investigação e contribuiu para a construção continuada do quadro teórico de referência.

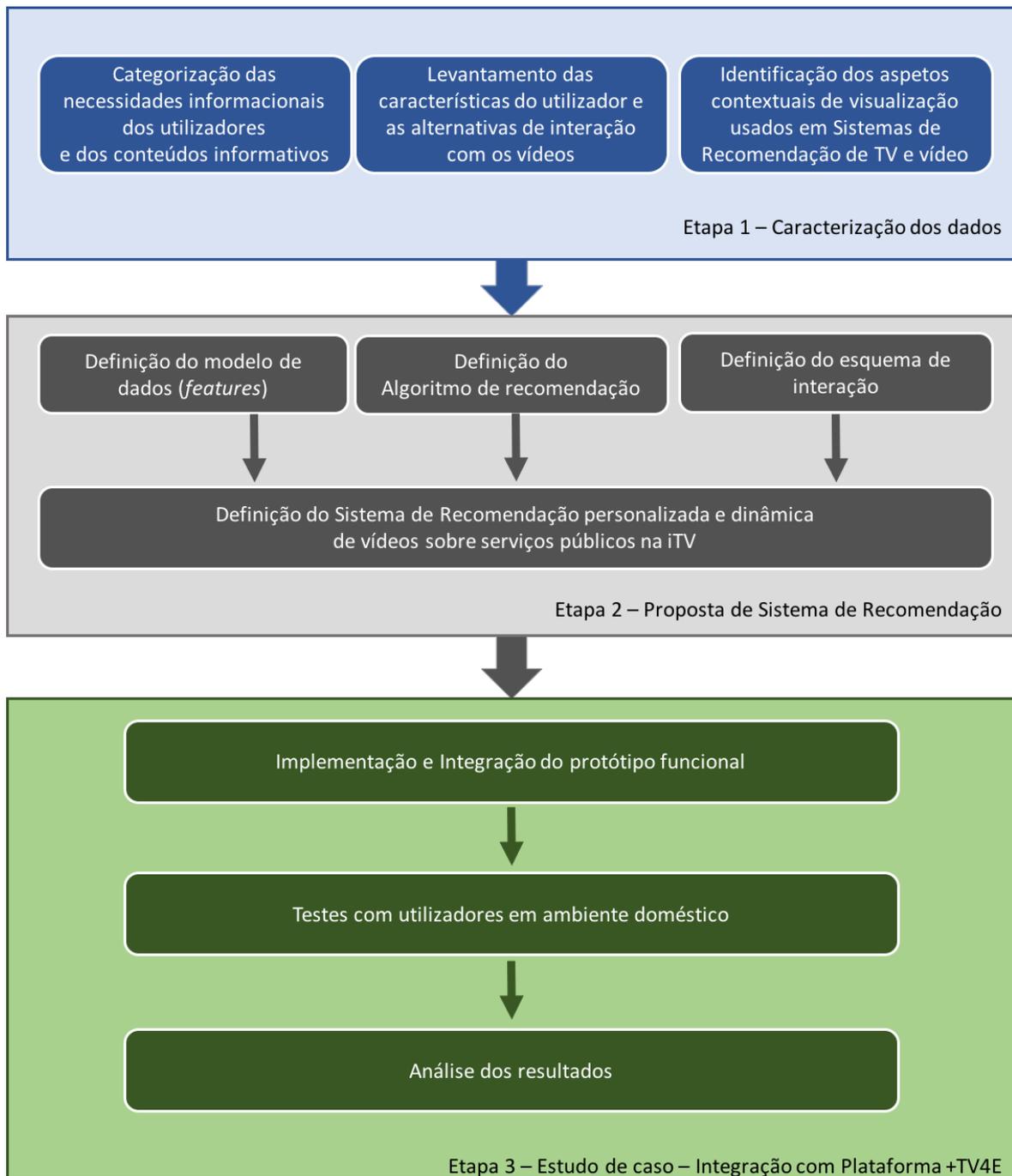


Figura 34. Desenho consolidado do plano de investigação em etapas.

Na Etapa 1 (Caracterização dos dados), optou-se por fazer entrevistas semiestruturadas e *focus groups*, não só para facilitar o processamento dos dados, mas também para dar aos entrevistados e participantes uma maior liberdade nas respostas. Esta estratégia potenciou a obtenção de informações mais ricas, as quais não seriam conseguidas através de questionários fechados (Coutinho, 2015). Especialmente nos *focus groups* que, como técnica, mesclam observação participante e entrevista, tornam possível, também, obter as perceções e atitudes

dos participantes (Coutinho, 2015). Ainda na Etapa 1, sempre que possível foi utilizada a estratégia de *design* participativo (Schuler & Namioka, 1993) para validação de conceitos e conhecimentos com ajuda de seniores selecionados por conveniência. Nestes momentos, optou-se pela aplicação de inquéritos e entrevistas. A Etapa 2 do estudo (Proposta de Sistema de Recomendação) apoia-se nos dados identificados e conhecimentos construídos durante a primeira etapa do estudo para, assente em análises e discussões, propor um Sistema de Recomendação. Na Etapa 3 (Estudo de caso), optou-se pela técnica de testagem/medição, que se trata de um “*processo para obtenção de dados pela resposta/desempenho dos participantes em testes (..) para aferição/avaliação de características ou traços individuais*” (Coutinho, 2015, p. 108). Registos de utilização do sistema foram analisados, de modo a complementar quantitativamente as informações obtidas através da aplicação de entrevistas semiestruturadas. Esta Etapa compreendeu a implementação e integração de um protótipo funcional do Sistema de Recomendação, para validação em testes de campo com seniores recrutados no contexto do projeto +TV4E. De modo transversal, durante esta Etapa percebeu-se a importância inequívoca do suporte tecnológico representado pela plataforma +TV4E para validação dos propósitos da investigação. Verificou-se também o interesse que uma estratégia de personalização para conteúdos informativos, apresentados na TV, tem junto dos seniores, bem como a utilidade que eles lhe reconhecem.

De modo a melhor estruturar a presente tese, as etapas de investigação definidas acima estão mapeadas nos capítulos que se seguem da seguinte forma: O Capítulo 4 descreve os trabalhos que estruturam a Etapa 1 (secção 4.1) e 2 (secção 4.2), enquanto os trabalhos relativos à Etapa 3 são apresentados no Capítulo 5.

A Tabela 3 descreve as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizadas. Para cada objetivo e atividade específicos foram selecionadas diferentes técnicas e instrumentos, consoante os seus pressupostos, os quais são descritos em detalhes nos capítulos seguintes.

Tabela 3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados adotados segundo os respetivos atividades/objetivos específicos de investigação.

Etapa	Metodologia	Atividades/Objetivos	Técnicas para Recolha de dados	Instrumento de Recolha de dados	Resultados genéricos obtidos/esperados
Contínua	Teoria Fundamentada nos Dados	Validar a utilidade e fundamentar o quadro teórico de desenvolvimento de um sistema para recomendação personalizada e dinâmica dos vídeos informativos no contexto do projeto +TV4E	Análise documental	Análise de conteúdo	Definição do quadro teórico de referência
1	Teoria Fundamentada nos Dados	Caracterizar as necessidades informacionais e expectativas dos seniores enquanto beneficiários dos Serviços de Interesse Geral, a partir dos quais derivam os vídeos informativos transmitidos	Entrevista do tipo semiestruturada, <i>Focus Group</i> , Inquérito	Guião de entrevista, Guião de <i>Focus Group</i> , Guião de inquérito, Análise de conteúdo	Descrição dos itens a recomendar
		Levantar e caracterizar o utilizador, bem como o consumo interativo de vídeos informativos em uma plataforma de iTV e seus respetivos efeitos para a recomendação personalizada e dinâmica;	Entrevistas semiestruturadas, Teste guiado	Análise de conteúdo, Guião de entrevista	Descrição das características do utilizador e da sua interação com os vídeos
		Identificar quais os aspetos contextuais de visualização dos vídeos informativos que podem influenciar a recomendação personalizada e dinâmica	Análise documental	Análise de conteúdo	Descrição dos aspetos contextuais do consumo
2	Teoria Fundamentada nos Dados	Propor um modelo de dados assentes nas variáveis identificadas na Etapa 1 Definir algoritmo de recomendação de vídeos informativos assente no modelo de dados proposto Definir esquema de interação utilizado para a construção dos perfis de utilizador	Análise documental	Análise de conteúdo	Proposta de sistema para recomendação

Tabela 3 (cont.)

3	Estudo de Caso	Implementar e integrar um sistema computacional para recomendação personalizada e dinâmica de vídeos informativos sobre a ASGIE para posterior transmissão e exibição na plataforma +TV4E	Definição dos requisitos funcionais e técnicos do sistema e implementação do sistema	N/A	Protótipo funcional integrado à plataforma +TV4E
		Testar o sistema de recomendação, com ajuda de seniores recrutados no âmbito do Projeto +TV4E	Testagem/Medição	N/A	Base de dados de utilização
		Fazer inquéritos com os seniores participantes dos testes	Entrevista semiestruturada	Guião de entrevista pós-utilização	
		Analisar e discutir resultados dos testes com base nos registos de utilização e entrevistas com os seniores	Análise estatística	Gravação de registos de utilização	Validação do estudo de caso e sistema de recomendação proposto



# 4 Recomendação Personalizada e Dinâmica de vídeos informativos sobre Serviços de Interesse Geral na TV Interativa

---

*Every once in a while, a new technology, an old problem, and a big idea turn into an innovation.*  
(Dean Kamen, inventor estadunidense)

O uso da TV Interativa como uma ferramenta de apoio diário para o sénior, através da transmissão de conteúdos informativos relativos a serviços públicos, apresenta-se como uma alternativa para potenciar um maior nível de informação da população, contribuindo para um maior bem-estar, autonomia e conseqüente melhoria da qualidade de vida. Entretanto, de modo a propiciar uma maior adoção desta ferramenta por parte dos utilizadores, é necessária a utilização de uma abordagem personalizada, que privilegie o indivíduo e que, dinamicamente, possa aprender as suas preferências e interesses, proporcionando-lhe uma melhor experiência televisiva.

Assente no plano metodológico descrito no capítulo 3, este capítulo descreve a execução das Etapas 1 e 2 da construção do Sistema de Recomendação Sensível ao Contexto (*Context Aware Recommendation System* – CARS) dos vídeos informativos, sobre Serviços de Interesse

Geral (SGI), para exibição em uma plataforma de iTV. Desta forma, neste capítulo pretende-se pormenorizar o processo de conceptualização do CARS, para a geração de recomendações de modo personalizado e dinâmico. Inicialmente, este processo compreende a aplicação de métodos de investigação para levantar que variáveis (*features*) devem ser consideradas, conforme as três vertentes de informação que compõem um CARS: Item, Utilizador e Contexto. Em seguida, o CARS é proposto assente nas análises e discussões das variáveis (*features*) e conhecimentos obtidos. Deste modo, é apresentada uma proposta de Sistema de Recomendação de acordo com: (i) Modelo de dados que norteia as recomendações; (ii) o algoritmo de recomendação e (iii) o esquema de interação entre o utilizador e os vídeos informativos.

## **4.1 Levantamento das variáveis a considerar pelo Sistema de Recomendação**

Na área de Aprendizagem Computacional (*Machine Learning*), a recomendação de conteúdos pode ser vista, de modo genérico, como um simples problema de classificação, que consiste em classificar uma nova observação assente num conjunto de observações já classificadas (Leskovec et al., 2014; Michie et al., 1994). Neste âmbito, importa evidenciar que, para classificar cada observação, é necessária a identificação das variáveis que melhor ajudariam a distingui-las entre si (Leskovec et al., 2014; Michie et al., 1994). Por exemplo, se quisermos classificar animais de estimação domésticos, entre cães, gatos, pássaros e peixes, é de grande valia considerarmos as seguintes características: a quantidade de patas, se tem pelos, se mia ou ladra, o habitat (e.g. aquático, terrestre) e se tem penas. Logo, dado um conjunto de animais devidamente classificados conforme estas variáveis, um sistema de classificação definiria facilmente se um novo animal é um cão, um gato, um peixe ou um pássaro. No caso específico dos Sistemas de Recomendação (RS) e, em especial, no caso dos CARS, é preciso identificar as variáveis que compõem o trinómio [Item x Utilizador x Contexto] (Adomavicius & Tuzhilin, 2015). Assim, dado um conjunto de dados classificados neste trinómio, ou seja, uma série de combinações que descrevem a experiência do utilizador (e.g. o Utilizador A viu o Item B no contexto C e atribuiu a esta experiência a classificação X), pode-se ordenar novas combinações de trinómios de modo a prever as que potenciam melhores resultados, conforme os propósitos do CARS. Estas novas combinações consistem nas recomendações geradas conforme as variáveis definidas pelo sistema.

Esta secção é dedicada à descrição do processo metodológico utilizado para o levantamento das variáveis que compõem o CARS proposto no presente estudo. Inicialmente, buscou-se identificar os elementos que formam os vídeos informativos transmitidos pela plataforma de iTV. De seguida, são descritas as características dos utilizadores, bem como as possibilidades de interação entre estes e os itens (vídeos) de modo a construir um perfil, ou histórico de utilização. Por fim, foi feito um levantamento dos aspetos contextuais influenciadores do consumo de conteúdos de vídeos. Em todos os passos para a composição do CARS foi empregada uma estratégia evolutiva e incremental, de modo a aperfeiçoar minuciosamente os conceitos e variáveis que compõem o CARS, com o suporte de especialistas nas áreas de conhecimento afins e com a colaboração de seniores, em um processo de design participativo.

### **4.1.1 Caracterização dos vídeos informativos**

A primeira parte do trabalho de levantamento das variáveis que formam o CARS foi dedicada à definição da componente Item do trinómio, ou seja, os vídeos informativos. Conforme dito

anteriormente, estes vídeos são suportados por conteúdos informativos criados por diversos fornecedores, que incluem entidades públicas, jornais e revistas.

Antes de analisar em detalhe os conteúdos informativos, fez-se necessário criar conhecimento suficiente sobre os SGI portugueses para identificar quais são estes conteúdos e as suas respetivas fontes. O processo de definição destes SGI culminou com a criação do conceito e taxonomia de Serviços de Assistência e Interesse Geral para Seniores (ASGIE – *Assistance Services of General Interest for Elderly*) (T. Silva, Campelo, et al., 2017). Este conceito engloba os serviços, atividades e recursos essenciais para o bem-estar, a qualidade de vida e a inclusão social do sénior português, bem como para informar sobre os seus direitos civis e as suas obrigações relativamente às autoridades públicas, em âmbito local, regional ou nacional. Além disto, este conceito inclui os SGI de apoio aos idosos nas suas atividades diárias essenciais e necessárias, a fim de permitir que estes vivam de forma independente (e.g. gerir os próprios recursos financeiros, usar transportes públicos e receber cuidados de saúde). A Figura 35 mostra, de forma esquemática, o processo metodológico utilizado para criação do conceito e taxonomia ASGIE. Este processo é descrito nos parágrafos que seguem.



Figura 35. Processo metodológico para definição do conceito e taxonomia ASGIE, adaptado de T. Silva et al.(2017).

Note-se que todo o processo metodológico para levantamento das necessidades informacionais dos seniores portugueses e para criação do conceito ASGIE decorreu em estreita colaboração com os investigadores da equipa do projeto +TV4E.

### **Pesquisa bibliográfica exploratória**

A fim de considerar as particularidades dos SGI portugueses, em primeiro lugar, decidiu-se investir numa abordagem exploratória para recolher informações sobre o desenvolvimento e implementação dos SGI na Europa, seguida de um levantamento das necessidades informacionais mais comuns dos seniores relativamente a estes serviços e as suas respetivas fontes de informação. Esta abordagem consistiu em uma pesquisa bibliográfica exploratória em diversas bases de dados científicas, nacionais e internacionais, com os termos "seniores" e

"necessidades de informação"<sup>40</sup>. Os trabalhos selecionados já foram comentados anteriormente nesta tese (ver secção 2.1.3.Necessidades informacionais dos seniores) e fundamentaram a criação de uma lista inicial de serviços sobre os quais os seniores poderiam ter interesse em receber informações. Embora incompleta, esta lista contava com a maior parte dos serviços à disposição dos seniores portugueses e serviu de base para os trabalhos subsequentes, em um processo espiral e evolutivo, onde os resultados de uma dada fase serviram como entrada para a fase subsequente.

### **Entrevista com especialista**

Elaborada a lista inicial de serviços, foi selecionada para uma entrevista uma especialista em promoção da saúde pública para seniores (ver guião da entrevista no Apêndice A). De acordo com a entrevistada, os idosos frequentemente exigem informações sobre subsídios gerais (e.g. tarifas sociais, complementos de habitação e subsídios em medicamentos), serviços profissionais próximos (e.g. veterinário, limpeza e reparação de habitação), impostos, regras de entrada na aposentadoria, direitos sociais e civis, apoio jurídico e segurança social. Como resultado desta entrevista, foi composta a primeira versão preliminar do conceito e da taxonomia de SGI direcionados aos seniores. Esta versão continha três domínios de informação: (a) Serviços de saúde, (b) Serviços sociais e (c) Serviços financeiros. Os serviços locais (próximos) listados durante a pesquisa da literatura foram distribuídos entre estes três domínios. Além disto, alguns serviços foram categorizados como parte de mais de um domínio (e.g. tarifas sociais hospitalares fazem parte dos serviços de saúde e financeiros).

### **Focus group com especialistas**

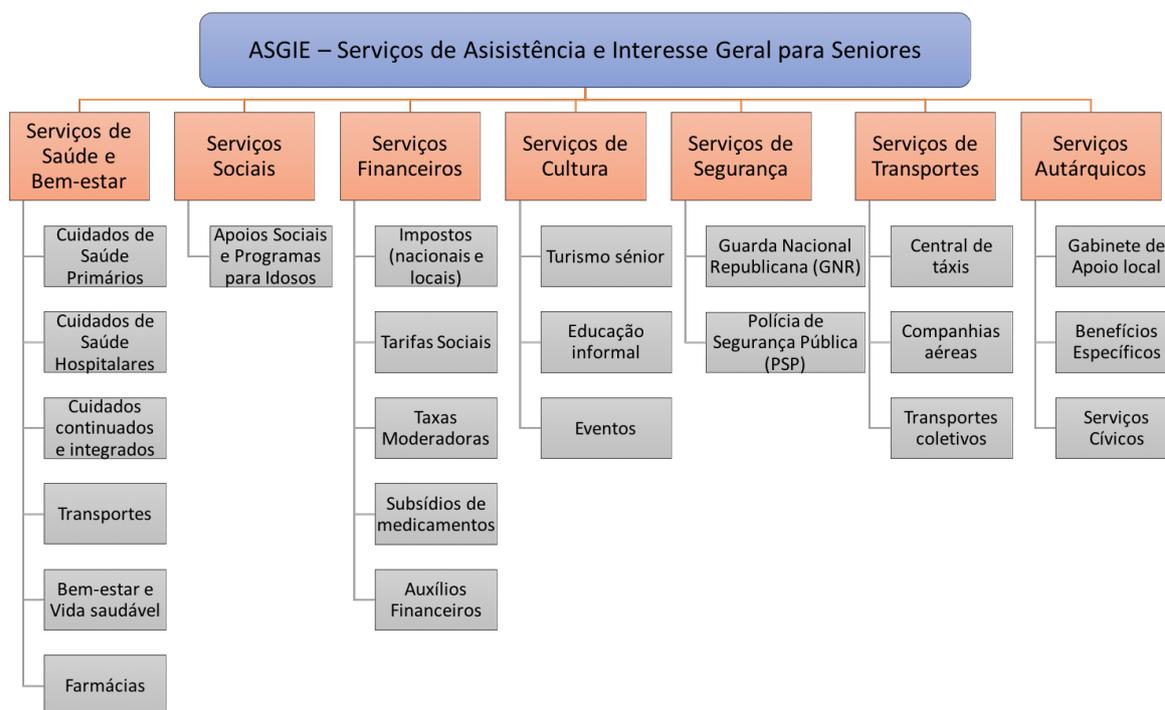
De seguida, buscaram-se opiniões mais complexas através de um *focus group* com especialistas no desenvolvimento de políticas públicas em Portugal (ver guião do *focus group* no Apêndice B). Os especialistas declararam que seria necessário acrescentar três domínios de informação para cobrir todas as atividades e programas sociais oferecidos pelas autoridades governamentais portuguesas. Assim, criou-se uma segunda versão preliminar da taxonomia contendo sete domínios de informação que interessariam aos idosos portugueses, formados por serviços, atividades e programas sociais regulados pelas autoridades portuguesas para beneficiar idosos.

Em sua versão final, a taxonomia ASGIE divide os SGI em sete domínios de informação, organizados conforme os interesses mais comuns dos seniores relativamente aos serviços,

---

<sup>40</sup> Termos similares, como "idosos", "envelhecimento", etc., também foram usados.

atividades e programas sociais fornecidos e/ou regulados pelas autoridades públicas (Figura 36). A organização em domínios de informação tem foco nos benefícios gerados pelos SGI e não necessariamente nos seus prestadores. Deste modo, cada domínio compreende uma variedade de informações consideradas relevantes para as atividades diárias de idosos e qualidade de vida, em uma área específica.



*Figura 36. Taxonomia ASGIE e seus serviços, atividades e recursos divididos em sete domínios de informação.*

### **Inquérito com seniores**

Por fim, após uma fase preliminar da pesquisa bibliográfica e a aplicação de duas diferentes técnicas de investigação para recolha de dados, combinados sequencialmente de modo a, evolutivamente, explorar os conhecimentos relacionados aos SGI portugueses, a taxonomia ASGIE foi validada, em uma abordagem de *design* participativo, através da aplicação de um inquérito (ver guião do inquérito no Apêndice C), o que permitiu quantificar os interesses dos seniores relativamente aos serviços que compõem a taxonomia.

O inquérito foi aplicado em novembro de 2016 a uma amostra composta por 25 seniores residentes em Aveiro (Portugal) e cidades vizinhas, recrutados por conveniência (Coutinho, 2015), sendo 56% do sexo feminino (n=14) e 44% do sexo masculino (n=11). As idades dos participantes incluídos variaram entre 60 a 77 anos (média de 68 anos). Assentes nas suas necessidades de informação diária, os participantes foram convidados a classificar cada serviço

de acordo com três níveis de importância (1 = não importante, 2 = importante e 3 = muito importante). A Tabela 4 descreve os resultados obtidos.

*Tabela 4. Resultados da aplicação do inquérito com 25 seniores.*

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Serviços de Saúde e Bem-estar</b>		
Cuidados de Saúde Primários	3.0	0.00
Cuidados de Saúde Hospitalares	2.5	0.59
Cuidados Continuados Integrados	2.7	0.71
Transportes	2.7	0.46
Bem-estar e vida saudável	2.6	0.50
Farmácias	2.3	0.68
<b>Serviços Sociais</b>		
Apoios Sociais e Programas para Idosos	2.7	0.46
<b>Serviços Financeiros</b>		
Impostos	2.6	0.49
Taxas Moderadoras	2.3	0.64
Subsídios de medicamentos	2.6	0.49
Tarifas Sociais (luz, gás)	2.4	0.59
Auxílios Financeiros	2.6	0.58
<b>Serviços de Cultura</b>		
Turismo sénior	2.7	0.48
Entretenimento	2.2	0.81
Educação informal	2.1	0.83
<b>Serviços de Segurança</b>		
Guarda Nacional Republicana	2.6	0.58
Polícia de Segurança Pública	2.6	0.58
<b>Serviços de Transportes</b>		
Número da central de táxis por distrito	2.5	0.67
Número transportes públicos	2.4	0.66
Companhias aéreas	2.1	0.69
<b>Serviços Autárquicos</b>		
Apoio ao Município/Gabinete de Apoio ao Município	2.1	0.67
Benefícios Específicos das Autarquias	2.3	0.62
Serviços cívicos	1.4	0.58

Conforme a Tabela 4, quase todos os serviços listados foram classificados como importantes, sendo que a área com média mais baixa foi de 1.4 pontos. Particularmente, os serviços, atividades e programas sociais pertencentes aos serviços de Saúde e bem-estar, Serviços sociais, Serviços financeiros e Serviços de segurança foram considerados muito importantes, sendo que todos consideraram de relevância máxima ter acesso a conteúdos sobre cuidados

de saúde primários. Este resultado indica que esses domínios podem ser considerados como tendo informações essenciais para a vida diária dos idosos.

Com a criação do conceito e taxonomia ASGIE, tornou-se possível distinguir os conteúdos textuais (ou notícias) que alicerçam os vídeos informativos a serem transmitidos pela plataforma de iTV. Para além deste conceito e taxonomia, percebeu-se também quais as fontes mais utilizadas para aceder a informação sobre os ASGIE (e.g. jornais, programas de TV, sítios Web). Tais fontes são utilizadas para a construção dos vídeos informativos durante a Etapa de Estudo de caso e, por uma questão de conveniência, foram considerados apenas os sítios Web. A Figura 37 mostra um exemplo de conteúdo textual informativo publicado em uma destas fontes de informação, classificado sob o domínio de **Serviços Autárquicos**.



**Jornal da Bairrada**

## Anadia: “Movimento Sénior é Vida!” está de regresso

Publicado por Catarina Cerca | Out 26, 2017 | Anadia | 0 | ★★★★★

O Pavilhão dos Desportos de Anadia acolheu, esta quarta-feira, dia 25 de outubro, pelas 10h30, a sessão inaugural da “época” 2017/2018 do projeto “Movimento Sénior é Vida!”, promovido pela Câmara Municipal de Anadia. Este projeto da autarquia foi delineado com o intuito de estimular a prática da atividade física junto dos idosos das instituições sociais e da restante comunidade sénior do concelho de Anadia. Contribui igualmente para promover o convívio interinstitucional e, ainda, para valorizar e dar a conhecer, aos participantes, os diversos espaços e infraestruturas desportivas do concelho.

*Figura 37. Exemplo de conteúdo informativo*

Fonte: <https://www.jb.pt/2017/10/anadia-movimento-senior-e-vida-esta-de-regresso/>.

#### 4.1.2 O utilizador e as alternativas de interação com os vídeos informativos

A segunda parte do trabalho de levantamento das variáveis que compõe o CARS foi dedicada ao estudo da componente Utilizador, incluindo as suas características particulares e intrínsecas, bem como a sua interação com a componente Item, ou seja, os vídeos informativos.

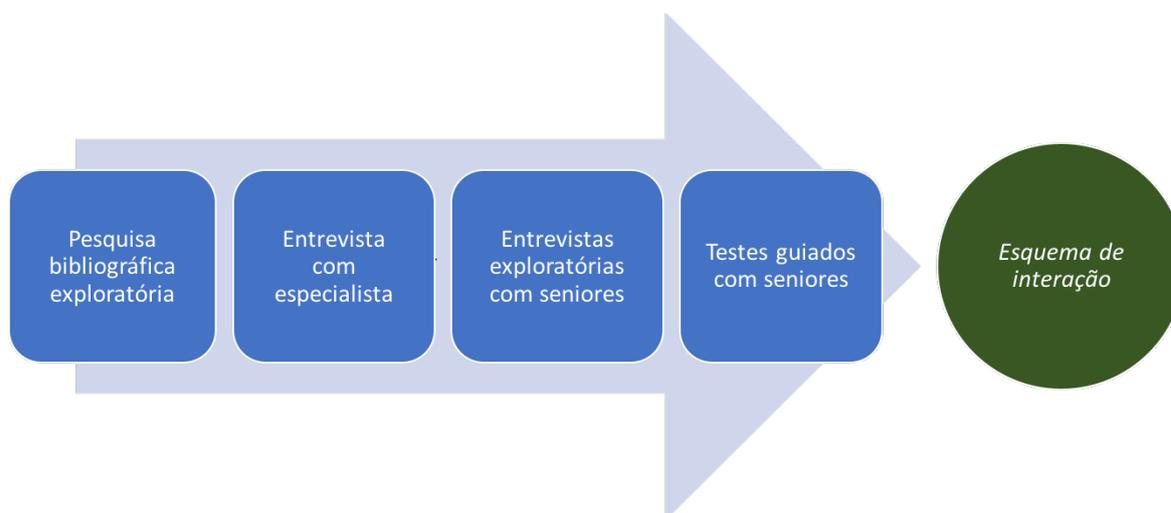
Relativamente às características do utilizador, fez-se uma pesquisa bibliográfica sobre os aspetos comumente considerados, o que culminou numa série de atributos sociodemográficos. Normalmente, estes atributos são de grande valia para diminuir os efeitos do *cold start* (Jannach et al., 2010; Pazzani, 1999) (ver secção 2.2.3.2). Os estudos de Safoury e Salah (2013) ratificam a pertinência do uso de dados sociodemográficos como uma forma de amenizar o *cold start*, mas também indicam que um CARS não deve apoiar-se somente nestas características, uma vez que não há uma correlação a médio e longo prazo entre a experiência de uso percebida pelos utilizadores e as suas respetivas semelhanças sociodemográficas. A Tabela 5 lista as características sociodemográficas mais utilizadas por sistemas de recomendação de TV e vídeo.

Tabela 5. Características demográficas mais utilizadas por Sistemas de Recomendação.

	(Al-Shamiri, 2015)	(Jannach et al., 2010)	(Pazzani, 1999)	(Safoury & Salah, 2013)	(Hsu et al., 2007)	(Y. Wang et al., 2012)	(Kumar & Sharma, 2016)	(F. S. da Silva et al., 2012)	(F. Wang et al., 2016)	(Schedl & Bauer, 2017)	(Peng et al., 2017)	(Ullah et al., 2014)
Género	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
Nível de escolaridade		x	x			x						
Idade	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
Nacionalidade	x											
Morada	x	x	x					x	x			X
Idioma falado							x	x				
Ocupação profissional	x			x	x			x			x	X
Existência de filhos				x								
Número de pessoas com quem vive				x	x							
Rendimentos financeiros	x	x			x							

A Tabela 5 acima foi criada com base na revisão sistemática feita por Veras et al. (2015), onde são elencados 282 estudos científicos com propostas de Sistemas de Recomendação de conteúdo de TV e vídeo. Desta revisão foram selecionados os trabalhos mais recentes que utilizam filtragem baseada em conteúdo e elencar os 10 atributos mais utilizados por estes. Importa evidenciar que atributos sociodemográficos são constantes durante todo o uso do CARS. Atributos situacionais ou momentâneos são classificados como contextuais, os quais serão discutidos mais à frente neste mesmo capítulo. Por exemplo, a localização geográfica como variável demográfica indica o local onde reside o utilizador e não onde ele se encontra durante o uso do sistema.

Para além de procurar distinguir o utilizador, a segunda etapa da caracterização dos dados utilizados pelo CARS compreendeu um estudo mais alargado que teve por objetivo identificar quais interações do utilizador com os vídeos interativos poderiam, de algum modo, representar as suas preferências. Além disto, buscou-se também atribuir pesos a cada uma destas interações, uma vez que estes são de suma importância para calibragem das classificações do sistema e construção do perfil de cada utilizador. Tal como no estudo anterior, onde ficou definido o conceito e taxonomia ASGIE, o processo de identificação e ponderação das alternativas de interação entre utilizador e vídeos informativos foi um processo evolutivo (Figura 38).



*Figura 38. Processo metodológico para definição do esquema de interação.*

A Figura 38 mostra as fases componentes do processo metodológico adotado, o qual teve início com uma abordagem exploratória, uma pesquisa bibliográfica para elencar os *feedbacks* implícitos e explícitos mais utilizados em sistemas de recomendação de TV e vídeo. Este estudo fundamentou a elaboração de dois esquemas de interação, os quais foram debatidos numa entrevista com uma especialista em desenvolvimento de tecnologias interativas para

indivíduos com necessidades especiais e limitações físicas. Por conseguinte, foi estabelecido um processo de design participativo para validação dos esquemas com a ajuda de dois grupos de seniores, com a aplicação de entrevistas e testes guiados com um protótipo (Campelo et al., 2017, 2018). Este processo metodológico é detalhado nos parágrafos que se seguem.

### **Pesquisa bibliográfica exploratória**

A Tabela 6 lista os feedbacks mais comumente utilizados. É importante notar que, ainda que vários estudos científicos definam claramente quais interações devem usadas como entrada para composição do perfil do utilizador, nenhuma métrica ou peso é definida.

*Tabela 6. Feedbacks comumente utilizados por Sistemas de Recomendação de TV e vídeo.*

<b>Implícitos</b>	<b>Explícitos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Percentual do vídeo visto (Barneveld &amp; Setten, 2004; Davidson et al., 2010; Gomez-Uribe &amp; Hunt, 2016; Veras, Prota, et al., 2015; Xiang, 2011)</li><li>- Vídeos marcados como favoritos (Davidson et al., 2010; Veras, Prota, et al., 2015)</li><li>- Subscrição em canal (Davidson et al., 2010)</li><li>- Histórico de busca (Gomez-Uribe &amp; Hunt, 2016; Xiang, 2011)</li><li>- Gravação de teclas (Barneveld &amp; Setten, 2004)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Classificação por estrelas (Gomez-Uribe &amp; Hunt, 2016; F. Harper &amp; Konstan, 2016; Veras, Prota, et al., 2015)</li><li>- Votação binária (Davidson et al., 2010; Veras, Prota, et al., 2015)</li><li>- Questionários (F. Harper &amp; Konstan, 2016)</li><li>- Marcação (<i>tagging</i>) (F. Harper &amp; Konstan, 2016)</li></ul>

Considerando as interações listadas na Tabela 6, um primeiro esquema de interação foi projetado (ver Figura 39). De modo a permitir uma experiência menos perturbadora para os seniores durante o consumo dos vídeos informativos, este esquema contava somente com dois tipos de *feedbacks*: uma votação binária para obter explicitamente as opiniões ao completar a exibição de um dado vídeo; e a quantidade de tempo de vídeo visto, assinalada implicitamente pelo sistema. Assim, os dados seriam obtidos de acordo com cinco possíveis cenários e seus respectivos pesos:

- Vídeo não iniciado (peso 0);
- Visualização interrompida antes de 50% do tempo de visualização (peso -1);
- Visualização interrompida entre 50% e 100% do tempo de visualização (peso +1);
- Vídeo 100% visto e utilizador votou positivo (peso +2); e
- Vídeo 100% visto e utilizador votou negativo (peso -2).

Conforme demonstrado na Figura 39, neste primeiro esquema, foram adotados valores inteiros de modo a criar uma solução mais simples e que possa ser mais facilmente implementada.



Figura 39. Primeiro esquema de interação e recolha de feedbacks do utilizador.

Uma evolução deste primeiro esquema de interação consistiu em calcular a pontuação implícita associada à experiência de visualização considerando a percentagem de tempo de vídeo visto. Em vez de usar valores inteiros e apenas um pequeno conjunto de cenários possíveis, passando de um valor negativo para um valor positivo abruptamente aos 50% do tempo de visualização; neste novo esquema, é atribuído um peso proporcional por percentagem do vídeo assistido. A Figura 40 mostra como este esquema de interação funciona, com pesos fracionários atribuídos à experiência do utilizador, variando entre -1 a +1 e mudando de negativo para positivo a partir de um ponto de inflexão (ou ponto de mudança de tendência). Assim, caso o utilizador interrompa a exibição do vídeo antes de um determinado percentual, um valor negativo, proporcional e decrescente é atribuído a esta experiência de visualização. A partir deste percentual, um valor positivo, proporcional e crescente é atribuído. Complementarmente, assim como no primeiro esquema, uma solicitação explícita de votação binária é adotada para obter as opiniões dos utilizadores, o que acrescentaria outros valores à experiência de visualização:

- -1, se houver um voto negativo; ou
- +1, se houver um voto positivo.

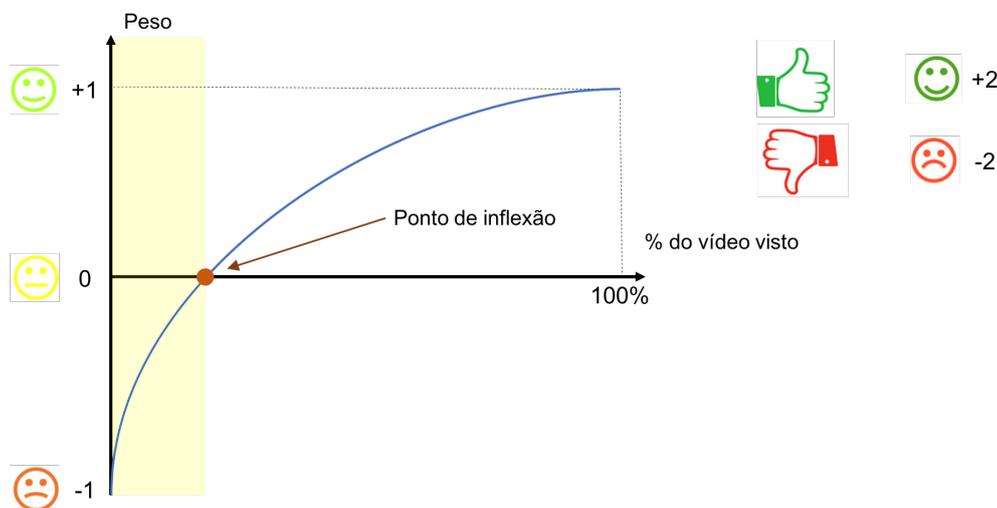


Figura 40. Segundo esquema de interação e recolha de feedbacks do utilizador.

### **Entrevista com especialista**

Antes de qualquer trabalho de prototipação ou validação dos esquemas de interação com seniores, procurou-se verificar e validar, como um passo preliminar, tais esquemas numa entrevista de 90 minutos com um investigador cujas principais áreas de interesse envolvem o desenvolvimento de serviços iTV para pessoas com necessidades especiais e limitações físicas. O guião desta entrevista encontra-se no Apêndice D. A aplicação desta entrevista revelou-se uma abordagem rentável para reunir ideias valiosas junto de um membro experiente externo ao estudo, bem como para validar o trabalho prévio de proposição dos esquemas de interação. As respostas da entrevista foram totalmente ao encontro da informação recolhida na revisão bibliográfica e não foram identificados novos tipos de *feedbacks* implícitos ou explícitos. Adicionalmente, dado o conhecimento científico do entrevistado, alguns aspectos importantes foram destacados, nomeadamente:

- a votação binária, mais simples e intuitiva para o público sénior, poderia ser implementada como um recurso avançado, acessível a qualquer momento da apresentação do vídeo e disponível até poucos segundos depois, com uma contagem regressiva. Após o término desta contagem, a transmissão linear seria retomada.
- O uso de pesos fracionários deve ser mais efetivo e adequado, embora tenha claramente uma implementação mais complexa.
- Uma vez que apenas uma notificação visual da nova sugestão de vídeo pode passar despercebida pelos usuários (devido a limitações auditivas ocasionais dos idosos), o entrevistado recomendou usar notificações de som além da notificação visual.

### **Entrevistas exploratórias com seniores**

O primeiro passo no processo participativo para proposição de um esquema de interação consistiu em validar os esquemas de interação com a colaboração de um pequeno conjunto de utilizadores que participaram nos testes preliminares da plataforma +TV4E. Assim, antes de implementar qualquer protótipo, três idosos foram convidados a dar a sua opinião sobre os possíveis *feedbacks* explícitos e implícitos usados para indicar as suas preferências relativamente aos conteúdos exibidos.

A abordagem selecionada para esta fase consistiu na realização de uma entrevista semiestruturada (ver Apêndice E), aplicada no domicílio de cada um dos participantes, o que potenciou elevados níveis elevados de flexibilidade e criou um ambiente mais relaxado (Kvale, 1996). As entrevistas ocorreram em setembro de 2017 e os participantes eram um homem e duas mulheres, todos com idade igual ou superior a 60 anos (média de 66 anos).

Seguem os principais resultados obtidos com esta série de entrevistas exploratórias:

- O comando deveria ter um botão especial para que os utilizadores indiquem explicitamente as suas opiniões.
- A interrupção de um determinado vídeo poderia ser usada como indicativo de interesse. Assim, quanto mais atrativo fosse o conteúdo, maior seria o tempo de visualização, tendo a parte inicial do vídeo um peso maior na determinação da experiência, como proposto no segundo esquema de interação (ver Figura 40).
- *Feedbacks* explícitos devem ser opcionais, o sistema poderia solicitar a opinião apenas algumas vezes por dia. Caso contrário, seria muito perturbador.
- Um entrevistado sentiu-se mais confortável com a abordagem de classificação por estrelas, pois trata-se de um conceito mais familiar, também amplamente usado nas avaliações de hotéis<sup>41</sup>. Por outro lado, os outros dois entrevistados disseram que ter apenas duas ou três alternativas (e.g. gosto, não gosto e indiferente) seria mais adequado.

As entrevistas exploratórias ajudaram a confirmar alguns pressupostos, além de introduzir novas percepções sobre o consumo de vídeo. Exceto pelos pedidos de botões especiais no comando para avaliar explicitamente o conteúdo do vídeo, nenhum novo *feedback* implícito ou explícito foi identificado. Finalmente, considerando as respostas conflitantes relativamente ao tipo de *feedback* explícito, foi decidido implementar um protótipo a ser validado em teste guiado com um novo conjunto de participantes.

### **Teste guiado com protótipo de alta-fidelidade**

Dada a divergência encontrada relativamente à abordagem de *feedback* explícito a ser utilizada, decidiu-se, com o suporte de protótipos de alta-fidelidade, reunir informações mais substanciais com um conjunto mais alargado de participantes. Os protótipos apresentados consistiram em dois diferentes ecrãs representando solicitações explícitas de opinião (Figura 41). Os ecrãs foram implementados diretamente na versão preliminar da plataforma +TV4E utilizada pelos participantes das entrevistas exploratórias. Devido às restrições de tempo e recursos humanos, os ecrãs não foram totalmente integrados na plataforma, ou seja, não eram mostrados automaticamente ao final dos vídeos. Deste modo, os ecrãs ficaram acessíveis apenas por meio de uma tecla específica no comando.

---

<sup>41</sup> O conceito de classificação por estrelas é usado por hotéis desde a década de 50 e informa os viajantes sobre a qualidade das instalações presentes em um determinado hotel ([https://en.wikipedia.org/wiki/Hotel\\_rating](https://en.wikipedia.org/wiki/Hotel_rating)).

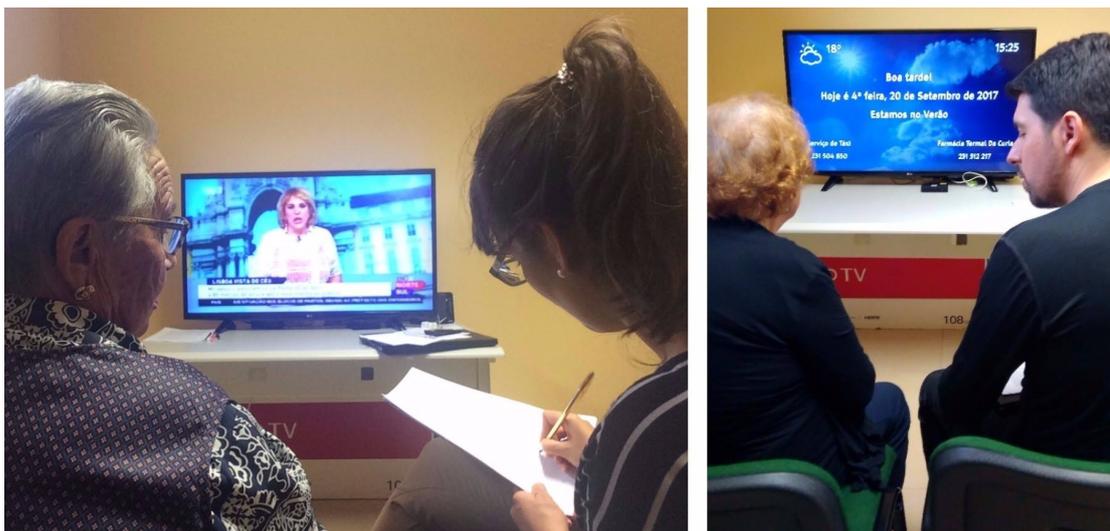
Os participantes recrutados para estes testes foram selecionados por conveniência entre idosos que frequentavam o Centro de Dia Patronato Nossa Senhora de Fátima e Vilar<sup>42</sup>, sediado em Aveiro, Portugal. Os testes foram realizados em setembro de 2017, e os critérios de inclusão para compor a amostra foram: (i) ter mais de 59 anos, (ii) assistir televisão regularmente e (iii) ser alfabetizado. O grupo de entrevistados (n = 11) incluiu sete indivíduos do sexo feminino (63,6%) e quatro do sexo masculino (36,4%), todos com idades superiores a 69 anos (média de 84 anos).



*Figura 41. Protótipos de alta-fidelidade das telas de feedback explícito: classificação por estrelas (esquerda) e votação binária (direita).*

O teste guiado decorreu num ambiente controlado, montado no próprio Centro de dia (Figura 42), conforme dinâmica foi conduzida pelo investigador e por uma investigadora do projeto +TV4E. Na ocasião, tentou-se criar um ambiente relaxado e amigável, deixando claro que o estudo não objetivava avaliar as habilidades técnicas dos participantes, mas sim a utilidade e relevância da solução tecnológica. Além disso, para manter os participantes motivados e atentos, sempre que possível estimularam-se conversas sobre a vida diária dos participantes e as atividades do Centro de Dia. De acordo com Silva et al. (2011), esta é uma importante estratégia a ser adotada em decorrência da "frequente relutância das pessoas mais velhas em falar sobre tecnologias".

<sup>42</sup> Para mais informações sobre este Centro de Dia favor consultar o sítio web [www.patronato-vilar.org](http://www.patronato-vilar.org).



*Figura 42. Testes em ambiente controlado, configurado no Centro de Dia Patronato N. S. de Fátima de Vilar.*

Inicialmente, foi empregada a técnica de *Cognitive Walkthrough* (Wharton et al., 1994) para fazer com que os participantes se familiarizassem o mais rápido possível relativamente aos propósitos e ao uso da plataforma. Em seguida, foi pedido que executassem algumas tarefas na plataforma, como ver a programação da TV linear, iniciar vídeos informativos, mudar de canal, etc. Em seguida, foram abordadas as mesmas questões das entrevistas exploratórias (ver Apêndice E) e, juntamente com a Questão 4, foram apresentados os ecrãs prototipados (ver Figura 41). Importa mencionar que o teste guiado ocorreu em paralelo com uma avaliação de usabilidade conduzida pela investigadora do projeto +TV4E. Durante os testes, ficou clara a importância da utilização de um protótipo de alta fidelidade para fornecer aos entrevistados uma ideia mais sólida e tangível dos objetivos do estudo. Além disto, a utilização do mesmo guião de entrevista da dinâmica anterior garantiu que fosse recolhido o mesmo tipo de informação, permitindo a comparação de dados. Relativamente aos resultados dos testes:

- Todos os participantes disseram que interromperiam a exibição de vídeo de alguma forma se o conteúdo não fosse interessante a qualquer momento (e.g. desligar a TV, alterar o canal, parar a exibição de vídeo).
- Todos os participantes disseram que a quantidade de vídeo assistido pode ser considerada como um indicador do nível de interesse, tendo a parte inicial um maior peso.
- A grande maioria dos participantes (81,9%) considerou que a tela de votação binária era mais apropriada. O conceito de mãos (gosto/não gosto) foi nitidamente mais fácil de entender, bem como foi considerado mais “divertido” pelos participantes.
- Seis participantes (54,5%) referiram que não lhes parecia existir qualquer inconveniente em dar as suas opiniões após a exibição de todos os vídeos. Os outros cinco (45,5%)

declararam que isto poderia ser muito irritante e recomendaram solicitar as suas opiniões apenas esporadicamente. Independentemente da exibição compulsória dos ecrãs para indicação explícita da opinião, todos os participantes pediram que o voto fosse opcional.

### **4.1.3 Aspetos contextuais da exibição dos vídeos**

A terceira e última parte do trabalho de levantamento das variáveis teve foco na componente Contexto. Conforme dito anteriormente (ver secção 2.2.3.4), no campo das tecnologias digitais o contexto pode ser entendido como um agregado de informações que caracterizam a situação ou a circunstância das entidades, sejam estas lógicas (e.g. aplicativos, bancos de dados) ou físicas (e.g. utilizador, dispositivo de mediação). Logo, os Sistemas de Recomendação Sensíveis ao Contexto (CARS) geram recomendações mais relevantes, adaptando-as à situação contextual específica do utilizador.

Assim como decorrido para a definição das componentes Item e Utilizador, a estratégia para levantamento das variáveis contextuais teve início com uma pesquisa bibliográfica exploratória, a qual culminou com a criação de uma lista de variáveis comumente utilizadas em sistemas de recomendação de conteúdos de TV e vídeo. Devido a restrições de tempo e recursos humanos, no âmbito deste doutoramento não foi possível contar com a colaboração de especialistas para validação da lista. Além disto, dada a dificuldade em obter contributos valiosos e úteis dos seniores na construção de conceitos inovadores ou abstratos (Rice & Carmichael, 2013) também foi decidido não recorrer a abordagens de *design* participativo para obtenção de opiniões de potenciais utilizadores. Portanto, a abordagem selecionada para discriminar a componente Contexto consistiu apenas na própria pesquisa bibliográfica.

Em um estudo alargado sobre o uso de informação contextual para geração de recomendações personalizadas, Adomavicius e Tuzhilin (2015) dedicaram-se a organizar os aspetos contextuais em quatro grandes domínios:

- Físico – considera variáveis que representam as condições do ambiente do utilizador:
  - Tempo (e.g. hora do dia, dia da semana);
  - Clima (e.g. chuvoso, ensolarado, nublado);
  - Localização;
  - Nível de ruídos;
  - Se o utilizador desempenha alguma atividade em simultâneo;
  - Nível de iluminação;
  - Temperatura.

- Social – é composto por variáveis que representam as relações entre o utilizador e outros indivíduos, sejam estes utilizadores do sistema também ou não:
  - Uso solitário ou em grupo (e.g. com o cônjuge, com os filhos);
  - Presença de outros indivíduos no mesmo ambiente (e.g. consumo de conteúdo em local público).
- Meio de interação – inclui variáveis que representam o ambiente de mediação tecnológica onde ocorre o acesso ao sistema, bem como o tipo de interfaces e recursos digitais utilizados:
  - Tipo de media (e.g. texto, música, imagens, vídeos);
  - Tipo de dispositivo (e.g. computador portátil, TV, *smartphone*).
- Modal – é composto por variáveis que representam o estado físico-mental do utilizador, normalmente incluem características mais complexas e difíceis de medir:
  - Objetivos para uso do sistema (e.g. entretenimento, informação);
  - Humor (e.g. alegre, infeliz, relaxado, preguiçoso);
  - Modo de apresentação (se deseja receber passivamente ou ativamente sugestões);
  - Experiências (e.g. utilizador com alta ou baixa literacia digital);
  - Capacidades físicas e cognitivas (e.g. baixa acuidade visual, baixa mobilidade).

Para além dos aspetos contextuais listados acima, os quais são empregados para recomendação de diferentes tipos de conteúdos e diferentes tipos de tecnologias digitais, é possível encontrar na literatura científica trabalhos voltados para o uso de atributos contextuais em sistemas de recomendação de conteúdos de TV e vídeo. Tomando por base novamente a revisão sistemática feita por Veras et al. (2015), a Tabela 7 lista os 16 estudos mais atuais dentre os que consideram variáveis contextuais. Para cada estudo, foram pesquisadas as suas respetivas variáveis contextuais.

Tabela 7. Aspectos contextuais utilizados em sistemas de recomendação de conteúdos de TV e vídeo.

	(Yong et al., 2011)	(Cardoso & Abreu, 2017)	(Iguchi et al., 2015)	(Vanattenhoven & Geerts, 2015)	(Hsu et al., 2007)	(Lashina et al., 2003)	(Krstic & Bjelica, 2012)	(Shepstone et al., 2014)	(Oh et al., 2014)	(Veras, Prudencio, et al., 2015)	(F. S. da Silva et al., 2012)	(Posoldova & Liew, 2015)	(Krstic & Bjelica, 2015) (Krstic & Hawalah & Fasil, 2014)	(Alhamid et al., 2016)	(Ullah et al., 2014)
Programa em exibição	x	x	x												
Humor do utilizador (e.g. alegre, infeliz, relaxado, preguiçoso)				x	x	x	x	x	x						
Momento do dia (manhã, tarde, noite, intervalos de tempo)			x	x			x			x	x	x	x	x	x
Clima (e.g. chuvoso, ensolarado, nublado)												x		x	
Tipo de dia (fim de semana, dia de trabalho ou feriado)				x			x				x	x	x	x	x
Nível de atenção (total ou partilhada c/ outra atividade)		x		x											
Tipo de visualização (sozinho, com crianças, em casal, em grupo)				x						x				x	
Ocasião (e.g., jantar romântico, concentração)				x										X	
Localização (em casa, no trabalho ou em deslocamento)										x			x		
Tipo da transmissão (e.g. móvel, alta velocidade)											x				
Tipo de dispositivo de visualização												x	x		x
Tipo de conexão												x			

## **4.2 Proposta de um Sistema de Recomendação personalizada e dinâmica**

“πάντα ῥεῖ”

(*Não há nada permanente na vida, exceto a mudança*)

Heraclitus de Ephesus (filósofo e naturalista grego, 600 A.C.)

Nem todo Sistema de Recomendação provê sugestões personalizadas e dinâmicas. Em sistemas de recomendação não-personalizada, as sugestões fundamentam-se apenas em dados de utilização gerais, não individuais. Por exemplo, em sítios Web de compras (e.g. Amazon.Com, FNAC.pt), frequentemente são fornecidas sugestões de produtos independentemente de haver um registo prévio de utilizador. Tais sugestões consideram estatísticas gerais (e.g. produtos mais vendidos, produtos mais buscados, etc.) e, assim, estas recomendações não-personalizadas são feitas visando um perfil genérico de utilizador. Por outro lado, diz-se que um sistema de recomendação não é dinâmico se há um aprendizado constante das preferências do utilizador, o que normalmente só é possível em sistemas *online* ou de comunicação bidirecional. Obviamente, recomendações tendem a ser mais precisas se há um conhecimento prévio acerca das preferências da pessoa a quem se pretende recomendar algo. Além disto, dado que as preferências dos utilizadores mudam constantemente ao longo do tempo, considerar o histórico de interações dos utilizadores dá uma precisão ainda maior às recomendações (Aggarwal, 2016; Francesco Ricci et al., 2015).

Esta secção descreve a execução dos trabalhos previstos na Etapa 2 do Plano de Trabalho (ver Capítulo 3), onde propõe um CARS para geração de recomendações personalizadas, uma vez que utiliza perfis individuais de utilização; e dinâmicas, uma vez que contabiliza as permanentes mudanças nas preferências. Logo, nesta altura, pode-se argumentar que o CARS proposto deriva diretamente dos esforços de levantamento de dados relativamente ao trinómio Item x Utilizador x Contexto. No entanto, é necessário notar que o CARS proposto deriva, sobretudo, de uma análise crítica destes esforços à luz dos conhecimentos obtidos da contextualização teórica efetuada nos Capítulos 1 e 2 deste trabalho.

Esta secção é dividida em três partes: (i) Modelo de dados; (ii) Algoritmo de recomendação; e (iii) Esquema de interação.

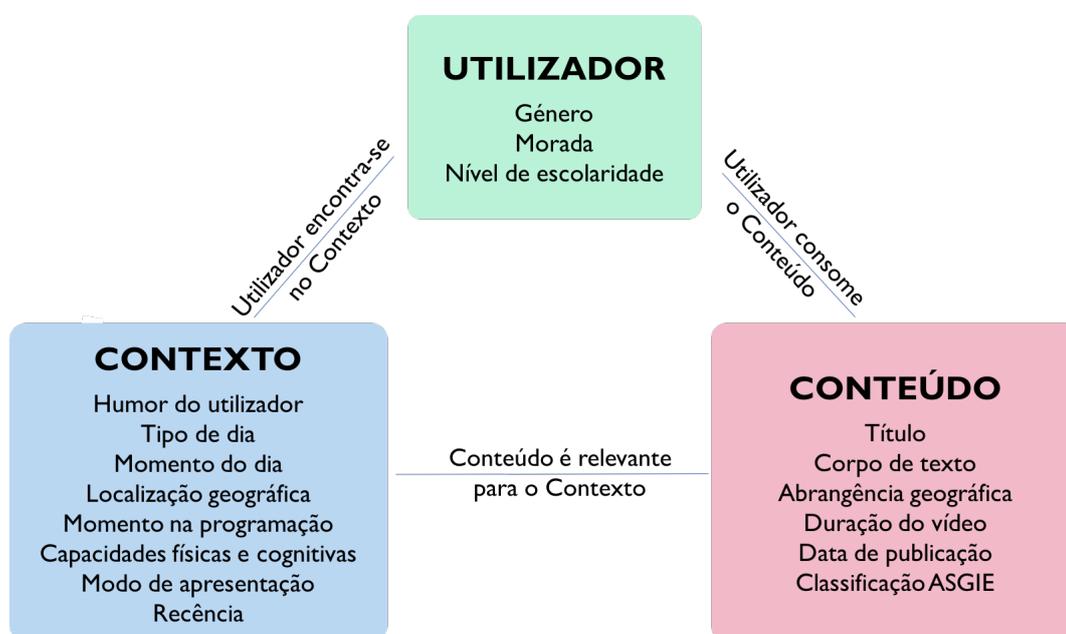
### **4.2.1 Modelo de dados do Sistema de Recomendação**

Um modelo de dados é um modelo abstrato que organiza elementos de dados e padroniza como eles se relacionam entre si e com propriedades das entidades do mundo real (Fowler, 2004). Os modelos de dados descrevem os aspetos de estrutura, manipulação e integridade dos dados armazenados em sistemas de gerenciamento de dados, como bancos de dados

relacionais. Por exemplo, um modelo de dados pode especificar que os elementos de dados que representam uma pessoa sejam constituídos de vários outros elementos, que, por sua vez, representam o seu nome, a sua morada e a sua idade.

Um dos primeiros desafios enfrentados no desenvolvimento de um Sistema de Recomendação consiste em identificar e selecionar os dados, ou as variáveis que sustentam as recomendações propriamente ditas. Esta é uma tarefa muito propensa a falhas e que frequentemente demanda muitos recursos (Portugal et al., 2015), além de ser, também, uma atividade de suma importância para avaliação da viabilidade do Sistema mesmo em estágios iniciais de desenvolvimento. Dependendo da disponibilidade dos dados, dos seus respetivos tipos e das suas estruturas computacionais, pode ser impraticável a implementação do Sistema. Portanto, em estágios iniciais de desenvolvimento, é imprescindível considerar fatores práticos para implementação do modelo de dados (Falk, 2018), uma vez que, sem um *dataset* de tamanho considerável, pode ser inviável quantificar a importância de cada uma das variáveis na geração de recomendações mais precisas e, conseqüentemente, na melhoria da experiência do utilizador (Jannach et al., 2010; Francesco Ricci et al., 2015).

A identificação das variáveis foi alicerçada na aplicação dos métodos e técnicas investigativas descritos anteriormente (ver 4.1. Levantamento d). Logo, na posse da lista de variáveis que descrevem o trinómio Item x Utilizador x Contexto, faz-se necessária uma análise apurada de quais variáveis deverão compor o Modelo de dados proposto. A Figura 43 mostra, em alto-nível, as variáveis que compõem o Modelo de dados em sua versão final.



*Figura 43. Modelo de dados do CARS proposto.*

Foram indicadas as variáveis “Género”, “Morada” e “Nível de escolaridade” para descrever a componente Utilizador, enquanto a componente Contexto é retratada pelo “Humor do utilizador”, “Tipo de dia”, “Momento do dia”, “Localização geográfica”, “Momento na programação”, “Capacidades físicas e cognitivas” e “Modo de apresentação”. Já a componente Conteúdo é descrita pelas variáveis “Título”, “Corpo do texto”, “Abrangência geográfica”, “Duração do vídeo”, “Data de publicação” e “Classificação ASGIE”.

Como dito anteriormente, este conjunto de variáveis define uma experiência de visualização do ponto de vista do Sistema de Recomendação. Por exemplo, o Utilizador A viu o Conteúdo B no Contexto C (ver figura Figura 44).



*Figura 44. Exemplo de valores para as variáveis que compõe o Modelo de dados.*

O conjunto de valores atribuído às variáveis e ilustrado na Figura 44 define uma experiência de visualização. O Utilizador, de “Género” masculino, com “Morada” na Rua Dr. João de Moura, 59 (Aveiro) e com “Nível de escolaridade” de doutoramento; viu o Conteúdo, cujo “Título” é “Nova campanha de saúde”, o “Corpo de texto” é “Haverá uma nova campanha de saúde nos próximos dias!”, a “Abrangência geográfica” é local, a “Duração do vídeo” correspondente gerado de 10 segundos, a “Data de publicação” de 10/01/2018 e a “Classificação ASGIE” é “Serviços de Saúde e bem-estar”; no Contexto, onde o “Humor do utilizador” é relaxado, o “Tipo de dia” é um dia de semana, o “Momento do dia” é manhã, a “Localização geográfica” é o município de Aveiro, o “Momento na programação” é no intervalo comercial, as “Capacidades físicas e cognitivas” são baixa visão, o “Modo de apresentação” é impositivo e a “Recência” é de 2 dias.

A seguir, são apresentadas as justificativas para a proposição de cada uma destas variáveis.

## Componente Item

A componente Item consiste nos vídeos informativos gerados a partir das fontes de informação sobre ASGIE. Está fora do objetivo do presente estudo lidar com os detalhes da construção destes vídeos informativos, os quais já são alvo de outros autores (T. Silva, Reis, et al., 2017). Do ponto de vista do CARS considera-se que estes foram gerados em um momento prévio e que os atributos relacionados à construção propriamente dita são imutáveis (e.g. imagens de fundo, cores de fontes, tipo de narração, iconografia).

Como exemplo, considerando o estudo de caso onde este Modelo de dados foi avaliado (ver Capítulo 5), a Figura 45 ilustra os principais componentes de um vídeo informativo sobre “Serviços Autárquicos”, gerado a partir de um conteúdo informativo publicado pela fonte de informação <http://www.noticiasdeaveiro.pt/><sup>43</sup>. É exibida uma imagem indicativa do domínio de informação ao qual o conteúdo está associado (Figura 45.1), seguida pelo título do conteúdo (Figura 45.2) e o corpo do texto (Figura 45.3). Para cada fonte de informação, é mantido o registo da sua abrangência geográfica (local, regional ou nacional). No exemplo, trata-se de uma fonte de conteúdos informativos local. A data de publicação é também uma variável a ser considerada, uma vez que conteúdos mais atuais tendem a despertar maior interesse. O vídeo completo pode ser encontrado em <https://youtu.be/5iB39s0HFKI>.



*Figura 45. Principais componentes visuais do vídeo informativo gerado pela plataforma +TV4E: (1) Domínio de informação ASGIE, (2) Título e (3) Corpo de texto.*

Ao analisar as fontes de informação e os seus respetivos vídeos informativos gerados, percebeu-se que os seus conteúdos (ou notícias, em alguns casos) normalmente seguem um formato padrão. Logo, fica definido que a componente Item é composta por:

- (i) Título;
- (ii) Corpo de texto;

---

<sup>43</sup> Link completo do conteúdo: <http://www.noticiasdeaveiro.pt/pt/46783/vagos-ferido-grave-em-colisao-rodoviaria> (Acesso em 24-01-2018)

- (iii) Abrangência geográfica (local, regional ou nacional);
- (iv) Duração do vídeo;
- (v) Data de publicação;
- (vi) Classificação na taxonomia ASGIE.

Importa notar que para a componente Item foram selecionadas todas as variáveis levantadas durante a etapa anterior deste estudo (ver secção 4.1.1, página 123).

### **Componente Utilizador**

Conforme dito anteriormente, as variáveis descritivas da componente Utilizador são normalmente consideradas para amenizar os problemas de *cold-start* nos Sistemas de Recomendação. Dentre as variáveis listadas na secção 4.1.2 (O utilizador e as alternativas de interação com os vídeos informativos), são pré-selecionadas as mais empregadas nos estudos consultados:

- (i) Género;
- (ii) Idade;
- (iii) Ocupação profissional;
- (iv) Morada;
- (v) Rendimentos financeiros;
- (vi) Nível de escolaridade.

No entanto, considerando que o público-alvo para o CARS proposto é bem definido em termos de faixa etária, a variável “Idade” passa a não ter grande valia. De forma análoga, “Ocupação profissional” também pode ser removida, uma vez que os utilizadores são, em grande parte, reformados. Já a variável “Nível de escolaridade” tende a carregar informações valiosas relativamente ao estilo de vida dos utilizadores. Por fim, foi desconsiderada a variável “Rendimentos financeiros” por uma questão de privacidade, uma vez que poucas pessoas parecem se sentir à vontade em declarar os seus rendimentos a terceiros. Além disto, pode-se especular que, em grande parte, o rendimento financeiro é diretamente proporcional ao nível de escolaridade, o qual já é considerado no Modelo de dados. Por exemplo, indivíduos que cursaram somente até a quarta classe tendem a ter rendimentos financeiros mais baixos que indivíduos com mestrado e doutoramento.

Logo, fica definido que a componente Utilizador é composta por:

- (i) Género;
- (ii) Morada;
- (iii) Nível de escolaridade.

## **Componente Contexto**

Segundo Odic et al. (2012), um dos maiores desafios na construção de um CARS é determinar quais informações contextuais são relevantes e quais não são, uma vez que informações contextuais irrelevantes podem degradar a precisão do algoritmo de recomendação. Além disto, segundo estes autores, é simplesmente desnecessário e ineficiente gastar recursos com a aquisição e o tratamento de dados irrelevantes.

Foram pré-selecionadas, entre as variáveis listadas na secção 4.1.3 (Aspetos contextuais da exibição dos vídeos), as mais empregadas nos estudos consultados:

- (i) Humor do utilizador (alegre, infeliz, relaxado, preguiçoso);
- (ii) Tipo de dia (fim de semana, dia de trabalho ou feriado);
- (iii) Momento do dia (manhã, tarde ou noite);
- (iv) Programa em exibição;
- (v) Capacidades físicas e cognitivas
- (vi) Tipo de visualização (sozinho, com crianças, em casal, em grupo);
- (vii) Tipo de dispositivo de visualização.

Das variáveis acima, decidiu-se remover o “Tipo de visualização”, uma vez que o foco do CARS proposto é recomendar para um só indivíduo, ou seja, questões relacionadas a um ambiente multiutilizador não são consideradas no presente estudo. Uma vez que, em princípio, o CARS se destina somente à recomendação de vídeos para exibição na TV, a variável “Tipo de dispositivo de visualização” também é retirada.

Dado o tipo de conteúdo recomendado e os propósitos do CARS, outras variáveis são sugeridas. Uma vez que normalmente as pessoas têm maior interesse em conteúdos de relevantes nas suas cercanias (Jerónimo, 2015), faz-se importante considerar a “Localização do utilizador” como uma variável contextual. Por exemplo, em princípio, não deve interessar a um residente do município de Aveiro uma campanha de vacinação em Lisboa, exceto se esta campanha for de alcance nacional. Esta variável deverá carregar um valor semelhante (ou mesmo derivado) da variável “Morada”, elencada na componente Utilizador, uma vez que o CARS dará suporte à recomendação de conteúdos visualizados apenas na TV instalada em ambiente doméstico.

A variável “Programa em exibição” pode incluir informações muito valiosas sobre o comportamento do utilizador em termos de consumo de conteúdos audiovisuais, potenciando a recomendação de vídeos informativos semanticamente relacionados aos programas vistos. Dados sobre os programas exibidos estão presentes no EPG (*Electronic Program Guide*)

(Cotter & Smyth, 2000; Morris & Smith-Chaigneau, 2005), o qual é transmitido em forma tabular, contendo metadados dos programas e os seus respetivos horários de início e término. Além disto, espera-se que os utilizadores tenham maior interesse em receber sugestões durante os intervalos da programação, quando não está a decorrer o que seria, hipoteticamente, o conteúdo principal que o motiva a ver TV num dado momento. Logo, com suporte dos dados EPG seria possível prever também os momentos mais adequados para sugerir vídeos informativos, evitando interrupções ou desvios de atenção do utilizador durante a exibição dos programas. De modo a englobar os metadados do programa em exibição e anotar se no momento ocorrem intervalos na programação, no Modelo de dados proposto esta variável é tratada apenas por “Momento na programação”. No entanto, importa notar que, possivelmente, a variável “Programa em exibição” não é mais amplamente considerada por estudos científicos por questões de acesso e precisão do EPG, o qual é controlado e transmitido pelas grandes emissoras de TV.

Os elementos contextuais e suas manifestações nas diferentes situações de visualização permitem que os sistemas de recomendação ofereçam um conjunto de itens melhor adaptados a cada situação. Tomando por base a classificação das variáveis de contexto proposta por Adomavicius e Tuzhilin (2015), importa também considerar mais duas variáveis classificadas sob o domínio “Modal” (ver secção 4.1.3). Dadas as recorrentes limitações e alterações físicas que geralmente caracterizam o envelhecimento humano, a variável “Capacidades físicas e cognitivas” pode traduzir um pouco do que é o dia-a-dia e o estilo de vida do sénior e, portanto, tem enorme potencial para contribuir para geração de recomendações mais relevantes. Vale sublinhar que, caso tais capacidades sejam consideradas constantes durante toda a experiência de uso do CARS, esta variável deve figurar entre as variáveis da componente Utilizador.

É também sugerida a inclusão da variável “Modo de apresentação”, que indica a preferência do utilizador em receber passivamente ou mesmo buscar ativamente as sugestões, uma vez que o modo com que o utilizador tem o primeiro contato com os vídeos possivelmente tem grande impacto na experiência televisiva como um todo. Por exemplo, é possível que um utilizador não se sinta confortável com um cenário onde as sugestões são exibidas sem uma solicitação prévia, ao passo que outro utilizador mais relaxado poderia preferir que os vídeos informativos surgissem proativamente, sem a necessidade de qualquer interação prévia. Na prática, três são os cenários em que o utilizador terá contato com os vídeos: (i) sugestão indireta com uma nota no canto da tela, com início do vídeo a ser confirmado pelo utilizador (modo *sugestivo*), (ii) interrupção direta da programação televisiva para início do vídeo (modo

*impositivo*) e (iii) publicação do vídeo uma lista especial, acessível a partir de uma ação do utilizador (modo *lista*).

Por último, uma vez que o utilizador tende a ter maior interesse em conteúdos de publicação mais recente (contexto temporal), uma outra variável é necessária. Deste modo, foi inserida a variável “Recência” para indicar a diferença entre o momento de publicação do conteúdo e o momento em que a recomendação deve ser exibida.

Logo, fica definido que a componente Contexto é composta por:

- (i) Humor do utilizador (alegre, infeliz, relaxado, preguiçoso);
- (ii) Tipo de dia (fim de semana, dia de trabalho ou feriado);
- (iii) Momento do dia (manhã, tarde ou noite);
- (iv) Localização geográfica;
- (v) Momento na programação;
- (vi) Capacidades físicas e cognitivas;
- (vii) Modo de apresentação;
- (viii) Recência.

#### **4.2.2 Algoritmo de recomendação**

Como dito anteriormente, os Sistemas de Recomendação são primordialmente divididos em baseados em conteúdo ou colaborativos, sendo os híbridos combinações destes. As recomendações baseadas em conteúdo fundamentam-se nas características e nas semelhanças entre os itens a serem recomendados. Por exemplo, se um utilizador classifica positivamente um vídeo com os termos “saúde”, “qualidade de vida” e “exercício físico”, é provável que este utilizador gostará de ver mais vídeos contendo estes mesmos termos. Por outro lado, as recomendações baseadas em colaboração alicerçam-se nas semelhanças entre os utilizadores em termos de comportamentos e histórico de utilização. Por exemplo, se vários utilizadores estão interessados em um determinado conjunto de vídeos, é muito provável que um utilizador que goste de um destes vídeos também esteja interessado nos outros vídeos do conjunto. Logo, assente no comportamento de visualização de outros utilizadores, um algoritmo de recomendação colaborativa gerará sugestões para um utilizador com comportamento semelhante.

No âmbito do presente estudo, foi feito um levantamento do uso das diferentes abordagens de recomendação publicadas na literatura científica. Este trabalho teve com objetivo compreender as vantagens e deficiências de cada um destas abordagens e contribuiu para a construção de um enquadramento teórico (ver secção 2.2.3) que suportasse a conceção do algoritmo de

recomendação aqui proposto. Deste modo, decidiu-se seguir uma abordagem híbrida, que combina as técnicas de filtragem colaborativa e de filtragem baseada em conteúdo. Esta abordagem normalmente requer um maior tempo de processamento computacional, mas permite superar os limites da filtragem baseada em conteúdo e colaborativa, alavancando as vantagens de ambas as técnicas (Falk, 2018).

O algoritmo proposto é dividido em três etapas (Figura 46): Pré-filtragem Contextual, Filtragem Híbrida e Pós-Filtragem. O algoritmo adotado vai ao encontro das definições descritas por Adomavicius e Tuzhilin (2015) relativamente à utilização das variáveis contextuais no processo de recomendação.

A Figura 46 mostra os *inputs* (em verde) e as técnicas filtragem (em azul) que compõem o algoritmo de recomendação proposto. Como resultado do algoritmo tem-se a recomendação personalizada (em vermelho), que é enviada ao utilizador. Finalmente, o CARS é alimentado também por *feedbacks* do utilizador (em vermelho), os quais suportam a criação dos perfis de utilizador do sistema e, conseqüentemente, a geração de recomendações personalizadas e dinâmicas (em amarelo).

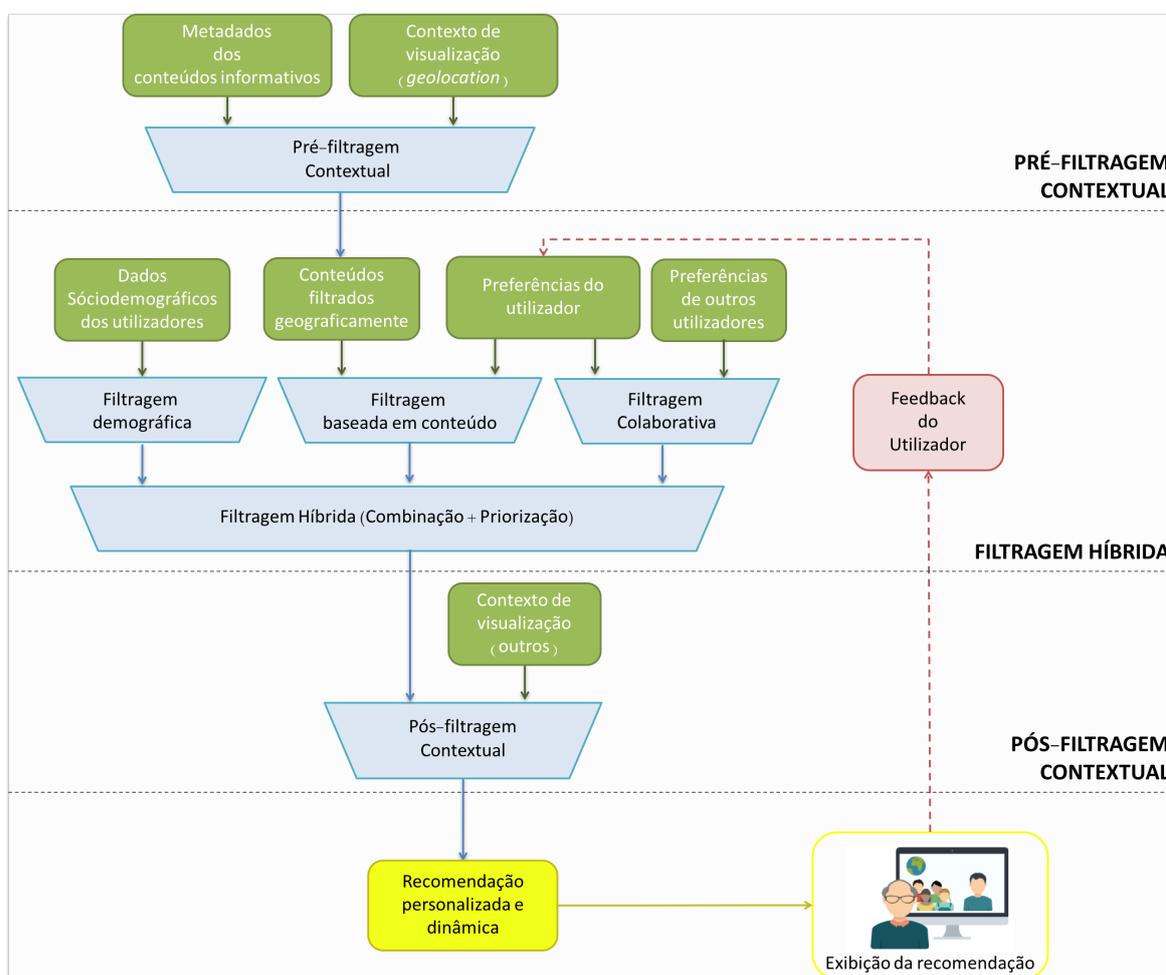


Figura 46. Algoritmo de recomendação proposto, dividido em três etapas: Pré-filtragem Contextual, Filtragem Híbrida e Pós-filtragem Contextual.

A etapa de **Pré-filtragem Contextual** tem por objetivo selecionar os vídeos relevantes para cada utilizador. Esta seleção considera a configuração contextual de localização do utilizador e a abrangência geográfica dos vídeos, formando grupos divididos por células geográficas. Logo, a cada utilizador estão associados apenas os vídeos de abrangência nacional, da sua região e da sua localidade específica. Por exemplo, um utilizador localizado na cidade de Anadia teria a ele associados os vídeos de âmbito nacional, os vídeos de fontes de informação da região da Bairrada e da autarquia de Anadia.

Na etapa de **Filtragem Híbrida** são combinadas as técnicas de filtragem sociodemográfica, filtragem baseada em conteúdo e colaborativa. A filtragem sociodemográfica é utilizada de modo a amenizar os problemas decorrentes do *cold-start*. Assim, é gerada uma lista de conteúdos a partir das similaridades sociodemográficas entre este e os outros utilizadores. Em paralelo ocorre a filtragem baseada em conteúdo, onde, de posse dos conteúdos já filtrados geograficamente e das preferências do utilizador, é gerada outra lista de recomendações. A filtragem colaborativa é suportada pelas preferências do utilizador e de outros utilizadores para geração da terceira lista de recomendações. Importa sublinhar que as preferências dos utilizadores são construídas a partir dos *feedbacks* do mesmo. Nesta altura, cada filtragem tem gerada a sua lista de recomendações, com os seus respetivos vídeos ordenados do mais indicado para o menos indicado, divididos por utilizador.

As listas de recomendação geradas a partir das três técnicas de filtragem são então combinadas de modo a gerar uma só lista, conforme a técnica filtragem híbrida, onde são combinados e priorizados os vídeos. Optou-se por uma estratégia de hibridização ponderada (*weighted*), que consiste em “combinar listas de recomendações de duas ou mais técnicas de filtragem e computar as somas ponderadas de suas pontuações” (Jannach et al., 2010, p. 135, tradução nossa). Assim, para um conjunto  $u$  de utilizadores,  $i$  de itens e  $n$  de diferentes técnicas de filtragem, esta estratégia utiliza os pesos relativos associados  $\beta_k$  de cada técnica  $k$  para calcular os pesos dos itens na lista final (ver Equação 8).

$$rec_{ponderada}(u, i) = \sum_{k=1}^n \beta_k \times rec_k(u, i) \quad (8)$$

A hibridização ponderada é bastante popular por combinar diretamente os resultados de outras técnicas, que podem ser utilizadas de modo completamente independente entre si. Apesar da vantagem de poder acoplar e desacoplar diferentes técnicas e permitir o processamento em paralelo, a hibridização ponderada exige a definição dos pesos  $\beta_k$  para cada técnica. Tais

pesos podem ser aferidos em tempo de desenvolvimento ou mesmo em tempo real (Falk, 2018). Por exemplo, caso trate-se de um novo utilizador, pode-se dar maior peso à filtragem sociodemográfica. Senão, caso o sistema ainda não conte com uma quantidade mínima de *feedbacks* para ter níveis maior de confiabilidade na filtragem colaborativa, um maior peso seria atribuído à filtragem baseada em conteúdo. Assim, na medida em que mais *feedbacks* são registados, dá-se maior peso à filtragem colaborativa. Importa notar que ambas as filtragens sociodemográfica e colaborativa se fundamentam, a princípio, nos *feedbacks* dos utilizadores. Portanto, em estágios iniciais a filtragem baseada em conteúdo deve ter maior peso.

Finalmente, na etapa de **Pós-filtragem Contextual** são consideradas as demais variáveis contextuais elencadas anteriormente. Considerando todas as configurações contextuais do utilizador é selecionado o item melhor classificado dentre os obtidos pela filtragem híbrida. Assim, tem-se como resultado final de todo o algoritmo: (i) a recomendação personalizada e dinâmica e as configurações contextuais mais indicadas para o seu consumo. Por exemplo, ao utilizador U é sugerido o vídeo V às 10h, durante o intervalo do programa em exibição, no modo *impositivo*.

Opcionalmente, de modo a minimizar ainda mais os problemas de *cold-start* podem ser aplicados inquéritos *Out of the box*<sup>44</sup> para construção de um perfil de arranque inicial para o utilizador. Neste sentido, poderiam ser aplicadas questões relacionadas aos domínios de informação ASGIE e, a depender das respostas obtidas, seria possível, à partida, sugerir vídeos com temas minimamente relevantes para o utilizador, mesmo sem o suporte das suas características sociodemográficas. A Tabela 8 relaciona alguns exemplos de questões aos domínios de informação ASGIE. Logo, com base nas respostas para as questões abaixo, poder-se-ia recomendar a um novo utilizador vídeos minimamente personalizados. Por exemplo, caso o utilizador responda Sim para a pergunta “Você é responsável pelas finanças do seu domicílio?”, o sistema enviaria, logo de início, vídeos classificados na ASGIE Serviços Financeiros.

*Tabela 8. Exemplos de questões para cada domínio de informação ASGIE.*

ASGIE	Questão
Saúde e bem-estar	Você gosta de manter hábitos saudáveis? Sim/Não
Cultura	Você gosta de saber dos eventos que ocorrem na sua localidade? Sim/Não
Financeiro	Você é responsável pelas finanças no seu domicílio? Sim/Não

<sup>44</sup> *Out of the box* é um termo comumente utilizado em engenharia de *software* para definir que um dado procedimento (ou processo) deve ser executado apenas na primeira vez em que um *software* é executado.

### 4.2.3 Esquema de interação

Independentemente da técnica de filtragem implementada pelo sistema de recomendação, a identificação dos *feedbacks* implícitos e explícitos que moldam as preferências dos utilizadores tem um papel fundamental para a geração de sugestões adequadas (Portugal et al., 2015).

Os *feedbacks* implícitos são tão onipresentes que o seu uso efetivo pode levar a recomendações bem mais precisas (Davidson et al., 2010). Por exemplo, se um utilizador assistiu apenas alguns segundos de um vídeo, provavelmente é um sinal negativo. Mas e se o utilizador assistiu metade ou mesmo o vídeo inteiro? Até que ponto esta experiência foi mais positiva que a anterior? Parece ineficiente e arbitrário exigir uma quantidade mínima de vídeo para alcançar uma pontuação positiva. Logo, o uso de *feedbacks* implícitos representa um desafio maior, uma vez que são mais difíceis de identificar e interpretar que os *feedbacks* explícitos.

De modo a propor um esquema de interação que suporte a construção das preferências do utilizador com base nos *feedbacks* implícitos, é fulcral considerar a estrutura dos conteúdos que alicerçam os vídeos informativos recomendados pelo sistema. Estes conteúdos (e, conseqüentemente, os vídeos informativos) têm uma estrutura de notícias, onde a parte inicial fornece uma visão geral do conteúdo, mais conhecida como *lead*<sup>45</sup>.

Conforme obtido nas entrevistas exploratórias e nos testes guiados (ver secção 4.1.2. O utilizador e as alternativas de interação com os vídeos informativos), o interesse do utilizador em cada conteúdo é proporcional à quantidade de tempo de visualização, tendo a parte inicial um peso maior. Assim, à medida que o utilizador assiste um determinado vídeo, o peso inicialmente negativo gradualmente se transforma em um valor positivo após a apresentação do *lead*. Os resultados de entrevistas e testes guiados contribuirão para a proposição de um esquema de interação onde o tempo de *lead* do vídeo informativo consistiria no ponto de inflexão na escala positivo-negativo da experiência de visualização (Figura 47).

---

<sup>45</sup> O *lead* é o elemento estrutural mais importante de uma notícia, onde normalmente encontra-se um resumo e os principais pontos da notícia ([https://en.wikipedia.org/wiki/News\\_style](https://en.wikipedia.org/wiki/News_style))

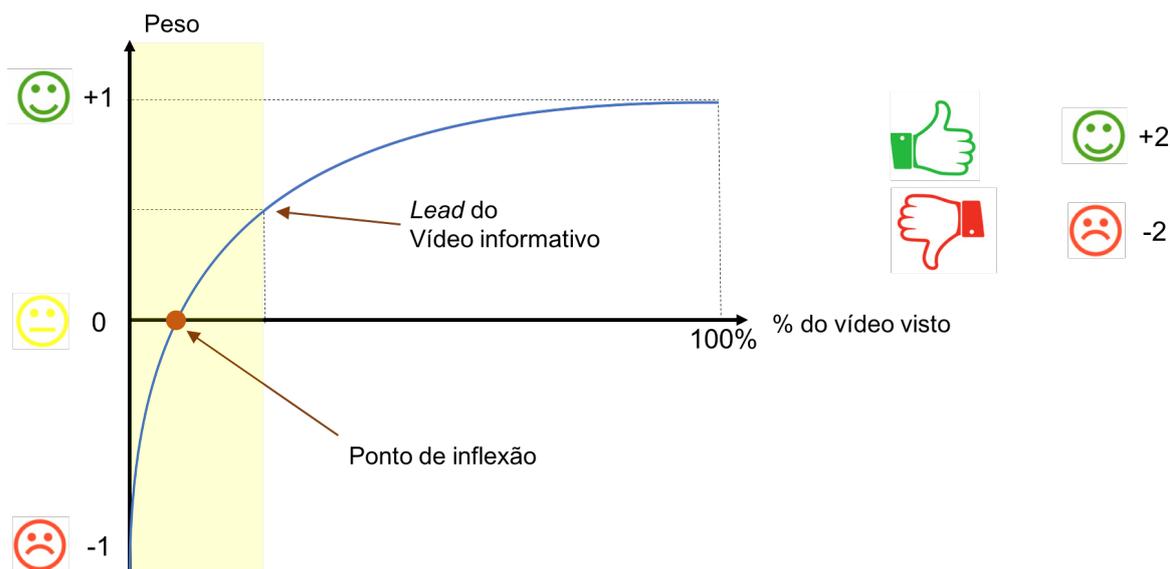


Figura 47. Esquema de interação proposto.

A abordagem contínua apresentada neste esquema é menos disruptiva e mais precisa que a abordagem do primeiro esquema de interação (ver Figura 39), que usa apenas valores inteiros e um valor arbitrário de 50% do tempo de visualização mínimo para atribuir um valor positivo à experiência. Além disto, o uso de valores fracionários tende a ser mais preciso e apropriado, embora tenha claramente uma implementação mais complexa.

Os resultados das entrevistas exploratórias e nos testes guiados (ver secção 4.1.2. O utilizador e as alternativas de interação com os vídeos informativos) também suportaram a escolha de uma abordagem de *feedback* explícito. A abordagem onde somente duas opções são mostradas foi considerada mais oportuna pelos utilizadores, que, em grande parte, pareceram mais confortáveis em qualificar os vídeos apenas positivamente ou negativamente. Alguns dos participantes chegou a dizer que a classificação em estrelas era mais confusa, talvez por aspetos subjetivos das próprias estrelas ou mesmo pela dificuldade em navegar e utilizar as setas do comando para ativar/desativar as estrelas no ecrã. Adicionalmente, a escolha da abordagem binária vai ao encontro das recentes mudanças vistas no Netflix, um dos mais populares serviços de distribuição de conteúdos de vídeo (ver secção 2.2.3.5). Durante o desenvolvimento do presente estudo, este serviço optou por abandonar o sistema de classificação em estrelas e implementou o uso da votação binária. A Figura 48 mostra o ecrã de classificação do Netflix, com explicações sobre os possíveis valores de classificação. Este ecrã é exibido somente quando o utilizador proativamente expressa a sua opinião pela primeira vez.



*Figura 48. Ecrã de feedback explícito recentemente implementado pelo serviço de streaming Netflix.*

Se o modo com que os utilizadores são abordados para dar opinião interfere na experiência de uso do sistema, a frequência com que isto ocorre é também um fator crucial. Logo, também considerando os resultados das entrevistas exploratórias e testes guiados, ficou decidido que nem todas as vezes seria exibido ecrã de classificação explícita, o que provavelmente potenciará uma experiência menos perturbadora para os utilizadores.

Por fim, é preciso definir como os valores das variáveis contextuais serão obtidos junto aos utilizadores. Informações contextuais têm sido largamente utilizadas para a melhoria da eficiência e da precisão das sugestões em Sistemas de Recomendação (Ashley-Dejo et al., 2016). Enquanto variáveis como o “Modo de apresentação”, “Tipo de dia” e “Momento na programação” podem ser obtidas implicitamente a partir dos registos de utilização, o valor momentâneo da variável “Humor do utilizador” poderia ser obtida por meio de botões especiais no comando (Figura 49). Variáveis como “Localização geográfica” e “Capacidades físicas e cognitivas” poderiam ser preenchidas com o suporte de sensores específicos, como GPS e dispositivos de biometria, respetivamente.



*Figura 49. Projeto de comando e os botões de sinalização de humor (Hsu et al., 2007).*

# 5 Estudo de caso – Implementação e Validação do Sistema de Recomendação

---

*“Não é o trabalho, mas o saber trabalhar, que é o segredo do êxito no trabalho.  
Saber trabalhar quer dizer: não fazer um esforço inútil, persistir no esforço  
até o fim, e saber reconstruir uma orientação quando  
se verificou que ela era, ou se tornou, errada.”*  
(Fernando Pessoa, escritor português)

No âmbito desta tese foi desenvolvido um Estudo de Caso segundo as definições de Yin (1994), que recomenda esta metodologia sempre que a intenção for focar um “evento contemporâneo”, dentro do seu contexto e cujas fronteiras com o próprio evento não são claramente demarcadas. O Estudo de Caso constitui uma abordagem que, a princípio, não pode ser classificada como qualitativa nem quantitativa, mas sobretudo interessada na descrição, análise e compreensão do evento propriamente dito, apoiando-se em múltiplos métodos e técnicas de investigação (Coutinho, 2015).

Assente nas definições do Sistema de Recomendação Sensível ao Contexto (CARS) proposto no Capítulo 4 e conforme previsto na Etapa 3 do Plano de Trabalho (ver Figura 34, página 116), é abordado neste capítulo o Estudo de Caso, o qual foi essencialmente dividido em três fases: preparação, execução dos testes e análise dos resultados. A aplicação desta metodologia permitiu avaliar como um protótipo funcional do CARS, integrado à plataforma +TV4E (T. Silva

et al., 2016), pode potenciar maiores níveis de satisfação dos seniores relativamente aos consumos dos vídeos informativos, recomendados de modo personalizado e dinâmico (“evento contemporâneo”).

Este capítulo está dividido conforme a divisão em fases do Estudo de caso: a secção “Fase 1 – Preparação para os testes de campo” é dedicada à descrição dos aspetos preliminares do Estudo de caso, nomeadamente a prototipação do CARS, a definição do protocolo de testes e dos instrumentos de recolha de dados. Na secção seguinte (“Fase 2 – Execução dos testes de campo”), são abordados os detalhes relativamente aos testes de campo em ambiente domiciliário de 21 seniores portugueses, no contexto do projeto +TV4E. Na terceira e última secção (“Fase 3 – Análise e discussão dos resultados”) são traçadas as devidas análises e discussões do Estudo de Caso, assentes em métricas quantitativas e qualitativas.

## 5.1 Fase 1 – Preparação para os testes de campo

A execução de um Estudo de Caso exige uma fase preambular para a definição das infraestruturas e ferramentas empregadas na fase de execução (Yin, 1994). No contexto do presente trabalho, esta fase compreendeu essencialmente o desenho, implementação e integração de um protótipo do CARS no contexto da plataforma +TV4E, o qual recebeu a alcunha de *Majordomo*<sup>46</sup>. Além disto, esta fase incluiu a definição do protocolo e dos instrumentos de recolha de campo.

### 5.1.1 Desenho do protótipo

De acordo com Sommerville (2015), prototipação consiste na implementação rápida das funcionalidades principais de um sistema computacional, de modo que este esteja operacional o mais rápido possível para ser exposto ao utilizador. Para que a prototipação seja bem-sucedida, é imprescindível que os aspetos funcionais e a arquitetura do sistema sejam definidos a montante do início da implementação.

É importante realçar que a plataforma +TV4E já possuía implementação completamente operacional na época do desenho do *Majordomo* (T. Silva, Mota, et al., 2017), o que foi preponderante para a tomada das decisões relativamente à estrutura e responsabilidade das componentes do sistema após a integração. Assim, de modo a simplificar o processo de integração e isolar o máximo possível as alterações do lado da referida plataforma, minimizando a probabilidade de falhas em fase de desenvolvimento e execução, o *Majordomo* foi desenhado como uma espécie de *plug-in*<sup>47</sup>, um serviço autónomo e utilizável sob demanda. A arquitetura da plataforma implementada na época influenciou também a seleção das variáveis (*features*) utilizadas para gerar as recomendações, uma vez que, conforme dito anteriormente, a disponibilidade dos dados manipulados pelo algoritmo de recomendação é fulcral para que a implementação do CARS seja viável. Na Figura 50 estão realçadas as variáveis selecionadas para suportar os testes de campo com o *Majordomo*, integrado à Plataforma +TV4E.

---

<sup>46</sup> Traduzido do inglês, *majordomo* significa mordomo. Em hotéis e casas de luxo, o mordomo é um provedor de serviços, um profissional dedicado à assistência e à recomendação de atividades, assim a alcunha revelou-se adequada.

<sup>47</sup> Em engenharia de software, um *plug-in* (ou módulo de extensão) é um sistema criado para agregar funcionalidades específicas a outros sistemas maiores, geralmente acessível (ou reutilizável) somente sob demanda, em tempo de execução (Sommerville, 2015).

A Figura 50 indica, conforme o Modelo de dados proposto anteriormente, quais variáveis foram consideradas pelo algoritmo de recomendação do Majordomo. Somente as variáveis marcadas com a cor amarela foram efetivamente implementadas, enquanto as variáveis marcadas com a cor vermelha foram selecionadas para análises efetuadas após os testes de campo (ver secção 5.3.1). Nas várias reuniões técnicas com a equipa responsável pela plataforma +TV4E, ocorridas ao longo do ano de 2017, julgou-se eficiente considerar apenas as variáveis marcadas com a cor amarela durante os testes de campo. Importa evidenciar a alargada experiência dos membros desta equipa em projetos de investigação, a qual fundamenta e endossa tal decisão. Considerações sobre esta seleção de variáveis são descritas a seguir.

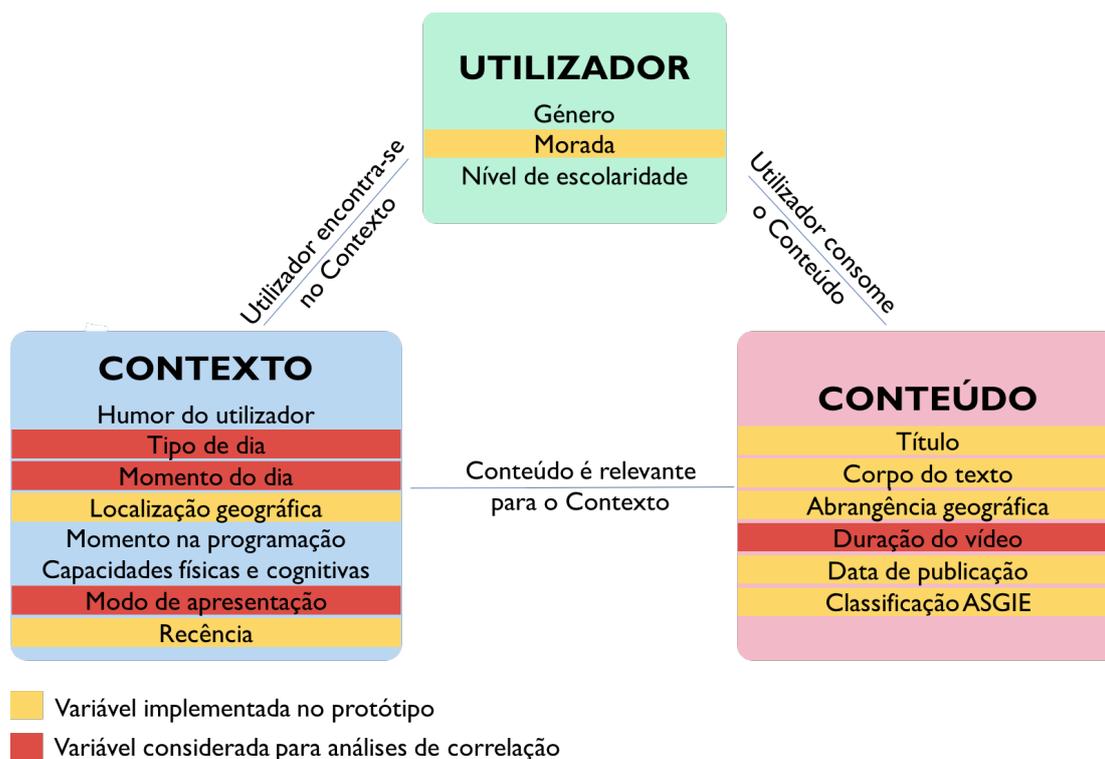


Figura 50. Variáveis do Modelo de dados original selecionadas para compor os testes de campo.

Conforme evidenciado na Figura 50, o conjunto de variáveis selecionadas vai ainda ao encontro dos resultados obtidos no início de todo processo de investigação, mais precisamente no que se refere às necessidades informacionais dos seniores portugueses (ver secção 4.1.1). Na ocasião, ficou clara a maior importância das preferências do utilizador relativamente aos assuntos dos vídeos informativos, o que fez com que as variáveis da componente Conteúdo fossem consideradas quase na sua totalidade.

Particularmente, como algumas das variáveis da componente Contexto não podiam ser dinamicamente impostas pelo Majordomo, estas passaram a não ser consideradas pelo algoritmo de recomendação. Ou seja, por conta do tipo de integração adotado, não seria

possível gerar recomendações e a estas associar valores específicos a algumas variáveis de contexto. As variáveis “Tipo de dia” e “Momento do dia” não são consideradas pelo Majordomo pois é uma prerrogativa da própria plataforma +TV4E definir estes valores e decidir o momento que julga mais adequado para o envio dos vídeos. Para além destas, como não havia possibilidade de indicar qual deveria ser o “Modo de apresentação” mais adequado aos utilizadores, esta variável também não foi considerada durante os testes de campo. No entanto, dada a influência dos aspetos contextuais para a precisão das recomendações, o investigador decidiu que a adequabilidade das variáveis “Tipo de dia”, “Momento do dia” e “Modo de apresentação” seria medida através de análises de correlação linear simples relativamente aos feedbacks explícito (voto ao final da exibição) e implícito (percentual do vídeo visto). Para além destas três variáveis, o investigador decidiu incluir nas análises de correlação a variável “Duração”. Esta variável não foi considerada pelo algoritmo pois não estava disponível na plataforma +TV4E à época da integração com o Majordomo. Para mais detalhes sobre estas análises, ver a secção 5.3.1.

As demais variáveis não foram consideradas por motivos diversos. Considerando a infraestrutura disponível para a plataforma +TV4E, não seria possível recolher dados relativamente ao “Momento na programação”, uma vez que os dados de EPG não eram fiáveis (quando disponíveis). A variável “Humor do utilizador” também não pôde ter seus valores preenchidos, uma vez que o comando utilizado não dispunha de teclas que pudessem ser designadas para tal função. Dado o curto espaço de tempo dos testes de campo, ficou decidido, em conjunto com a equipa de investigação responsável pela plataforma, que não seria possível aferir os valores para a variável “Capacidades físicas e cognitivas”, uma vez que isto exigiria a aplicação de testes específicos, como o *Mini-Mental State Examination* (MMSE) (Folstein et al., 1975) ou o WHODAS 2.0 (World Health Organization, 2010). Por fim, considerou-se que apenas uma variável da componente Utilizador seria suficiente para amenizar o problema de *cold-start*: “Morada”. Esta variável passa então a ter um peso adicional no sistema, uma vez que é, de certo modo, também elencada entre as variáveis da componente Contexto (através da variável “Localização geográfica”). A intenção em utilizar este peso adicional advém do facto de que, como dito anteriormente, as pessoas normalmente têm maior interesse em conteúdos relacionados ao local onde vivem.

Em seguida, são definidos os casos de uso e a arquitetura de integração projetados para alavancar a plataforma +TV4E por meio da abordagem personalizada e dinâmica de recomendação dos vídeos informativos. Tais definições sustentaram o processo técnico de implementação e integração, o qual é abordado mais adiante.

### 5.1.1.1 Casos de uso

De modo a nortear o processo de implementação e integração do *Majordomo* com a Plataforma +TV4E, optou-se, inicialmente, pelo levantamento dos aspetos funcionais relativamente ao cálculo, visualização e fornecimento das recomendações. Para tal, foi utilizada a linguagem-padrão para a elaboração da estrutura de projetos de software: a UML (Fowler, 2004).

A definição dos casos de uso ocorreu de forma gradual, mais precisamente nas diversas reuniões com a equipa do projeto +TV4E, durante todo o ano de 2017. Durante estas reuniões, através de momentos de brainstorming, com base em revisões de literatura, análise de práticas de outros autores e de acordo com informações recolhidas nos momentos de trabalho com potenciais utilizadores finais, foi possível definir os elementos considerados para os casos de uso. Esta foi uma atividade de fundamental importância, uma vez que, através dos casos de uso pôde-se perceber globalmente quais são os principais processos a serem executados. Inicialmente, este trabalho suportou a identificação dos utilizadores (i.e., atores) do sistema. Nos diagramas de casos de uso, os atores são utilizadores (e.g. pessoas reais) ou outros meios externos (e.g. sistemas legados, componentes de terceiros) que desempenham algum papel e, portanto, interferem no funcionamento do sistema (Fowler, 2004). A Tabela 9 lista os atores identificados e os seus respetivos papéis no sistema como um todo.

*Tabela 9. Atores do protótipo implementado.*

<b>Ator</b>	<b>Papel no sistema</b>
Plataforma +TV4E	- Solicita recomendações personalizadas - Fornece os dados necessários à geração das recomendações
Investigador	- Visualiza os dados e relatórios do sistema
Sénior	- Assiste aos vídeos interativos - Envia feedbacks relativos à experiência televisiva

Identificados os atores, foram especificados os vários casos de uso do protótipo. A Figura 51 mostra o diagrama de casos de uso que descreve os fluxos previstos. Neste diagrama constam somente os processos relacionados à recomendação dos vídeos informativos. Ou seja, consideram-se somente as interações dos atores sob o ponto de vista do *Majordomo*, não abrangendo outros processos associados às funcionalidades exclusivas da Plataforma +TV4E (e.g. gerar vídeos, exibir conteúdo televisivo, mudar de canal).

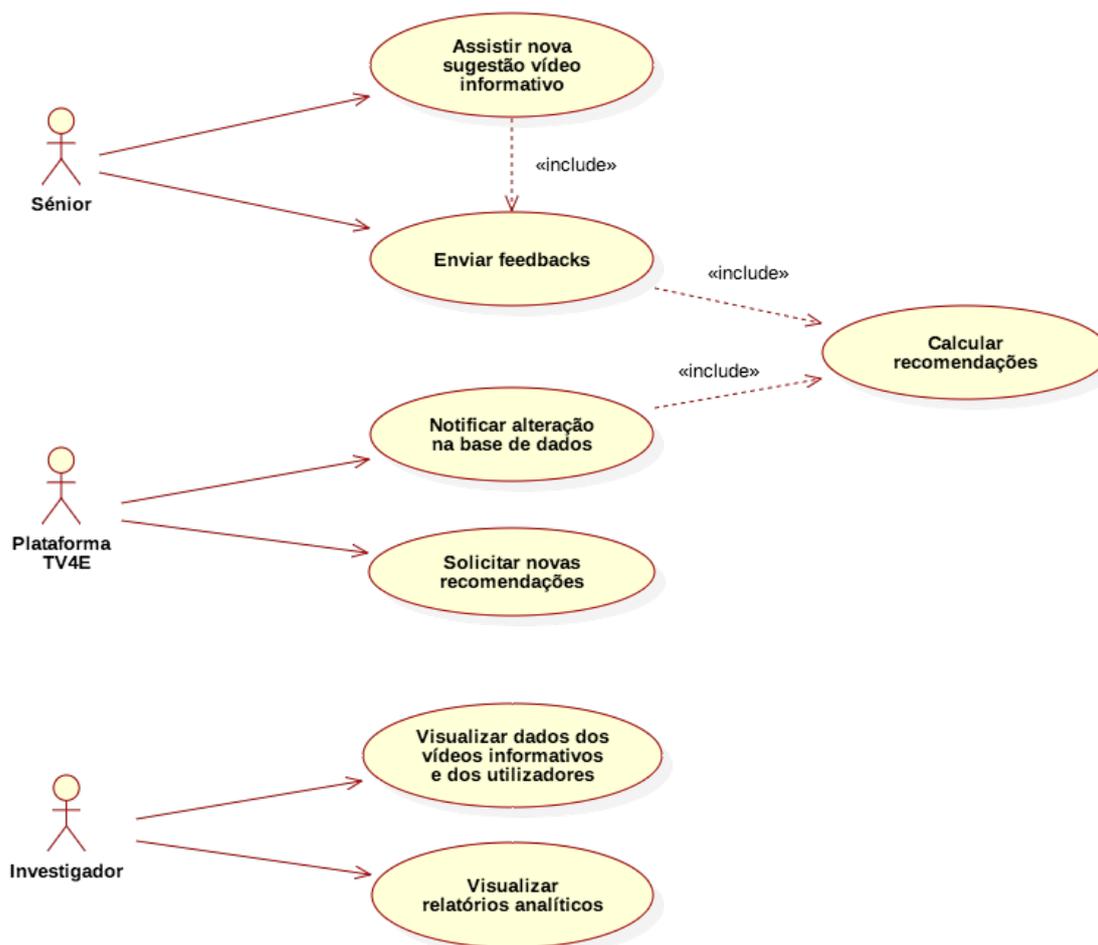


Figura 51. Casos de uso do protótipo.

Em seguida, é detalhada a dinâmica de funcionamento de cada um dos casos de uso representados graficamente acima. Dado que os casos de uso podem, de facto, representar as funcionalidades de um sistema (Cockburn, 2000), cada caso de uso é expresso sob a forma de requisito funcional, conforme o ator responsável por iniciar a interação.

- Sênior
  - Assistir nova sugestão de vídeo informativo
 

Durante a experiência televisiva, o utilizador deverá receber uma sugestão para assistir um novo vídeo informativo. Ao receber esta sugestão, o utilizador terá a opção de assisti-lo ou não. Importa sublinhar que, na época do desenho do *Majordomo*, este caso de uso já possuía uma implementação completa e funcional na plataforma +TV4E. No entanto, de modo a suportar a construção do perfil do utilizador no *Majordomo*, deverá ser adicionada a esta implementação o envio dos *feedbacks* de interação, conforme definido na secção 4.2.3 (“Esquema de interação”).

- Enviar feedbacks

Durante toda a experiência televisiva, *feedbacks* implícitos e explícitos relevantes para a geração das recomendações deverão ser enviados ao *Majordomo*. Particularmente, após o caso de uso “Assistir nova sugestão de vídeo informativo”, deverão ser enviados os *feedbacks* implícitos e explícitos associados à experiência de visualização do vídeo.
- Plataforma +TV4E
  - Solicitar novas recomendações

Periodicamente, a plataforma +TV4E deverá solicitar novas recomendações de vídeos informativos ao *Majordomo*. Este caso de uso decorre no momento imediatamente anterior ao processo de envio de vídeos, já implementado pela própria plataforma na época do desenho do *Majordomo*. Nesta implementação, o vídeo enviado aos utilizadores é sempre o último gerado pela plataforma, ou seja, não havia qualquer abordagem personalizada relativamente aos vídeos enviados.
  - Notificar alteração na base de dados

Parte dos dados que alicerçam a geração das recomendações personalizadas e dinâmicas já é mantida pela base de dados da plataforma +TV4E, como os dados sociodemográficos dos utilizadores e dos vídeos informativos. Sempre que houver qualquer mudança neste conjunto de dados (e.g. um novo vídeo gerado, um novo utilizador cadastrado), o *Majordomo* deverá receber uma notificação para que sejam calculadas novas recomendações.
  - Calcular recomendações

Este caso de uso deverá ocorrer em um momento posterior à execução dos casos de uso “Notificar alteração na base de dados” e “Enviar feedbacks”, uma vez que sempre que houver qualquer mudança nos dados que alicerçam a geração das recomendações (e.g. um novo vídeo gerado, um novo utilizador cadastrado, um novo *feedback*), o *Majordomo* deverá calcular novas recomendações. Deste modo, deverão ser recalculados os perfis dos utilizadores e as similaridades entre os vídeos informativos. Os detalhes sobre estes cálculos serão abordados mais adiante neste capítulo, mais precisamente na secção destinada à descrição dos aspetos técnicos da implementação e integração.

- Investigador
  - Visualizar dados dos vídeos informativos e dos utilizadores

O investigador deverá dispor de uma interface gráfica simples e amigável para visualização dos dados manipulados pelo sistema, nomeadamente informações sobre os vídeos informativos e sobre os utilizadores. Em especial, para cada utilizador deverá ser possível exibir o seu o histórico de utilização do sistema, incluindo os *feedbacks* implícitos e explícitos; e as suas respetivas recomendações calculadas anteriormente.
  - Visualizar relatórios analíticos

De modo a suportar as análises quantitativas do Estudo de Caso e analisar a precisão do algoritmo de recomendação, o Investigador também deverá dispor de métricas e relatórios analíticos gerados automaticamente pelo sistema.

Assente nos casos de uso previamente definidos, ocorreu o trabalho específico de desenho da arquitetura de componentes que o sistema deveria ter após o trabalho de integração. Este trabalho é descrito a seguir.

#### *5.1.1.2 Arquitetura de integração com a plataforma +TV4E*

A arquitetura proposta emprega uma estratégia distribuída de componentes, conforme responsabilidades e funcionalidades, numa abordagem do tipo cliente-servidor (*client-server architecture*). Nesta arquitetura são utilizados protocolos de comunicação Internet (TCP/IP) para viabilizar a troca de mensagens entre as componentes, bem como para receção da emissão televisiva e a entrega dos vídeos informativos. A Figura 52 mostra uma visão geral da arquitetura de software planeada, constituída pelas componentes do sistema, as suas respetivas conexões e os seus utilizadores. Nesta figura, as setas têm o sentido cliente-servidor, ou seja, indicam onde se iniciam as comunicações entre as componentes e utilizadores (e.g. a componente Viewport solicita dados à componente Base de dados).

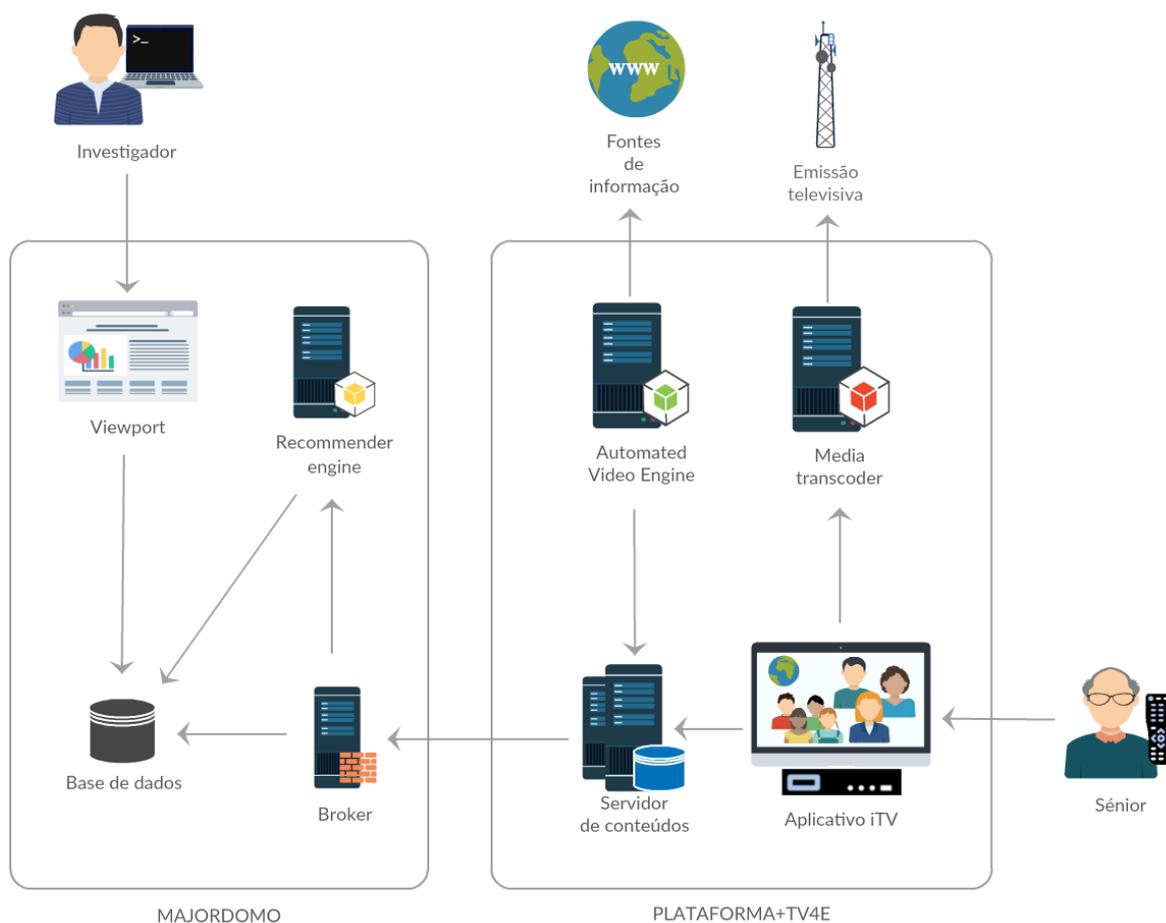


Figura 52. Arquitetura geral de integração do Majordomo com a plataforma +TV4E.

Considerando somente os propósitos do Sistema de Recomendação<sup>48</sup>, do ponto de vista da Plataforma +TV4E, o único cliente direto é o Sênior, que, através do Aplicativo iTV, assiste aos programas da TV e aos vídeos informativos. Já o *Majordomo* tem dois clientes diretos: o Investigador e o Servidor de conteúdos. A motivação para evitar uma comunicação direta entre o *Majordomo* e duas ou mais componentes da Plataforma +TV4E advém da necessidade de centralizar todos os dados de interação no Servidor de Conteúdos, concentrando também as adaptações associadas ao processo integração. Esta estratégia visou evitar potenciais falhas durante o processo de desenvolvimento e testes e deu maior velocidade e agilidade aos trabalhos, uma vez que diferentes equipas implementaram o *Majordomo* e a Plataforma +TV4E. Além disto, a existência de apenas uma ligação estrutural permitiu uma maior simplicidade ao próprio *Majordomo*, que precisou implementar menos interfaces de comunicação e evitou uma

<sup>48</sup> Está além dos objetivos do presente trabalho explorar os outros possíveis atores, clientes, utilizadores e interfaces para além dos relacionados à geração e consumo das recomendações personalizadas e dinâmicas. Para mais detalhes técnicos sobre a Plataforma +TV4E, ver (C. Silva, Campelo, et al., 2017) e (T. Silva, Mota, et al., 2017).

dependência (ou acoplamento) forte com a Plataforma +TV4E. Ou seja, em caso de falha no *Majordomo*, o Servidor de conteúdos seria a única componente encarregada de tratar um fluxo alternativo.

Resumidamente, a **Plataforma +TV4E** é composta de quatro macro componentes essenciais (C. Silva, Campelo, et al., 2017): (i) *Automated Video Engine*, (ii) Servidor de conteúdos, (iii) *Media transcoder* e (iv) Aplicativo iTV. A componente **Automated Video Engine** é responsável pela geração automática dos vídeos informativos sobre os ASGIE (*Assistance Services of General Interest for Elderly*), assente num conjunto de parâmetros relativamente à narração (*Text-to-Speech*), cores de plano de fundo, tipos de fontes gráficas, etc. (T. Silva, Reis, et al., 2017). Os conteúdos textuais que alicerçam a geração de tais vídeos informativos são obtidos a partir das diversas **Fontes de informação** distribuídas nos sítios e portais Web previamente definidos (ver a lista de sítios e portais utilizada no Apêndice F, página 270). Após gerados, os vídeos são enviados para o **Servidor de conteúdos**, que, para além dos respetivos metadados destes vídeos, mantém uma base de dados geral de toda a arquitetura, incluindo informações sociodemográficas dos seniores e os seus históricos de visualização. A componente Servidor de conteúdos é ainda responsável por orquestrar a comunicação entre as outras componentes da arquitetura, como, por exemplo, solicitar recomendações do *Majordomo*, gravá-las num banco de dados interno e enviar os respetivos vídeos para o Aplicativo iTV.

A componente **Media transcoder** possui mecanismos para receção e transcodificação (*transcoding*) do sinal de TV Digital Terrestre (TDT) para o formato IPTV. Uma vez que este processo envolve um alto custo computacional, requer servidores e placas captadoras TDT dedicadas. Por fim, como interface de acesso para o utilizador, o **Sénior**, é disponibilizada a componente **Aplicativo iTV**. Esta componente de software é executada em um ambiente de iTV, numa *set-top box* (STB), com funções de reprodução intercalada dos sinais TDT transcodificados e dos vídeos informativos.

Neste ponto, importa sublinhar que as funcionalidades e responsabilidades das componentes da Plataforma +TV4E, em sua implementação original, foram preservadas. Logo, para fins de integração com o *Majordomo*, esta foi cirurgicamente alterada apenas nas componentes Servidor de conteúdos e Aplicativo iTV. Detalhes sobre as alterações processadas na plataforma +TV4E são descritos na secção 5.1.2.6.

A arquitetura ilustrada na Figura 52 reflete o estado atual da integração do *Majordomo* com a Plataforma +TV4E. Para o fornecimento e a gestão das recomendações personalizadas e dinâmicas o *Majordomo* conta com quatro componentes: (i) Base de dados, (ii) Recommender engine, (iii) Broker e (iv) Viewport. A componente **Base de dados** consiste num repositório de

dados do trinómio [Item, Utilizador, Contexto], bem como de todos os dados descritivos das interações dos utilizadores e as suas experiências de visualização. Portanto, neste repositório constam quais vídeos informativos foram efetivamente exibidos, quais foram classificados positivamente, etc. Também são mantidos por esta componente as recomendações calculadas para cada utilizador.

A componente **Broker** constitui um elemento intermediário, encarregado da coordenação das comunicações com sistemas computacionais que busquem se servir das recomendações do *Majordomo*. Logo, no contexto do presente trabalho, esta componente é responsável por receber e tratar as chamadas oriundas da Plataforma +TV4E, as quais podem ser de dois tipos:

- (i) solicitação de novas de recomendações para um utilizador específico ou
- (ii) notificação de alteração nos dados que influenciam as recomendações.

De modo a evitar problemas de latência e travamentos nos clientes das recomendações, as solicitações por novas recomendações são retornadas o mais rápido possível. Em caso de notificação de alteração nos dados, o Broker grava os novos dados na Base de dados e insere na lista de eventos da **Recommender Engine** uma nova chamada para execução do algoritmo de recomendação. Através do cruzamento das informações sociodemográficas dos utilizadores, dos metadados dos vídeos, dos históricos de visualização e dos contextos de visualização, a Recommender engine executa o algoritmo de recomendação para cálculo dos perfis dos utilizadores e geração das suas respetivas recomendações.

Finalmente, a componente **Viewport** oferece serviços de supervisão dos dados relacionados às recomendações, numa interface simples para a componente Base de dados. Esta componente é também responsável pela geração dos relatórios que apoiam o **Investigador** nas suas análises dos testes de campo.

Determinada a dimensão funcional e estrutural do *Majordomo*, detalhar-se-á, em seguida, a dimensão técnica inerente ao processo de preparação para os testes de campo.

### **5.1.2 Implementação e integração do protótipo**

Tecnicamente implementar um *software* que faça a aprendizagem dinâmica de preferências é uma tarefa bastante complexa e dispendiosa, uma vez que exige competências diversas na área de Computação, nomeadamente nas subáreas de Inteligência Artificial, Bancos de dados, Álgebra linear, Cálculo vetorial e Programação. Logo, de modo a dar maior assertividade ao processo, decidiu-se inicialmente definir qual seria a tecnologia de suporte utilizada para compor o núcleo do sistema, ou seja, o algoritmo de recomendação, executado na componente

Recommender Engine. Importa evidenciar que, nesta altura do estudo, a seleção de uma tecnologia viria a influenciar as decisões técnicas subsequentes, associadas às demais componentes do *Majordomo*. Em seguida, o processo de integração compreendeu os aspetos práticos de adaptação da plataforma +TV4E e de instalação em um ambiente de execução adequado. O processo de implementação e integração do *Majordomo* ocorreu no período de agosto a dezembro de 2017.

Esta secção aborda os trabalhos de implementação e integração do *Majordomo* e, para tal, é dividida em sete partes: (i) Algoritmo de recomendação, (ii) Esquema de interação, (iii) Base de dados, (iv) Tratamento das requisições, (v) Relatórios e análises, (vi) Adaptações na plataforma +TV4E e (vii) Ambiente de execução e código-fonte. Sempre que necessário, são detalhadas e justificadas as escolhas técnicas adotadas.

#### *5.1.2.1 Algoritmo de recomendação*

O desenvolvimento técnico do *Majordomo*, especificado e moldado pelas suas diversas atribuições funcionais determinadas anteriormente, arrancou com a identificação das principais *frameworks* e bibliotecas de *software* que poderiam suportar a geração das recomendações no contexto da plataforma +TV4E. Os critérios utilizados para a seleção destas soluções tecnológicas envolveram basicamente (i) os custos financeiros de aquisição, licenciamento ou uso; (ii) a curva de aprendizagem dadas as competências da equipa de desenvolvimento; e (iii) a disponibilidade de documentação ou códigos fontes. A Tabela 10 caracteriza as soluções tecnológicas consideradas. Uma lista maior de *frameworks* e bibliotecas pode ser encontrada em [https://github.com/grahamjenson/list\\_of\\_recommender\\_systems](https://github.com/grahamjenson/list_of_recommender_systems).

Tabela 10. Frameworks consideradas para implementação o algoritmo de recomendação.

FRAMEWORK	Linguagens suportadas	Custos de uso, licença ou manutenção	Curva de aprendizado	Disponibilidade de códigos de exemplo
Apache Mahout <sup>49</sup>	Java/Scala	Open source	Média	Média
LensKit <sup>50</sup>	Java	Open source	Alta	Baixa
Scikit-Learn <sup>51</sup>	Python/C/C++	Open source	Baixa	Alta
TensorFlow <sup>52</sup>	Python/C++	Open source	Média	Média
LightFM <sup>53</sup>	Python	Open source	Média	Baixa
Raccoon <sup>54</sup>	Node.JS	Open source	Média	Baixa

Dentre as *frameworks* elencadas na Tabela 10, foi selecionada Scikit-Learn em sua versão para a linguagem Python<sup>55</sup>. As razões que alicerçaram tal escolha foram: (i) Python é a linguagem mais utilizada em projetos de aprendizagem computacional (Voskoglou, 2017); (ii) a Scikit-Learn é uma *framework* gratuita, implementada diretamente sobre código nativo (linguagem C) e, portanto, tem execução rápida quando comparada a outras *frameworks*; (iii) baixa curva de aprendizagem e (iv) há uma grande disponibilidade de fóruns e códigos de exemplo na Web.

Assente nas definições expostas na secção 4.2.2, o algoritmo descrito a seguir é executado iterativamente para cada um dos utilizadores do sistema. O processo inicia-se com a etapa de pré-filtragem contextual geográfica, onde são mantidos apenas os conteúdos geograficamente relevantes. Nesta filtragem são cruzados os valores das variáveis “Abrangência geográfica” e “Localização geográfica”. O resultado desta filtragem consiste em todos os vídeos disponíveis ainda não vistos pelo utilizador, menos os vídeos cuja abrangência geográfica seja de municípios ou regiões diferentes da do utilizador.

Em seguida, vem a etapa de filtragem híbrida. A filtragem sociodemográfica processada nesta etapa consistiu em cruzar a variável “Morada” com a lista de vídeos resultante da etapa anterior.

<sup>49</sup> <http://mahout.apache.org/>

<sup>50</sup> <http://lenskit.org/>

<sup>51</sup> <http://scikit-learn.org/>

<sup>52</sup> <https://www.tensorflow.org/>

<sup>53</sup> <https://github.com/lyst/lightfm>

<sup>54</sup> <https://www.npmjs.org/package/raccoon>

<sup>55</sup> Python é uma linguagem de programação de alto nível, interpretada, de *script*, imperativa, orientada a objetos, funcional, de tipagem dinâmica e forte ([www.python.org](http://www.python.org)).

O resultado desta filtragem consiste numa lista ordenada de vídeos, classificada conforme a proximidade entre as variáveis “Abrangência geográfica” e “Morada”. A lista de vídeos é construída de modo que a cada vídeo é aplicado um fator associado a esta proximidade. Ou seja, é aplicado um fator de 2.0 aos vídeos de abrangência local e 1.5 aos de abrangência regional, enquanto aos vídeos de abrangência nacional é aplicado um fator de 1.0. Deste modo, vídeos locais têm maior prioridade para recomendação que vídeos regionais, que por sua vez apresentam maior prioridade sobre os vídeos nacionais.

Paralelamente à filtragem sociodemográfica ocorre a filtragem baseada em conteúdo. De modo a obter recomendações mais precisas, foi aplicada uma abordagem matemática e quantificada nesta filtragem, onde buscou-se calcular quais os vídeos mais semelhantes aos que foram classificados positivamente pelo utilizador. Tal abordagem consiste em, assente nos metadados do vídeos (variáveis da componente Conteúdo do Modelo de dados), gerar vetores de termos extraídos através da técnica de medida estatística TF-IDF (Leskovec et al., 2014), presente no módulo `TfidfVectorizer` da *framework* Scikit-Learn. Para cada vídeo, o vetor de termos que o descreve é utilizado para definir a similaridade com outros vídeos, onde uma menor distância implica uma maior similaridade. Como exemplo, a Figura 53 ilustra, em um plano de duas dimensões<sup>56</sup> como estão dispostos os 427 vídeos gerados pela plataforma +TV4E nos meses de janeiro e fevereiro de 2018.

---

<sup>56</sup> Muito embora os vetores de palavras possam ter centenas ou mesmo milhares de dimensões, para que seja possível visualizar os dados foi utilizado o módulo de redução de dimensionalidade da *framework* Scikit-Learn `TruncateSVD`.

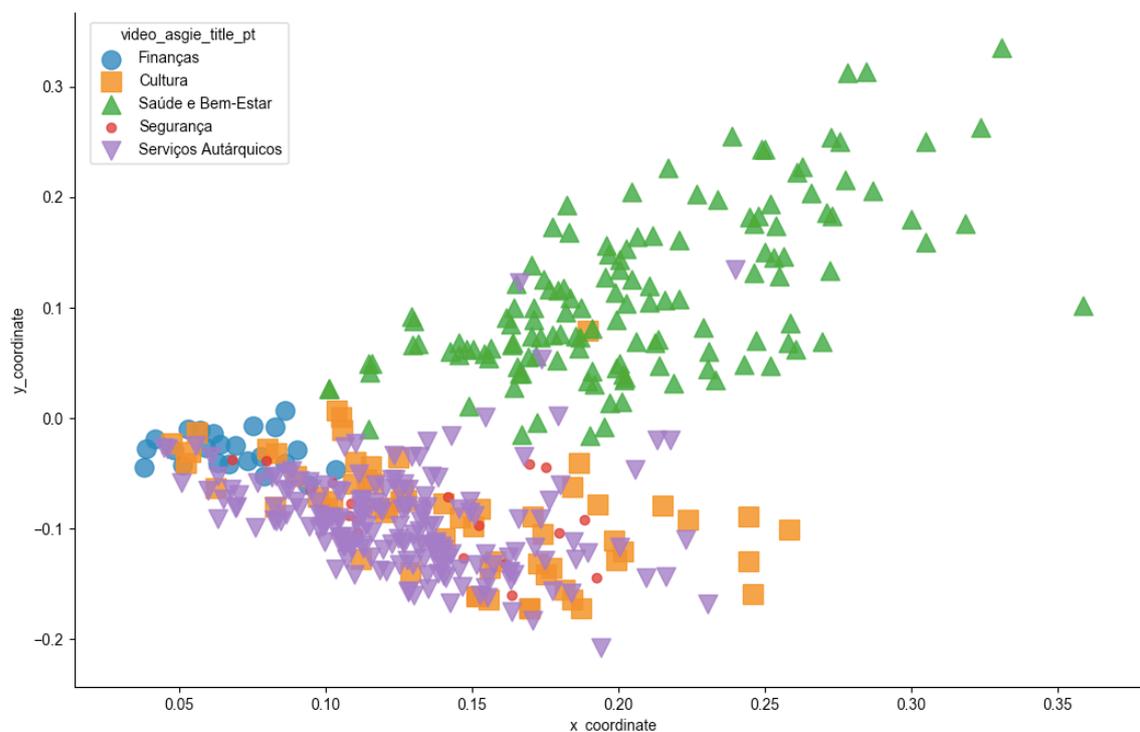


Figura 53. Exemplo de disposição espacial dos vetores de termos extraídos com TF-IDF.

Como ilustrado claramente na Figura 53, as posições dos vídeos informativos no plano cartesiano ratificam a similaridade entre os conteúdos dispostos em cada domínio de informação ASGIE. Ou seja, a disposição espacial apresentada na Figura 53 corrobora a divisão semântica dos conteúdos informativos e das fontes de informação na taxonomia ASGIE. Importa ressaltar que não são considerados pelo algoritmo de recomendação os vídeos dos domínios de “Transportes” e “Serviços sociais”, uma vez que os metadados oriundos das fontes de informação selecionadas, no contexto do projeto +TV4E, não estavam em conformidade com o Modelo de dados definido previamente (ver secção 4.2.1).

Após o cálculo das similaridades entre os vídeos, é calculada a similaridade entre estes e o perfil do utilizador, resultando numa lista de vídeos ordenada de acordo com tal similaridade. Esta lista é então combinada com a lista de vídeos obtida na filtragem sociodemográfica, por meio da técnica de hibridização ponderada descrita anteriormente, resultando numa nova lista de sugestões de vídeos ordenada conforme a probabilidade de o utilizador classificar positivamente tal sugestão.

Note-se que a filtragem colaborativa não foi implementada. Uma vez que não haveria possibilidade de expor o sistema a uma grande quantidade de utilizadores em simultâneo, o uso desta filtragem seria muito ineficiente (Falk, 2018).

Após a filtragem híbrida vem a etapa de pós-filtragem contextual, onde é considerada a variável contextual “Recência”. Deste modo, quanto maior a proximidade temporal entre a data de geração do vídeo e o momento da visualização, maior é o peso atribuído a uma dada sugestão. Matematicamente, esta filtragem é feita através da aplicação da função de decaimento temporal (*time decay function*) abaixo:

$$P'(u, v) = \frac{P(u, v)}{\Delta D(v) + 1} \quad (9)$$

Onde  $P'(u, v)$  é a probabilidade de um determinado vídeo  $v$  ser classificado positivamente pelo utilizador  $u$ ,  $P(u, v)$  é a probabilidade calculada na etapa anterior e  $\Delta D(v)$  é a diferença temporal (em dias) entre a criação do vídeo  $v$  e o momento em que o algoritmo é executado (Falk, 2018). Logo, o resultado final do algoritmo (i.e., o próximo vídeo a ser recomendado) para cada utilizador  $u$  é o vídeo  $v$  de maior probabilidade  $P'(u, v)$ .

### 5.1.2.2 Esquema de interação

Uma questão crucial para todo e qualquer Sistema de Recomendação é definir como serão calculadas as classificações das experiências do utilizador (Falk, 2018). De acordo com o esquema de interação definido na secção 4.2.3, o Majordomo se apoiará no *feedback* implícito de tempo de visualização e no *feedback* explícito da votação binária para mensurar cada experiência do utilizador. Assim, a cada combinação do trinómio [Item, Utilizador, Contexto] deve ser associada uma classificação numérica entre -1, para as sugestões menos relevantes; e +1 para as sugestões mais relevantes. Definiu-se, portanto, a função  $g$  que computa a classificação numérica assente nos valores dos *feedbacks*:

$$g(v, t) = (t * 0.3 + 0.7)v \quad (10)$$

Onde  $t$  é o tempo de visualização (percentual, variando entre 0 e 1) e  $v$  é o valor do voto dado após a visualização do vídeo (valor -1 ou +1). Deste modo, calcula-se que o *feedback* implícito deve ter 30% de peso sobre a experiência total, enquanto o *feedback* explícito incide sobre os 70% restantes.

Uma vez que a solicitação explícita de opinião poderia ser aborrecida para os utilizadores (Campelo et al., 2017, 2018), ficou definido que esta seria opcional. Logo, a função foi modificada de modo a contemplar este caso ( $v = 0$ ) e, assim, somente o *feedback* implícito seria considerado. No entanto, como dito anteriormente, tendo em conta a dificuldade em interpretar e correlacionar os *feedbacks* implícitos com a experiência do utilizador, decidiu-se que este teria peso de 50% caso não houvesse *feedback* explícito. Portanto, uma vez que basear-se apenas num *feedback* implícito representa um risco alto para o sistema, neste caso

os valores possíveis para a função ficam entre -0.5 e +0.5, evitando valores de classificação extremos neste cenário.

Durante os trabalhos de implementação e integração não foi possível obter os tempos de lead dos vídeos (para mais detalhes sobre o lead ver a secção 4.2.3). Estes tempos seriam usados pela função de classificação (ver Figura 47, página 152). Deste modo, definiu-se o valor mínimo de 20% do vídeo para que o feedback implícito fosse considerado positivo. Ou seja, para que a experiência do utilizador fosse considerada positiva para fins de feedback implícitos, seria necessário que este visse pelo menos 20% do vídeo (tempo mínimo de visualização). Diante do exposto, A função  $g'$  foi definida como uma evolução da função anterior. Esta nova função visa garantir uma melhor conotação positivo-negativa assente num tempo mínimo de visualização:

$$g'(v, t) = \begin{cases} 2.5t - 0.5, & \text{se } v = 0 \text{ e } 0 \leq t \leq 0.2 \\ 0.625t - 0.125, & \text{se } v = 0 \text{ e } 0.2 < t \leq 1 \\ (t * 0.3 + 0.7)v, & \text{se } v \neq 0 \end{cases} \quad (11)$$

A função acima tem o comportamento dependente dos valores de  $v$  e  $t$ . Assim, se o utilizador não forneceu a sua opinião expressa ( $v = 0$ ), a função de classificação considera apenas o valor da variável  $t$  e tem seus valores entre -0.5 e +0.5. Por outro lado, caso o utilizador tenha fornecido a sua opinião ao final da visualização do vídeo, os valores possíveis variam entre -1 e +1.

Por fim, importa evidenciar que os valores percentuais dos pesos (30% e 70%) e mesmo do mínimo de tempo de visualização (20%) foram determinados assente em estimativas da equipa de investigação. Estes valores podem ser afinados a partir de uma avaliação com um *dataset* específico, o que não foi possível devido à existência de tal *dataset* durante o desenvolvimento do *Majordomo*.

### 5.1.2.3 Base de dados

Para implementação da componente Base de dados foi utilizado o servidor de banco de dados relacional MySQL<sup>57</sup>. Por ser de fácil integração com a linguagem Python e ser gratuita, a escolha desta solução visou dar escalabilidade ao *Majordomo*, uma vez que o MySQL tem capacidade de lidar, de forma rápida e eficiente, com dados de tamanho variável<sup>58</sup>.

---

<sup>57</sup> <https://www.mysql.com>

<sup>58</sup> <https://www.mysql.com/products/enterprise/scalability.html>

O esquema apresentado na Figura 54 ilustra o esquema do banco de dados utilizado no *Majordomo*, conforme notação de entidades e relacionamentos (ER).

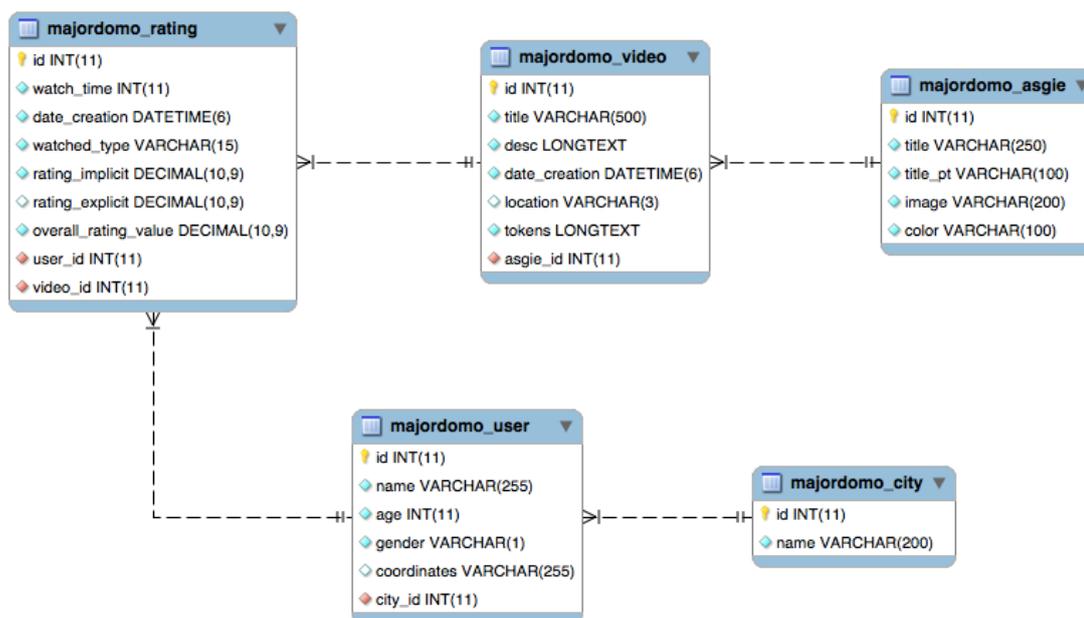


Figura 54. Diagrama de entidades e relacionamentos do banco de dados do *Majordomo*.

No esquema de banco de dados exibido na Figura 54 estão representados os utilizadores na tabela *majordomo\_user*, os vídeos na tabela *majordomo\_video* e a lista de domínios de informação ASGIE na tabela *majordomo\_asgie*. Os registos dos municípios onde ocorreram os testes de campo residem são mantidos na tabela *majordomo\_city* e as classificações (experiências de visualização) obtidas durante a visualização dos vídeos pelos utilizadores na tabela *majordomo\_rating*.

As tabelas da base de dados relacionam-se da seguinte maneira: cada vídeo tem a ele associado um domínio de informação ASGIE, enquanto a cada utilizador é atribuída um município. Por fim, as classificações são fundamentalmente compostas por uma associação única de um vídeo e um utilizador, acrescida de alguns atributos contextuais que descrevem a experiência de visualização.

#### 5.1.2.4 Tratamento das requisições

Para intercâmbio de informação entre o *Majordomo* e a plataforma +TV4E foi adotado um esquema de comunicação via mensagens HTTP. Esta estratégia de integração envolveu a escrita de interfaces de comunicação disponibilizadas pela componente Broker, chamadas em tempo de execução, em dois fluxos possíveis, ambos iniciados na plataforma +TV4E: atualização da lista de recomendações e solicitação de novas recomendações para o utilizador.

A atualização da lista de recomendações deve ocorrer sempre que houver alteração em quaisquer dos dados influenciadores das recomendações, ou seja, sempre que houver mudanças no Modelo de dados ou novos *feedbacks* implícitos e explícitos dos utilizadores. A Figura 55 ilustra, por meio de um diagrama de sequência na notação UML (Fowler, 2004), a receção e o tratamento da requisição de atualização das recomendações.

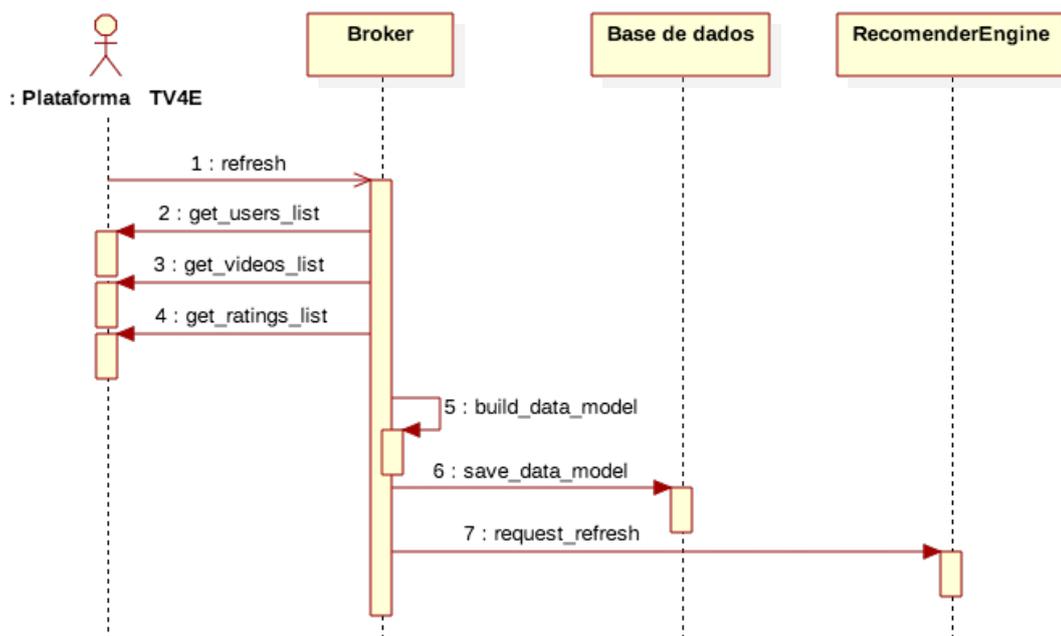


Figura 55. Diagrama de sequência da atualização das recomendações.

O diagrama de sequência acima inicia com a chamada assíncrona à interface *refresh* do Broker (passo 1). Note-se que esta chamada é assíncrona, ou seja, a plataforma +TV4E não precisa esperar por qualquer resultado. Ao receber esta chamada, o Broker recupera junto à plataforma +TV4E dados atualizados do Modelo de dados e dos *feedbacks* dos utilizadores (Passos 2, 3 e 4). Mais detalhes sobre a recuperação destes dados junto à Plataforma +TV4E constam na secção 5.1.2.6. Em seguida, o Broker faz o tratamento destes dados e constrói um novo Modelo (passo 5), que é gravado na Base de dados (passo 6). Após ter os dados devidamente gravados, o Broker enfileira uma solicitação de *request\_refresh* para a Recommender engine (passo 7), que, logo que possível, iniciará a sequência de passos descrita no algoritmo de recomendação. Uma vez que esta solicitação é apenas enfileirada, e não chamada diretamente na Recommender engine, problemas de concorrência são evitados.

O fluxo associado à solicitação de novas recomendações é ilustrado no diagrama de sequência a seguir.

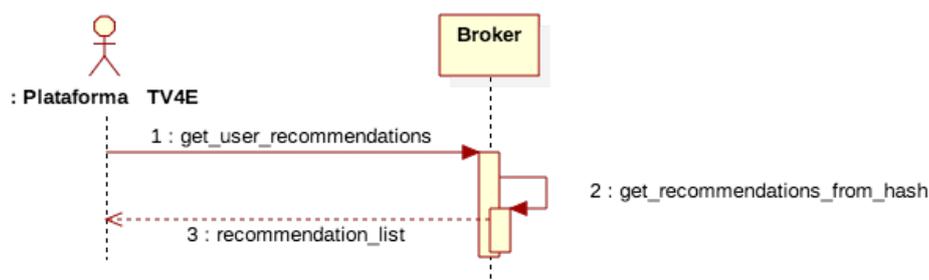


Figura 56. Diagrama de sequência da solicitação de novas recomendações.

Conforme evidenciado no diagrama exposto na Figura 56, o fluxo de solicitação de novas recomendações é iniciado a partir da chamada síncrona à interface *get\_user\_recommendations* do Broker (passo 1). De modo a garantir menores tempos de resposta a esta solicitação, foi adotada uma estratégia de *caching*<sup>59</sup> no Broker, a qual foi implementada internamente com a ferramenta Redis<sup>60</sup>, onde são gravadas todas as recomendações, indexadas por utilizador, em uma tabela *hash*. Assim, a solicitação é recuperada (passo 2) e encaminhada rapidamente para a plataforma +TV4E (passo 3).

#### 5.1.2.5 Relatórios e análises

A última componente do Majordomo a ser implementada foi a Viewport, uma vez que apenas durante as etapas de execução e análise do estudo de caso é que ficaram mais claros quais seriam os relatórios necessários. De modo a potenciar o seu uso a partir de qualquer terminal conectado à Internet e minorar os requerimentos de instalação e uso, foi decidido que esta componente seria implementada como uma página Web. Deste modo, foi a *framework* de desenvolvimento rápido Django<sup>61</sup>. Escrita em Python, esta *framework* utiliza o padrão arquitetural model-template-view (MTV) para criação de sistemas responsivos Web. Assim como a Scikit-Learn, a Django é uma *framework open source* gratuita, que recebe contribuições de desenvolvedores de todo o mundo. Note-se que, dada a versatilidade da Django, esta é também utilizada para a implementação da componente Broker. Para exibição dos elementos gráficos foi utilizada a biblioteca CSS Bootstrap<sup>62</sup>, o que potenciou também uma melhor visualização em dispositivos móveis.

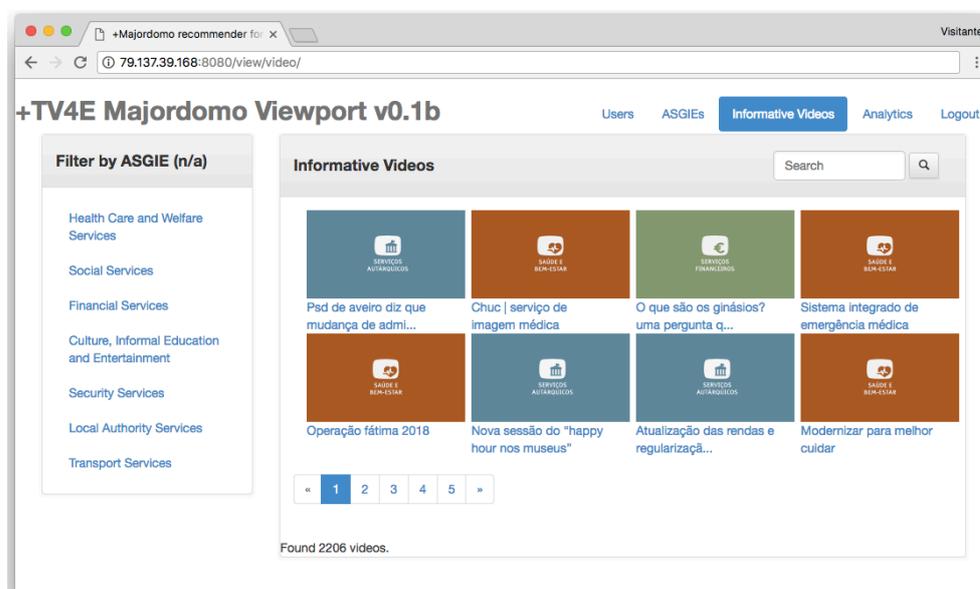
<sup>59</sup> Nos sistemas computacionais, *caching* compreende uma estratégia (ou técnica) de armazenamento de dados de acesso e gravação rápida, ou instantânea. Normalmente, é implementada numa estrutura software ou hardware dedicada, de modo que pedidos futuros possam ser atendidos em tempo linear mínimo.

<sup>60</sup> <http://www.redis.io>

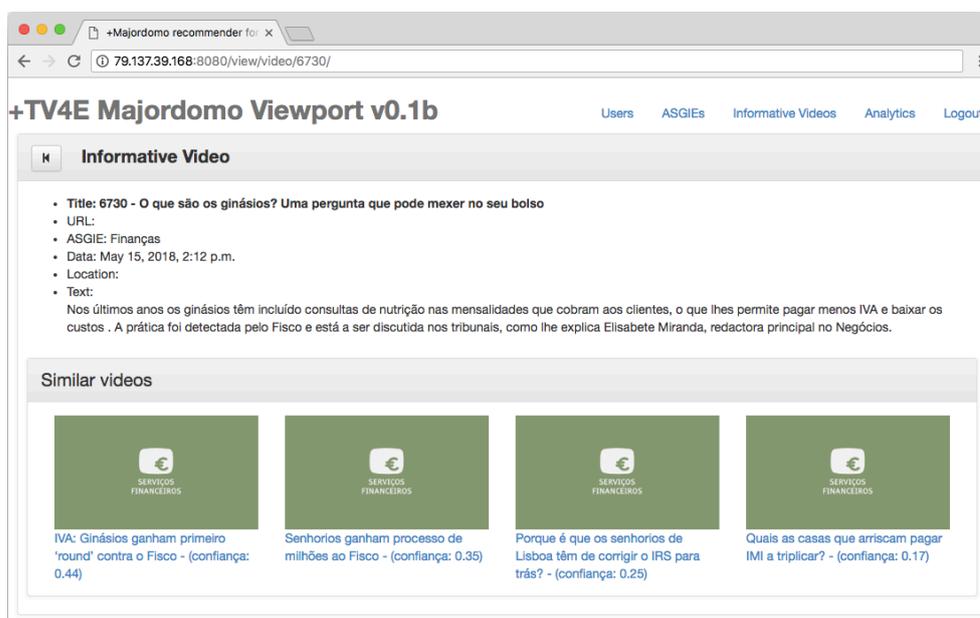
<sup>61</sup> <http://www.djangoproject.com>

<sup>62</sup> <https://www.getbootstrap.com>

As figuras que seguem abaixo mostram os ecrãs da Viewport para visualização dos dados relativos aos vídeos informativos (Figura 57), ASGIE (Figura 58), utilizadores (Figura 59) e análises estatísticas (Figura 60), respetivamente. Note-se que as interfaces da Viewport foram escritas na língua inglesa.



a) Lista de vídeos

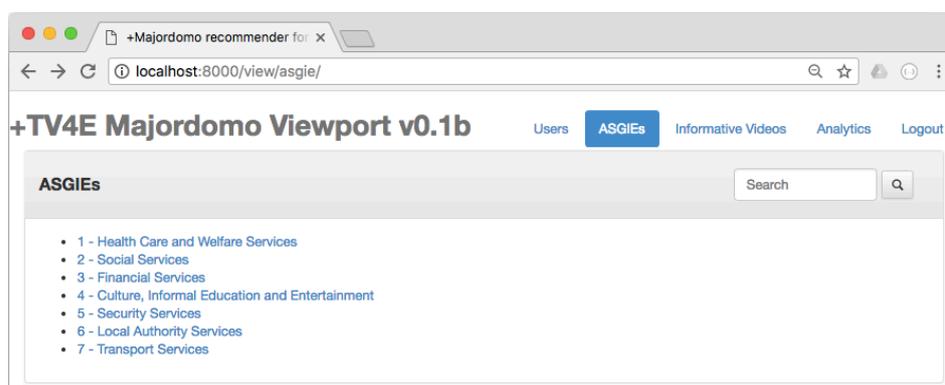


b) Detalhes do vídeo

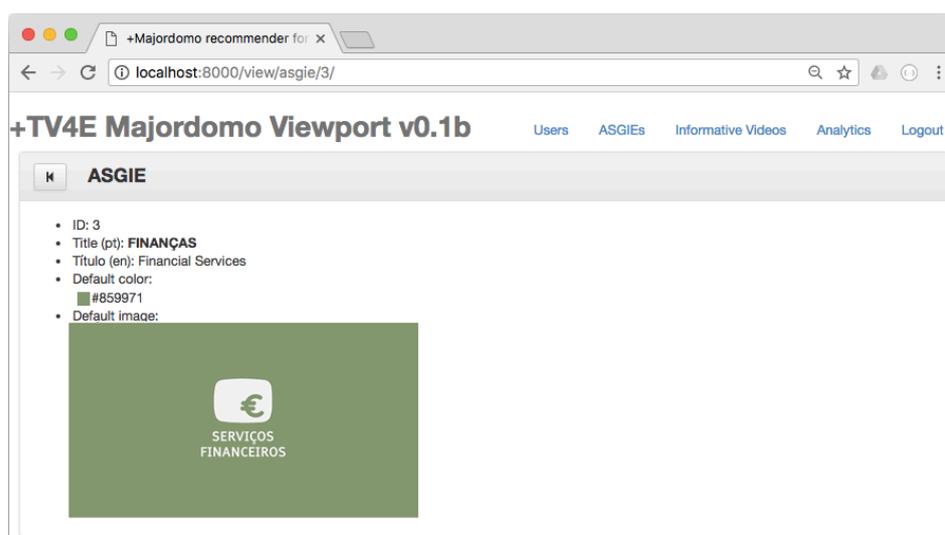
Figura 57. Ecrãs de informação sobre os vídeos informativos.

Na secção “Informative Videos” estão listados todos os vídeos gerados pela plataforma +TV4E até ao momento, conforme título e imagem descritiva da ASGIE associada (Figura 57.a). Ao clicar num dos vídeos disponíveis, são exibidas as suas informações detalhadas, como título, data de publicação, conteúdo de texto e vídeos similares (Figura 57.b), os quais foram calculados durante a execução do algoritmo de recomendação. Importa sublinhar ainda que

logo após os títulos dos vídeos similares são exibidos os respetivos graus de similaridade (“confiança”) com o vídeo detalhado no ecrã.



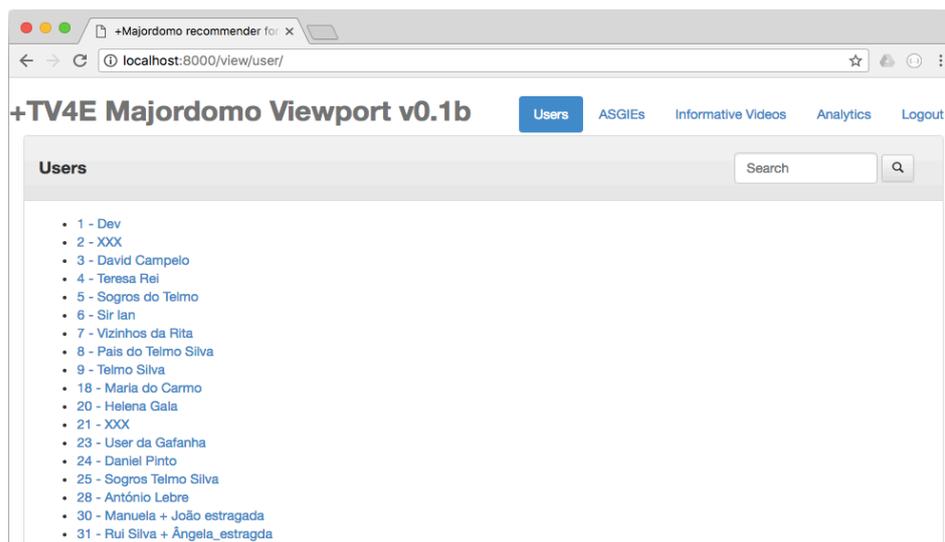
a) Lista de ASGIE



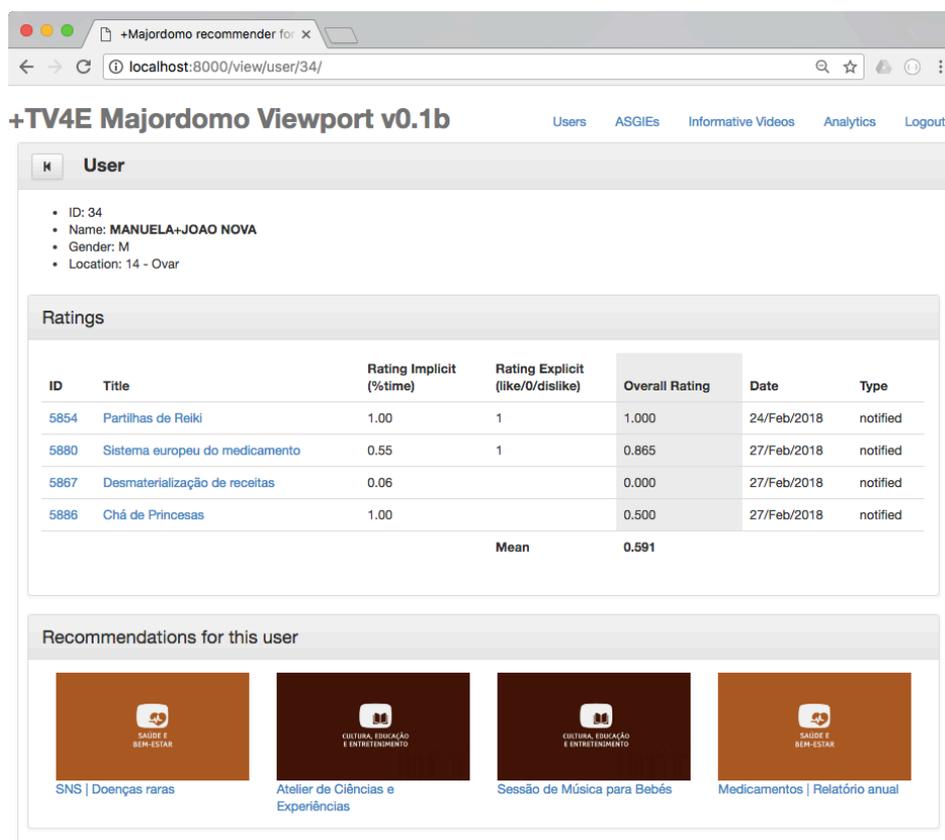
b) Detalhes da ASGIE “Serviços financeiros”

Figura 58. Ecrãs de informação sobre as ASGIE.

De modo análogo à secção “Informative Videos”, na secção “ASGIE” estão listadas as ASGIE definidas durante o presente estudo, conforme identificação numérica e título (Figura 58.a). Ao clicar num dos links são exibidas as suas informações detalhadas da ASGIE, como título e imagem associada/ícone identificativo (Figura 58.b), a qual é exibida na introdução dos vídeos gerados.



a) Lista de utilizadores



b) Detalhes do utilizador

Figura 59. Ecrãs de informação sobre os utilizadores.

A secção “Users” destina-se à visualização de informações relativas aos utilizadores do sistema. A tela inicial desta secção (Figura 59.a) lista os nomes de todos os utilizadores participantes nos testes de campo. Nesta lista também constam perfis de testes utilizados em fases preliminares do estudo. Ao clicar num dos utilizadores é exibido o ecrã de detalhes do utilizador (Figura 59.b), onde constam os seus respetivos dados sociodemográficos, o histórico de utilização e quatro recomendações calculadas pela Recommender engine. Estas

recomendações serão enviadas para a plataforma +TV4E logo que solicitado, sendo a recomendação mais à esquerda a próxima a ser enviada ao utilizador. Importa evidenciar que o histórico de utilizador inclui todas as suas interações com os vídeos informativos, incluindo informações contextuais (data e modo de apresentação) e *feedbacks* implícito e explícito, calculados conforme o esquema de interação.

Importa notar que, por questões éticas, apenas o investigador responsável por este estudo tem acesso aos dados sociodemográficos dos utilizadores, estando o seu acesso barrado por uma palavra passe. Futuramente, os utilizadores da plataforma/serviço que usufrua de *Majordomo* devem declarar de forma livre e esclarecida que aceitam que os seus dados fiquem registados numa base de dados online e de acesso restrito. Isto tenta ir ao encontro da nova lei de proteção de dados implementada em Portugal nos últimos anos<sup>63</sup>.

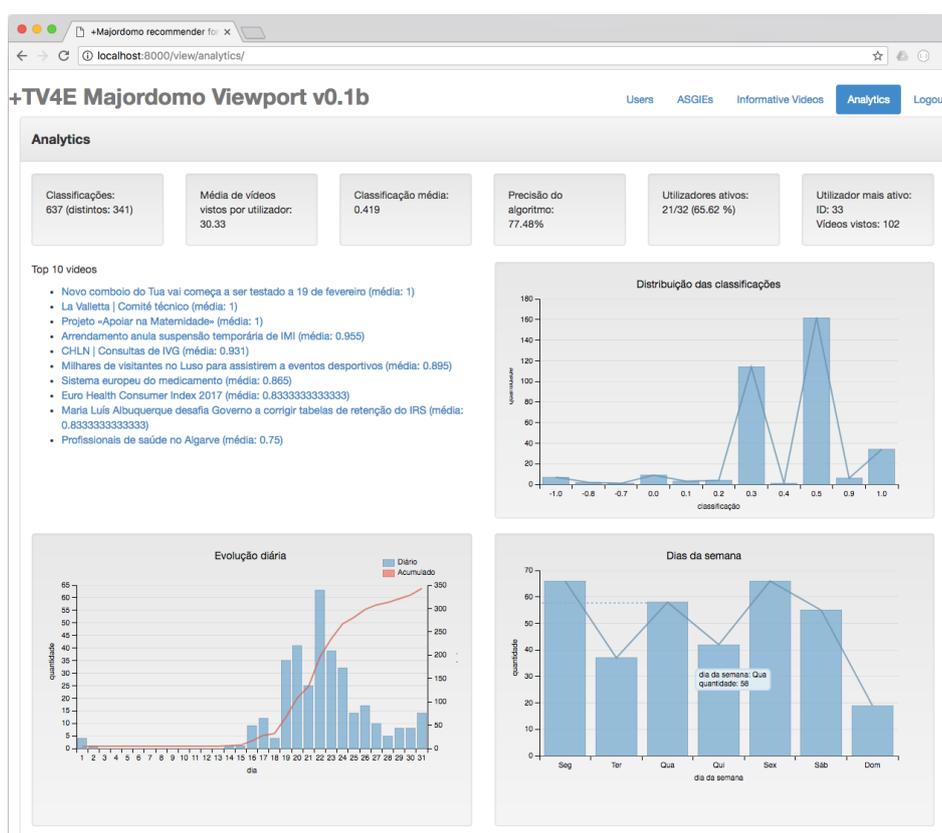


Figura 60. Ecrã de análises estatísticas.

Por fim, na secção “Analytics” constam as métricas utilizadas para avaliar o funcionamento do Majordomo, como, por exemplo, quantidade de vídeos vistos e quantidade de classificações efetuadas pelos utilizadores, de acordo com os dias do mês e da semana. São apresentadas

<sup>63</sup> <http://www.jornaleconomico.sapo.pt/noticias/qual-o-impacto-da-nova-lei-da-protecao-de-dados-250118>

nesta secção também as correlações entre as classificações e algumas das variáveis contextuais, como, por exemplo, “Duração”, “Momento do dia” e “Modo de apresentação”.

#### *5.1.2.6 Adaptações na plataforma +TV4E*

Independente da área de conhecimento, dos propósitos e das tecnologias adotadas, a integração entre sistemas computacionais é um desafio diário para desenvolvedores e investigadores, principalmente, quando esta envolve processos ou sistemas críticos, que podem gerar prejuízos ou impactar negativamente o nível de serviço prestado aos utilizadores (Sommerville, 2015). Se, por um lado, é desejável que uma integração seja o mais confiável e simples possível; por outro, é importante que esta seja impercetível para o utilizador final e não atrapalhe o funcionamento da operação em seu estado anterior.

Como dito anteriormente, de modo a minimizar a possibilidade de erros em fase de desenvolvimento e execução, as alterações do lado da plataforma +TV4E foram concentradas em apenas duas componentes: Servidor de conteúdos e Aplicativo iTV. A componente **Servidor de conteúdos** foi alterada de modo a solicitar as recomendações personalizadas a cada 30 minutos, que é precisamente a periodicidade com que a plataforma verifica se cada utilizador está ativo e, se possível, decide enviar-lhe uma nova sugestão de vídeo. Note-se que, nesta mesma periodicidade, é executado na plataforma o procedimento de varredura das fontes de informação em busca de novos conteúdos textuais, os quais fundamentam a geração de novos vídeos. Caso novos vídeos sejam gerados, a componente Servidor de conteúdos envia uma notificação ao Broker para que este inicie o processo de atualização das recomendações (ver Figura 55).

Uma vez que o cálculo das recomendações é influenciado não somente pela lista de vídeos disponíveis, mas sobretudo pelas interações entre os utilizadores e os próprios vídeos, decidiu-se que o procedimento de atualização de recomendações possivelmente deveria ocorrer com uma frequência ainda maior. Deste modo, logo após os primeiros testes internos de integração, o investigador responsável pelo estudo e a equipa de investigação do projeto +TV4E decidiram mudar o fluxo de comunicação utilizado para atualizar as recomendações. O *Majordomo* passou a decidir quando as recomendações deveriam ser atualizadas, enquanto a plataforma +TV4E fornece as interfaces de comunicação específicas para os dados relativos ao Modelo de dados. Como efeito prático desta decisão, o passo 1 da Figura 55 (página 174) passou a não ser mais necessário. Ilustram-se nas três figuras a seguir as interfaces de comunicação

para fornecimento do Modelo de dados implementadas pela plataforma +TV4E, disponibilizadas utilizando a linguagem JSON<sup>64</sup>.

```
{
  "user_id": 1,
  "user_age": 74,
  "user_name": "Dev",
  "user_gender": "M",
  "city_id": 3,
  "user_coordinates": "40.6311386,-8.6574267"
},
{
  "user_id": 3,
  "user_age": 80,
  "user_name": "David Campelo",
  "user_gender": "M",
  "city_id": 5,
  "user_coordinates": "40.4796835,-8.4561561"
},
{ ... }, // 6 items
{ ... }, // 6 items
{
  "user_id": 9,
  "user_age": 42,
  "user_name": "Telmo Silva",
  "user_gender": "M",
  "city_id": 3,
  "user_coordinates": "40.479438,-8.452272"
},
}
```

Figura 61. Interface de comunicação JSON para os utilizadores.

```
{
  "video_id": 5354,
  "video_title": "Comissão propõe taxa normal de IVA de 15% e novas regras para PME",
  "video_desc": "Alterações inserem-se no âmbito da revisão em curso e com a qual a Comissão Europeia quer dar mais autonomia aos Estados-membros em matéria de taxas e criar um espaço único do IVA na União Europeia. Um dos objectivos é reduzir a fraude, hoje em dia estimada em 50 mil milhões de euros.",
  "video_date_creation": "2018-01-19 01:15:04",
  "video_location": "",
  "video_asgie_id": "3",
  "video_asgie_title_pt": "Finanças",
  "video_asgie_title_en": "Financial Services"
},
{
  "video_id": 5362,
  "video_title": "Um dos 5 trilhos mais curtos e bonitos do mundo é português",
  "video_desc": "Quem o diz já percorreu parte significativa do planeta a pé. \"O Homem Que Trilhou o Mundo\" cinco percursos memoráveis e relativamente \"fáceis\" de completar. Leia mais em Dinheiro Vivo a sua marca de economia",
  "video_date_creation": "2018-01-19 02:01:25",
  "video_location": "",
  "video_asgie_id": "4",
  "video_asgie_title_pt": "Cultura",
  "video_asgie_title_en": "Culture, Informal Education and Entertainment"
},
}
```

Figura 62. Interface de comunicação JSON para os vídeos informativos.

<sup>64</sup> <http://www.json.org>

```

{
  "user_id": 1,
  "video_id": 5362,
  "video_watch_time": 100,
  "rating_date_creation": "2018-01-23 14:22:08",
  "rating_value": 0,
  "video_watched_type": "mobile"
},
{
  "user_id": 1,
  "video_id": 5364,
  "video_watch_time": 100,
  "rating_date_creation": "2018-01-19 10:05:58",
  "rating_value": null,
  "video_watched_type": "injected"
},
{
  "user_id": 1,
  "video_id": 5365,
  "video_watch_time": 100,
  "rating_date_creation": "2018-01-19 10:14:14",
  "rating_value": 0,
  "video_watched_type": "injected"
},
}

```

Figura 63. Interface de comunicação JSON para as classificações.

As figuras acima exemplificam os dados retornados pelo Servidor de conteúdos mediante solicitação do *Majordomo* por dados sociodemográficos dos utilizadores (Figura 61), dados descritivos dos vídeos informativos (Figura 62) e dados das interações dos utilizadores com os vídeos (Figura 63). Importa notar que tais interfaces correspondem às chamadas 2, 3 e 4 da Figura 55 (página 174), respetivamente. Na versão final do *Majordomo*, estas interfaces JSON são verificadas continuamente pelo *Majordomo* e, em caso de mudanças, novas recomendações são geradas.

A outra componente da plataforma +TV4E adaptada em decorrência dos trabalhos de integração com o *Majordomo* foi o Aplicativo iTV. Nesta componente foram implementados o ecrã para recolha de *feedback* explícito e o registo dos *feedbacks* implícitos. A Figura 64 mostra o ecrã de classificação implementado no Aplicativo iTV.



Figura 64. Ecrã de classificação binária com voto positivo selecionado.

O ecrã de classificação exposto na Figura 64 foi desenhado conforme o esquema de interação definido na secção 4.2.3. Neste ecrã, solicita-se ao utilizador que expresse a sua opinião relativamente ao seu interesse no vídeo apresentado, através de um sistema de respostas de “gosto” e “não gosto”. Foram reservadas as setas direcionais direita e esquerda do comando para selecionar os ícones de “gosto” e “não gosto”, respetivamente, devendo o utilizador pressionar a tecla OK para confirmar o voto. Após algumas discussões com os membros da equipa responsável pela plataforma +TV4E, ficou decidido que este ecrã teria uma contagem regressiva de 30 segundos para evitar que fosse exibido indefinidamente, caso o utilizador não votasse. Deste modo, caso o utilizador não deseje classificar o vídeo, o ecrã é ocultado e a emissão televisiva é retomada desde o ponto em que foi interrompida. O mesmo ocorre caso o utilizador pressione a tecla OK sem antes aceder a uma das setas. Além disto, para minimizar a perturbação que este momento pode despertar nos utilizadores, definiu-se que o ecrã de classificação surgiria apenas em 50% das vezes (Campelo et al., 2017, 2018).

A Figura 65 mostra o fluxograma completo dos elementos gráficos implementados pelo Aplicativo iTV após as adaptações para recolha do *feedback* explícito.



Figura 65. Fluxograma completo de elementos gráficos do Aplicativo iTV, adaptado de Silva et. al (2018).

O primeiro elemento gráfico do Aplicativo iTV (*splash screen*) surge logo após o utilizador ligar a STB (Figura 65.1) (T. Silva, Mota, et al., 2018). Este ecrã inicial tem como objetivo orientar os indivíduos com informações sobre a meteorologia, data, hora e estação do ano. São também listados neste ecrã os contactos do serviço de táxi e da farmácia de serviço mais próximos.

Após 30 segundos de exibição da *splash screen*, é iniciada a apresentação da emissão dos canais televisivos (Figura 65.2). Enquanto o utilizador assiste aos canais de TV linear, a plataforma +TV4E, com suporte do *Majordomo*, verifica regularmente se existem novas sugestões de vídeos. Quando disponíveis, as sugestões de vídeo são entregues (Figura 65.3) de acordo com dois modos de apresentação de vídeos: o modo “a pedido” (Figura 65.3.A) e o modo “injetado” (Figura 65.3.B) (T. Silva, Caravau, Reis, et al., 2018). Tais modos de apresentação correspondem aos modos “sugestivo” e “impositivo” do Modelo de dados, respetivamente (ver secção 4.2.1 – Componente Contexto, página 145).

No modo sugestivo é exibida uma notificação na parte superior do televisor, aguardando a solicitação expressa do utilizador para que o vídeo seja exibido. Decorridos alguns segundos, se não for registada qualquer interação, a notificação recolhe para o canto superior direito. Ao longo deste tempo, para que o vídeo inicie, o sénior deverá pressionar a tecla OK do comando. Por outro lado, o modo impositivo pressupõe uma atitude passiva por parte do utilizador. É exibida uma notificação em *overlay*, sobre a emissão televisiva, informando que um novo vídeo está disponível e irá começar de forma automática, em alguns segundos. Caso o utilizador não queira assistir ao vídeo, este poderá cancelar a sua exibição por meio da tecla OK do comando. É também apresentada uma contagem regressiva onde se pode ver quanto tempo falta até ao início do vídeo. Note-se que nestes dois modos de apresentação o título do vídeo informativo e o ícone da ASGIE correspondente são exibidos no ecrã. Quando se inicia a visualização do vídeo sugerido (Figura 65.4), a apresentação da emissão televisiva é pausada. Note-se que, durante a exibição do vídeo o utilizador pode retornar à emissão televisiva a qualquer momento, acedendo à tecla OK para interromper o vídeo.

Após o término ou interrupção do vídeo, é apresentado o ecrã de classificação binária (Figura 65.5) e, em seguida, a emissão televisiva é retomada exatamente no ponto em que havia parado (Figura 65.2), evitando a perda de conteúdo e preservando o máximo possível a experiência televisiva tradicional.

Finalmente, importa salientar que, para além dos dois modos de apresentação detalhados acima, há outro modo com que os utilizadores podem aceder aos vídeos informativos. Este corresponde ao modo “listagem” do Modelo de dados e é implementado pelo Aplicativo iTV como um módulo avançado: Biblioteca de vídeos (ver Figura 66).



Figura 66. Módulo "Biblioteca de vídeos" implementado no Aplicativo iTV (Mota et al., 2017).

Neste módulo, o utilizador pode proativamente ver os vídeos já recomendados. Sempre que um vídeo é sugerido ao utilizador, este é também adicionado à Biblioteca de vídeos (acessível através da tecla "0" do comando). Outro ponto importante a ser notado é que a utilização do modo de apresentação impositivo (ver Figura 65, elemento 3.B) poderia resultar em muitos vídeos exibidos sem que o utilizador estivesse presente, à frente do televisor. De modo a minimizar os impactos negativos deste modo de apresentação, foi implementado no Aplicativo iTV um mecanismo de verificação, para saber se o sénior realmente está na frente da TV. Assim, caso não ocorra qualquer interação por parte do utilizador com o comando (e.g. trocar de canal, mudar o volume, votar nos vídeos) por um período pré-determinado de tempo, surge o ecrã ilustrado na figura abaixo.

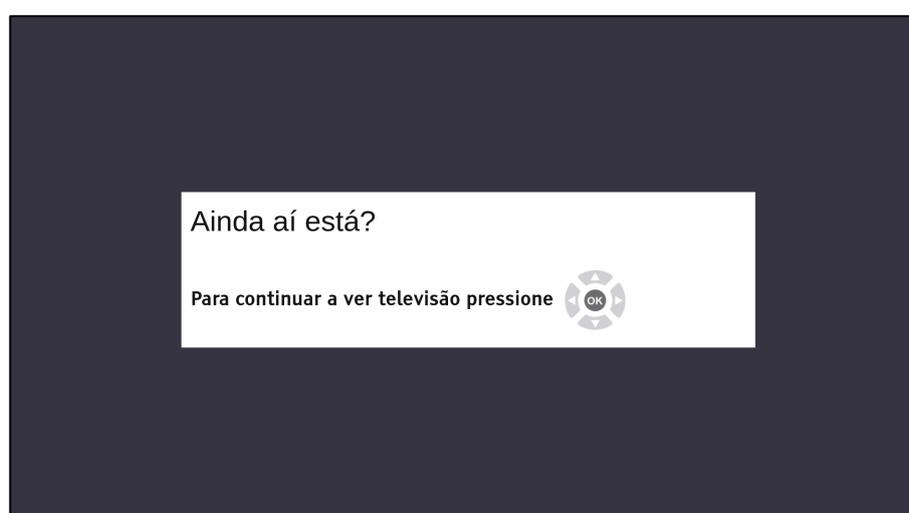


Figura 67. Ecrã de verificação de presença do utilizador.

O período de inatividade máximo foi estipulado em 90 minutos. Ou seja, após 90 minutos de inatividade é exibido o ecrã ilustrado na Figura 67, suspendendo a emissão televisiva e a sugestão de vídeos informativos. Embora este valor pareça arbitrário, foi considerado como o mais adequado pela equipa de investigação da plataforma +TV4E. Uma vez que a plataforma está configurada para sugerir vídeos a cada 30 minutos, no máximo 3 vídeos seriam exibidos à revelia do consumidor. Idealmente, após um tempo de utilização da plataforma, uma estratégia de aprendizagem computacional poderia considerar os tempos de interação do utilizador com o Aplicativo iTV para afinar este valor.

#### *5.1.2.7 Ambiente de execução e código-fonte*

As componentes do *Majordomo* descritas anteriormente encontram-se instaladas no serviço de alojamento Web OVH<sup>65</sup>. Este serviço dispõe da infraestrutura de hardware necessária aos cálculos matemáticos complexos executados pela Recommender engine. No âmbito deste serviço, foi selecionada a modalidade de Servidor Virtual Privado (*Virtual Private Server – VPS*) com sistema operacional *Ubuntu 16.04 Server*. Este serviço é configurado como uma máquina virtual *OpenStack KVM* de um núcleo (core), 2.4 GHz de processador, 2 GB de memória RAM e 10 GB de disco SSD. Durante os testes de campo o *Majordomo* esteve acessível através da URL <http://79.137.39.168:8080/>.

Todo o código fonte das componentes do *Majordomo* está publicado sob a licença *Apache Open Source License V2.0* e, portanto, pode ser baixado, modificado e redistribuído gratuitamente<sup>66</sup>. Este código, juntamente com a respetiva documentação, pode ser encontrado em: <https://github.com/davidcampelo/tv4e-recommender/>.

Descrita a especificação técnica da implementação do *Majordomo* e a integração deste com a plataforma +TV4E, detalhar-se-ão, a seguir, os aspetos finais da preparação para os testes de campo, nomeadamente o protocolo de testes e os instrumentos de recolha de dados utilizados.

### **5.1.3 Definição do protocolo de testes e dos instrumentos de recolha de dados**

De modo a planear a execução dos testes de campo foi previamente definido um protocolo, de alto detalhe, composto pelos respetivos procedimentos e instrumentos de recolha de dados. Diversos instrumentos e técnicas foram adotados de modo a suportar a obtenção de dados práticos que fundamentem a formulação de respostas para a questão de investigação, sendo

---

<sup>65</sup> <http://www.ovh.com>

<sup>66</sup> <https://github.com/davidcampelo/tv4e-recommender/blob/master/LICENSE.txt>

estes estruturados de modo a possibilitar a interpretação, a análise e, conseqüentemente, a construção de resultados e conclusões adequados.

Neste momento, foram recolhidos dados qualitativos e quantitativos, através do recurso a três instrumentos de recolha: (i) questionário sociodemográfico, (ii) registos de utilização do sistema e (iii) questionário final. A Figura 68 ilustra o fluxograma de procedimentos e os respetivos instrumentos de recolha de dados adotados, de forma fidedigna ao definido no protocolo de testes.

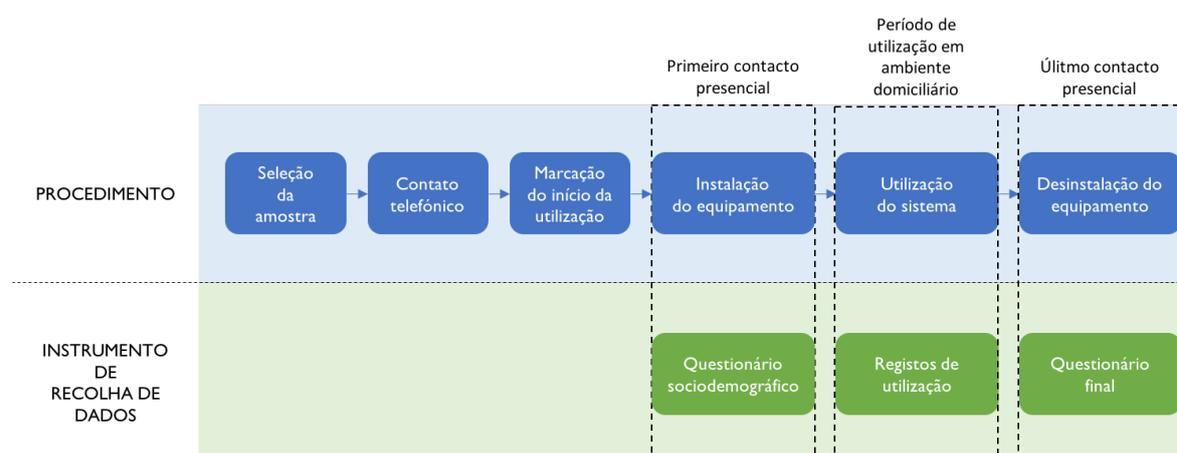


Figura 68. Fluxograma de procedimentos e instrumentos de recolha adotados.

Tal como referido na Figura 68, o protocolo tem início com a seleção da amostra. Uma vez que os testes de campo do *Majordomo* decorreram em conjunto com os testes da plataforma +TV4E, o processo de recolha de dados foi guiado pela equipa de investigação deste projeto, da qual o investigador responsável pela presente tese também faz parte. Decidiu-se utilizar a técnica de amostragem não-probabilística por conveniência (Coutinho, 2015) devido à facilidade de construção da amostra, que poderia ser preenchida por sujeitos conhecidos da equipa ou com alguma ligação aos mesmos (e.g. familiares, amigos, alunos da Universidade Sénior da Curia). A proximidade pessoal com os participantes traduziu-se numa maior afinidade pessoal, o que potenciou uma maior rapidez em conseguir estabelecer o primeiro contacto com as pessoas e marcar os testes. No entanto, por forma a não enviesar os dados obtidos com base nas relações de familiaridade ou amizade, os momentos de recolha de dados nomeadamente aplicação de questionários (sobretudo o final) foram dinamizados, na maioria dos casos, por um dos elementos da equipa que não fosse o ponto de ligação ao participante. Potenciais participantes foram convidados a integrar a amostra conforme um conjunto de critérios definidos pelo investigador e pela equipa de investigação do projeto +TV4E como importantes e que têm em consideração os objetivos do estudo. Os critérios de inclusão considerados no momento de composição da amostra foram: (i) ter 60 ou mais anos, (ii) assistir

televisão regularmente, (iii) ser alfabetizado, (iv) residir no distrito de Aveiro (ou a uma distância máxima de 50km da Universidade de Aveiro) e (v) estar disposto a participar no estudo, assinando o consentimento informado apresentado no Apêndice G (ver página 272).

Importa evidenciar que, ainda que em Portugal a faixa populacional definida como “sénior” utilize como critério cronológico os 65 anos de idade, a escolha da idade mínima de 60 anos (normalmente designada de pré-seniores) teve como objetivo tentar abarcar níveis de literacia digital mais elevados, uma vez que, potencialmente, os seniores mais jovens estão cada vez mais familiarizados com as tecnologias digitais. Não foi previsto qualquer estudo ou teste específico para aferir o nível de literacia dos participantes, pois não foi considerado necessário que o nível de literacia dos participantes teria alguma influência sobre a capacidade destes em utilizar o equipamento disponibilizado para os testes para ver e dar opinião sobre os vídeos informativos.

Apesar da técnica de amostragem utilizada ter algumas limitações científicas, como a falta de representatividade da amostra e uma eventual dificuldade em generalizar os resultados do estudo, de acordo com Silva (2014), esta técnica *“tem a vantagem de ser rápida, fácil e de garantir um aspeto muito importante, quando o público-alvo são os seniores: a empatia entre o investigador e o participante”* (p. 119). Acresce que, devido à multiplicidade de experiências de vida possíveis, quanto mais velho o indivíduo, mais diferenciado este é dos demais, resultado das diversas experiências ao nível pessoal, profissional e social que teve possibilidade de vivenciar. Isto torna bastante difícil obter uma representatividade estatística, sobretudo quando os idosos a incluir neste estudo foram selecionados por uma técnica não aleatória. Além disto, considerando as restrições temporais de execução deste estudo, a técnica de amostragem utilizada revelou-se a mais adequada, uma vez que não faz parte dos objetivos deste trabalho construir resultados representativos e generalizáveis para a população idosa portuguesa. Este trabalho visa, sobretudo, estudar a geração e o consumo das recomendações personalizadas, validando o processo, levantando novas questões e vislumbrando futuros desenvolvimentos. A esta altura do trabalho, importa sublinhar os desafios inerentes à seleção e ao recrutamento dos participantes. A seleção dos participantes constituiu uma etapa fulcral para a validação desta investigação, pois foi nesta em que se iniciou o trabalho verdadeiramente prático e social, onde se conseguiram alcançar as primeiras conclusões e perceber algumas das fragilidades do estudo.

Tal como referido nos objetivos, nas justificativas e no enquadramento teórico deste trabalho, o público sénior foi selecionado pelas suas recorrentes características de infoexclusão relativamente aos Serviços de Interesse Geral e os seus hábitos de consumos televisivos. No

entanto, para além das dificuldades comuns em cativar pessoas para participação em estudos sociais, existiria uma certa resistência por parte dos convidados em aceitar um convite que implicasse a instalação de equipamentos no seu ambiente domiciliário. Tal resistência tende a agravar-se caso o equipamento em questão forneça uma experiência aquém da atualmente usufruída. Mesmo quando convidados diretamente, acredita-se que muitos dos potenciais participantes declinaram o convite pois possuíam serviço de TV paga, enquanto a plataforma +TV4E contava apenas com alguns dos canais de acesso livre disponibilizados pela Televisão Digital Terrestre (TDT).

Para além dos seniores com algum tipo de relação de proximidade com algum dos elementos da equipa de investigação, foram feitos contactos diversos com responsáveis de lares de idosos, centros de dia e serviços de apoio domiciliário da zona de Aveiro, locais preferenciais para aceder a um número de pessoas mais alto de uma só vez, no sentido de facilitar o contacto com idosos que satisfizessem os critérios de inclusão definidos. Infelizmente, estes contactos não tiveram a prossecução esperada. Em outro momento, tentou-se ainda priorizar a busca por pessoas que não possuíam serviço de TV paga. Em especial, um dos convites para participação no estudo foi enviado para a equipa do sítio MaisTDT<sup>67</sup>. Este sítio busca juntar pessoas em torno da criação de mais canais de acesso livre em Portugal. Acreditava-se que os responsáveis pelo sítio poderiam indicar pessoas com potencial para integrar o estudo. A mensagem enviada a este sítio encontra-se no Apêndice J (ver página 277). Infelizmente, até ao momento de finalização do período de testes não foram obtidas respostas positivas a estes contatos.

Finalizada a sinalização e seleção de potenciais participantes, iniciaram-se os contatos para início dos testes. Logo, num primeiro contato não presencial (por telefone) foram explicados, em linhas gerais, os objetivos do estudo e, finalmente, foi feito o convite para participação. Após a confirmação verbal de participação no estudo, é agendado o momento para instalação da STB em casa do participante. Foram previstos dois encontros presenciais, nos quais dois investigadores se dirigiram à casa do participante, para instalar e desinstalar todo o material necessário.

No momento de instalação do equipamento de iTV na casa do sénior, são novamente explicados os objetivos do estudo, a forma de utilização do equipamento e os aspetos relativos à recolha de dados. Inicialmente, de modo a caracterizar o participante no seu contexto sociodemográfico, um questionário será aplicado através de uma entrevista estruturada

---

<sup>67</sup> <https://www.facebook.com/MaisCanaisNaTDT/> (Acesso em 12-04-2018)

(Coutinho, 2015). Este instrumento apresenta questões relacionadas aos dados pessoais do participante, nomeadamente a idade, a zona de residência, o nível de escolaridade, o agregado familiar e a sua experiência com a televisão. O guião da entrevista sociodemográfica pode ser encontrado no Apêndice H (ver página 272).

Após a instalação, cada participante deve utilizar a STB durante um período de tempo de duas semanas. Dado que a plataforma é instalada em contexto habitacional, sabe-se que existe a possibilidade de mais do que uma pessoa interagir com a plataforma. Apesar disto, não será barrado o acesso à plataforma a nenhum dos indivíduos que façam parte do agregado doméstico, contudo, os dados recolhidos irão visar apenas a opinião de uma pessoa por habitação. Ou seja, para cada casa será identificado um elemento “responsável”, sendo esta pessoa quem irá responder aos questionários e entrevistas aplicados. Note-se que durante o tempo de teste, foram efetuados contactos telefónicos pontuais por forma a entender se existia algum problema com o equipamento ou dificuldade que pudesse representar um entrave à utilização da plataforma.

Com o intuito de suportar as análises quantitativas relativamente às recomendações calculadas, durante o período em que o equipamento estiver em uso serão utilizados mecanismos de gravação das interações do participante com o sistema. Tais registos de utilização serão mantidos pela componente Base de dados, nas tabelas majordomo\_rating e majordomo\_user (ver secção 5.1.2.3, página 172). Este instrumento tem como particularidade o facto das interações entre o utilizador e o sistema (*feedbacks* implícito e explícito) serem recolhidas e gravadas automaticamente pela componente Aplicativo iTV. Conforme dito anteriormente, a utilização de tais interações visa suportar as análises estatísticas de correlação entre as variáveis do Modelo de dados, bem como analisar a precisão das recomendações.

Passado o período de mais ou menos 10 dias, o participante é contactado para marcar o momento da desinstalação do equipamento. De modo a inferir as perceções dos participantes e, conseqüentemente, suscitar análises de viés qualitativo, decidiu-se aplicar uma entrevista presencial semiestruturada nesta ocasião. Esta abordagem deu aos entrevistados uma maior liberdade nas suas respostas, bem como potenciou conclusões mais elaboradas por parte do investigador, visto que foi possível orientar a conversa para os aspetos de interesse. A construção de um questionário suficientemente completo, com o qual se pudesse recolher o máximo de informação possível, mas que, ao mesmo tempo, não fosse muito longo, de forma a não tornar cansativa a entrevista; foi um desafio para a equipa de investigação. Tal como referido anteriormente na secção 2.2.3.6 (página 107), as avaliações de sistemas de

recomendação através de questionários pós-utilização normalmente têm foco na utilidade percebida pelos utilizadores, de modo a captar a percepção destes relativamente à experiência de uso e relevância das sugestões.

O guião da entrevista final se encontra no Apêndice I e é formado por apenas cinco questões direccionadas fundamentalmente à percepção do utilizador relativamente ao aprendizado das suas preferências pelo sistema e à avaliação do ecrã de votação.

## **5.2 Fase 2 – Execução dos testes de campo**

Esta secção apresenta a segunda etapa do estudo de caso, que compreendeu os testes de campo do *Majordomo*, integrado na plataforma +TV4E. Este processo baseou-se na realização de testes em contexto real, aplicados a um conjunto de seniores recrutados no contexto do projeto +TV4E. Na primeira parte desta secção é caracterizada a amostra participante nos testes, conforme os seus atributos sociodemográficos. Na segunda parte desta secção é narrado todo o processo de execução dos testes, no contexto domiciliar dos participantes, de acordo com o protocolo de testes definido anteriormente, enquanto na terceira e última secção são destacadas algumas das dificuldades encaradas durante os testes.

### **5.2.1 Caracterização da amostra**

A Tabela 11 apresenta a caracterização sociodemográfica dos participantes da amostra, conforme os resultados da aplicação do questionário descrito no Apêndice H (ver página 272).

Tabela 11. Caracterização sociodemográfica dos participantes dos testes de campo (n=21).

<b>VARIÁVEL</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>		
Feminino	12	57,1
Masculino	9	42,9
<b>Idade</b>		
Entre 60 e 64 anos	3	14,3
Entre 65 e 69 anos	9	42,9
Entre 70 e 74 anos	4	19,0
Entre 75 e 79 anos	2	9,5
Entre 80 e 84 anos	1	4,8
Mais de 85 anos	2	9,5
<b>Estado civil</b>		
Solteiro	2	9,5
Casado/união de facto	13	61,9
Divorciado/separado	2	9,5
Viúvo	4	19,0
<b>Nível de Escolaridade</b>		
primeiro ciclo do ensino básico	4	19,0
segundo ciclo do ensino básico	2	9,5
terceiro ciclo do ensino básico	4	19,0
ensino secundário	2	9,5
ensino médio	2	9,5
ensino superior	7	33,3
<b>Média diária de consumo televisivo</b>		
Até 3 horas	9	42,9
Entre 3 e 5 horas	6	28,6
Mais de 5 horas	6	28,6
<b>Disponibilidade de serviço de TV pago</b>		
Não	3	14,3
Sim	18	85,7
<b>Tipo de programas mais assistidos</b>		
Novelas/Séries	11	52,4
Entretenimento	13	61,9
Desporto	7	33,3
Informação	18	87,5
Outros	7	33,3
<b>Necessita de ajuda de terceiros para ver televisão</b>		
Não	21	100
Sim	0	0

A amostra foi constituída por um total de 21 pessoas, sendo nove do género masculino (42,9%) e doze do género feminino (57,1%).

No que diz respeito à idade, os elementos da amostra têm entre os 60 e os 86 anos e apresentam uma média de idades de 71 anos. De forma desagregada, três dos sujeitos têm entre 60 e 64 anos, nove têm entre 65 a 69 anos, quatro têm entre 70 a 74 anos, dois têm entre 75 a 79 anos, um têm entre 80 a 84 anos e, finalmente, dois têm 85 ou mais anos de idade.

Importa notar que mais da metade dos indivíduos incluídos na amostra têm menos de 70 anos. No Gráfico 10 está representada, em forma de histograma, a distribuição das idades dos participantes.

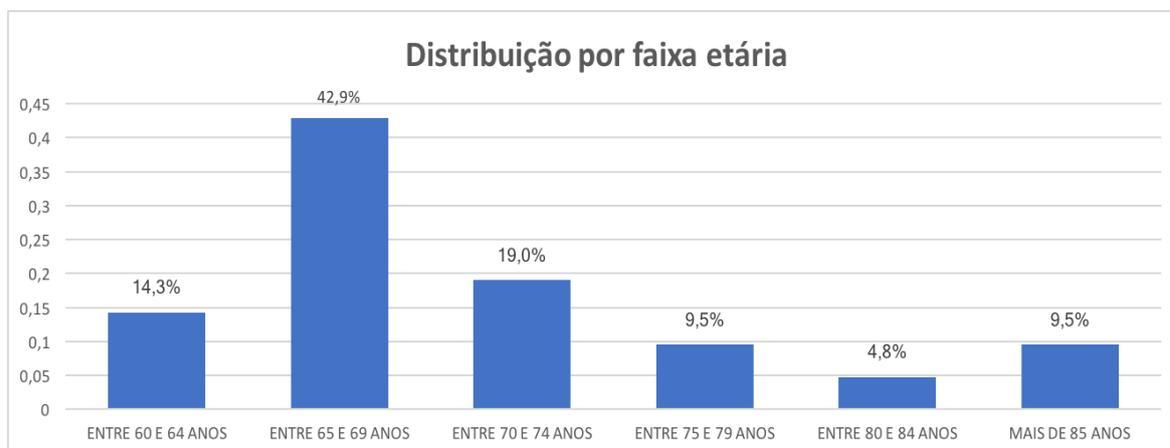


Gráfico 10. Histograma da idade dos participantes (n=21).

Em relação ao tipo de serviço televisivo que as pessoas selecionadas possuíam em casa, apenas três participantes (14,3%) tinham os seis canais de acesso livre disponibilizados pela TDT (RTP1/2/3, RTP Memória, SIC e TVI), enquanto os restantes (85,7%) tinham uma solução comercial de televisão digital por assinatura (e.g. cabo, satélite, IPTV).

A média de anos de escolarização da amostra é de onze anos, sendo que quatro têm a quarta classe, dois têm o segundo ciclo do ensino básico completo, quatro têm o terceiro ciclo do ensino básico completo, dois têm o ensino secundário completo, dois têm o ensino médio e sete concluíram algum curso de ensino superior (e.g. bacharelato, licenciatura, mestrado, doutoramento). Note-se que mais da metade dos integrantes da amostra tem pelo menos o ensino secundário completo, o que denota o alto nível de escolaridade da amostra. O Gráfico 11 mostra a distribuição dos níveis de escolaridade da amostra.

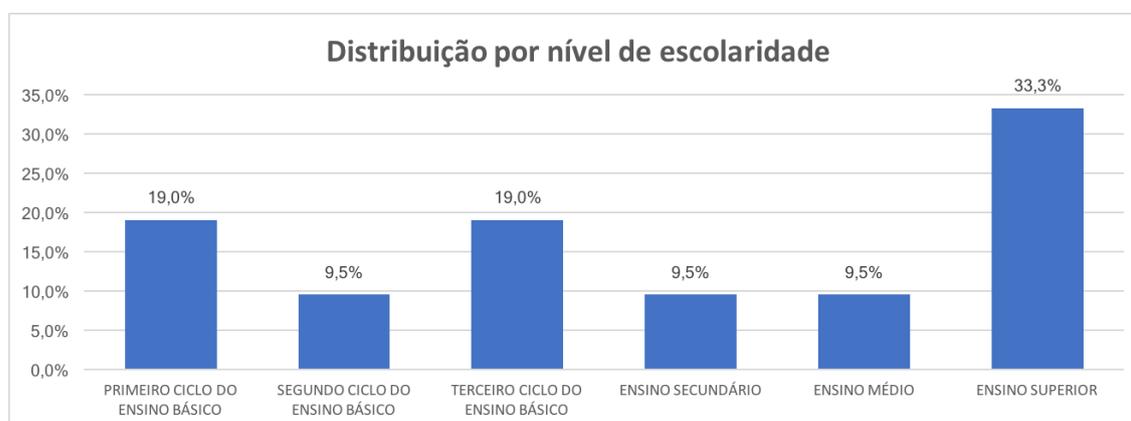


Gráfico 11. Distribuição dos níveis de escolaridade da amostra (n=21).

Conforme o critério de inclusão definido, todos os participantes residem em municípios próximos à Universidade de Aveiro, sendo que um vive em Albergaria-a-Velha, doze vivem em Anadia, quatro vivem em Ovar, um em Oliveira de Azeméis e três vivem no município de Aveiro. Na Figura 69 é ilustrada a distribuição geográfica dos 21 participantes.

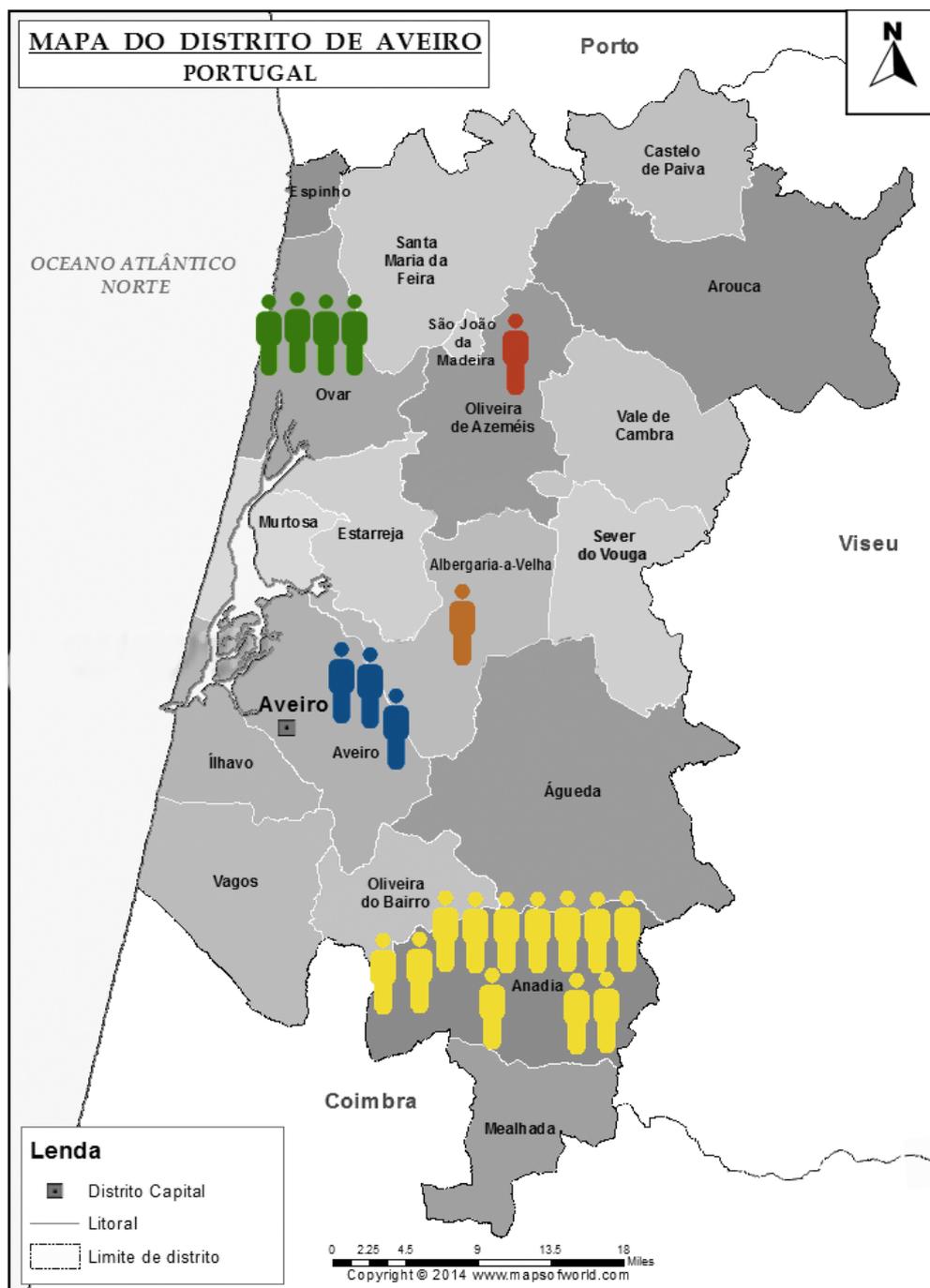


Figura 69. Mapa ilustrativo da localização dos participantes dos testes de campo no distrito de Aveiro.

Para além dos dados acima apresentados, o questionário inicial forneceu outras informações relevantes para a caracterização da amostra, as quais são descritas em seguida:

- Em média, os participantes declararam assistir diariamente 4,16 horas de televisão, sendo que a maior parte (n=9) declarou ver menos 3 horas de televisão diariamente;
- Os tipos de programas que os participantes assistem com mais frequência são dos géneros informação (e.g. notícias, documentários) (n=18) e entretenimento (e.g. novelas, séries) (n=13);
- A maioria dos participantes são casados e vivem apenas com o cônjuge (n=13);
- Nenhum dos participantes declarou necessitar de apoio para realizar quaisquer das funções relacionadas ao consumo de conteúdos televisivos, sendo autónomos no acesso e no uso do televisor e do telecomando.

Por fim, a despeito de todos os esforços do investigador e da equipa do +TV4E para manter todos os 21 participantes motivados e ativos durante as duas semanas de testes, quatro utilizadores não permaneceram com o equipamento instalado por todo o período. Estes utilizadores tiveram os seus respetivos registos de utilização gravados, mas não foram considerados aptos a responder o questionário final. Note-se que estes indivíduos interromperam a participação no estudo por motivos de ordem pessoal, não havendo qualquer relação com os propósitos do estudo e o equipamento utilizado (e.g., desistência, problemas de ordem individual, viagem).

### **5.2.2 Operacionalização dos testes**

Segundo Silva (2014), a construção de um “*cenário para testar protótipos de aplicações de televisão interativa para seniores requer que se considerem muitos detalhes que podem influenciar decisivamente a qualidade dos dados recolhidos*”. É, portanto, imprescindível propiciar um ambiente relaxado, cativante e familiar aos utilizadores, evitando que estes tenham a sensação de que estão sendo avaliados (Newell et al., 2007). Neste sentido, de modo a criar um ambiente de teste o mais próximo possível do quotidiano dos participantes, potencializando o tempo de uso da plataforma, foi estabelecida uma infraestrutura simples e de fácil instalação no ambiente domiciliário. Como exemplo, na figura abaixo é mostrado o equipamento em operação no laboratório de testes.



*Figura 70. Equipamento de testes montado no laboratório.*

Conforme ilustrado na Figura 70, o ambiente de testes utilizado contava apenas com um televisor com suporte a HDMI, uma *set-top box* (STB), um telecomando e um *router* de conexão Internet do tipo 3G/4G. Vale notar que a STB utilizada possuía o sistema operativo Android com vários outros aplicativos nativamente instalados para além do Aplicativo iTV da plataforma +TV4E (T. Silva, Mota, et al., 2017). De modo a evitar que os utilizadores acessem a outros aplicativos ou funcionalidades para além das implementadas no contexto deste estudo, o telecomando teve parte de suas teclas desabilitadas, ficando disponíveis apenas as teclas de ligar/desligar, aumentar/baixar volume, setas direcionais, teclas numéricas e tecla OK (ver Figura 71). Todos os equipamentos acima descritos foram adquiridos no âmbito do projeto +TV4E ou alocados ao mesmo, por empréstimo da Universidade de Aveiro (no caso do *router* 4G).



Figura 71. Telecomando utilizado nos testes com realce nas teclas disponíveis (marcadas em verde).

Sempre que possível, estrategicamente, buscou-se montar o equipamento na divisão da casa mais cômoda para a atividade de ver TV e mais frequentada pelo participante durante as horas que se encontra disponível para tal, como, por exemplo, a sala de estar (ver Figura 72). A simplicidade da montagem e desmontagem do equipamento no ambiente domiciliário dos seniores proporcionou ainda o mínimo de interferência nas rotinas diárias dos participantes, uma vez que esta demorava menos de 15 minutos. Note-se ainda que alguns participantes preferiram manter o próprio televisor intacto e instalar todo o equipamento em separado, ficando com duas TVs ligadas ao mesmo tempo. Note-se que esta situação foi frequente entre os participantes que era assinantes de serviços de TV paga e entre alguns que não mostraram facilidade em trocar as configurações de entradas HDMI, pois a uma destas entradas tinha o sistema de TV paga contratado enquanto à outra local estava ligado o equipamento do estudo.



Figura 72. Ambiente de testes instalado e em uso na sala de estar de um dos participantes.

Conforme dito anteriormente, apenas alguns canais de acesso livre TDT estiveram disponíveis para visualização durante o período de testes. Através de uma relação prévia de colaboração em projetos de investigação, foram feitos contatos com coordenadores do núcleo de investigação da Altice Labs (Aveiro) para que outros canais estivessem disponíveis (e.g. canais de TV por cabo do serviço de TV paga MEO). No entanto, no período designado para operacionalização dos testes não foi possível contar com mais canais para além dos supracitados. Tal como referido anteriormente, acredita-se que a existência de mais canais teria sido primordial para uma maior motivação dos utilizadores, que normalmente já possuíam TV paga em casa e não gostariam de ter a sua experiência tradicional de TV diminuída.

Devido às inerentes dificuldades financeiras e logísticas de conduzir os testes em simultâneo com todos os participantes, decidiu-se fracioná-los em pequenos grupos considerando a disponibilidade dos próprios participantes, dividindo a amostra numa totalidade de 5 grupos de 3 a 6 pessoas. Na Tabela 12 é detalhada tal divisão da amostra, incluindo a região onde vivem os participantes, o número de pessoas e o período em que ocorreram os testes.

Tabela 12. Divisão em grupos da amostra utilizada durante os testes, incluindo região, quantidade e período.

Grupo	Região	Número de pessoas	Período dos testes
1	Albergaria-a-Velha, Aveiro e Anadia	8	5 a 19 de dezembro de 2017
2	Anadia	4	18 de janeiro a 1 de fevereiro de 2018
3	Ovar	4	16 de fevereiro a 2 de março de 2018
4	Anadia	3	8 a 22 de março de 2018
5	Aveiro e Anadia	2	29 de março a 12 de abril de 2018

Após a divisão em grupos, que sofreu alguns ajustes de acordo com a disponibilidade dos participantes e dos equipamentos, foram feitos os contatos telefônicos para marcação do início dos testes. Conforme definido no protocolo de testes, a instalação do material no ambiente de testes ocorreu conjuntamente com a aplicação da entrevista sociodemográfica. Tal como referido anteriormente, durante as duas semanas dos testes contactos telefônicos pontuais eram feitos de modo a motivar os participantes e verificar se estes reportavam alguma dificuldade para aceder às funcionalidades da plataforma. Estes momentos foram fundamentais para a deteção de alguns problemas não reportados de forma ativa pelos utilizadores, nem identificados, quer pela equipa através da monitorização do sistema de forma remota, quer pelos idosos (e.g. falhas pontuais de conexão com a Internet que colocavam em causa o comprometimento com o sistema, com falhas na emissão dos canais).

Com o intuito de proporcionar aos participantes um maior grau de satisfação com as sugestões de vídeos, percebeu-se que um fator crucial para tal, se relacionava com a forma com que estas eram introduzidas, ou apresentadas na programação televisiva. Esta forma de introdução dos vídeos na programação televisiva corresponde à variável “Modo de apresentação” do Modelo de dados. No entanto, tal como supracitado, o valor desta variável não podia ser dinamicamente imposto pelo *Majordomo*. Assim, decidiu-se que uma abordagem para que os participantes pudessem experimentar, no seu ambiente natural, cada um dos possíveis modos de apresentação seria que a plataforma usasse o modo “sugestivo” na primeira semana de testes e o modo “impositivo” na segunda semana, ficando o modo “listagem” disponível na Biblioteca de vídeos a qualquer tempo. Além disto, de modo a evitar um enviesamento dos dados, a ordem em que os modos “sugestivo” e “impositivo” eram usados foi trocada entre grupos de testes. Por exemplo, o primeiro grupo de testes iniciou com o modo “sugestivo” na primeira semana, enquanto o segundo grupo iniciou com o modo “impositivo”. Esta abordagem alternada apoiou-se ainda na convicção de que na primeira semana dos testes os utilizadores estariam potencialmente mais motivados e recetivos para a tecnologia em teste. Portanto, ao final da primeira semana cada participante era contactado para explicar sobre esta mudança no uso da plataforma. Note-se que, dependendo do modo de apresentação em vigor, o utilizador do sistema deve usar a tecla OK do comando para aceder ao vídeo (modo “sugestivo”) ou para evitar a exibição do mesmo (modo “impositivo”).

Finalmente, após as duas semanas de testes o investigador responsável pelo presente estudo foi, juntamente com outro investigador do projeto +TV4E, desinstalar o equipamento e aplicar a entrevista final, tal como estabelecido no protocolo de testes. Nesta ocasião, o investigador tentou sempre estar atento aos estados de humor do participante, para que, para além das respostas do questionário, fosse possível extrair informações a partir das suas expressões

corporais e verbais, como, por exemplo, informações relativas às percepções gerais no uso da plataforma como um todo e a influência que este teve sobre as suas atividades diárias. As fotos apresentadas em seguida, tiradas com a autorização expressa dos intervenientes para este fim, ilustram dois destes contactos presenciais. Em raras situações excepcionais o investigador responsável não esteve presente, ficando a entrevista a cargo de outro investigador, o que não gerou perdas para o processo investigativo.



*Figura 73. Contactos presenciais com os participantes para aplicação da entrevista final.*

As oportunidades de encontros presenciais com os seniores foram sempre um fator motivador e gratificante, pois potenciavam um contato mais próximo com o público-alvo. Estes momentos despertam grande motivação no investigador, pois vão além das atividades solitárias de implementação técnica e documentação do estudo, propiciando a sociabilização e aprendizagem com indivíduos que têm vasta experiência de vida. Esta aprendizagem foi muito importante para inspirar e enriquecer as análises dos resultados obtidos nas etapas posteriores a esta investigação, e diversas vezes perceber o porquê dos resultados alcançados, opiniões muitas vezes expressas de forma tímida.

A partir do preenchimento do questionário final e das notas tomadas durante o contato com os participantes, foi possível a recolha de dados de natureza qualitativa, auxiliando a construção de ilações significativas em relação aos objetivos do estudo de caso, especialmente no que se refere à percepção da satisfação dos utilizadores no consumo das recomendações de vídeos. As análises destes resultados, bem como dos registos das interações dos utilizadores com o sistema são descritas na secção 5.3.

Por fim, importa ratificar os desafios intrínsecos à realização de testes e avaliação em ambiente real de utilização. Durante os testes de campo foi possível perceber, na prática, instabilidades

no sistema, bem como potenciais melhorias a implementar no *Majordomo* e dificuldades de utilização identificadas pelos participantes. As principais dificuldades e problemas identificados durante a execução dos testes de campo são descritos a seguir.

### **5.2.3 Dificuldades identificadas durante a execução dos testes**

A execução dos testes de campo constituiu uma fase bastante ambiciosa e exigente, onde foram recolhidos dados valiosos de utilização do *Majordomo*, integrado com a plataforma +TV4E, e da exposição das suas funcionalidades. Nesta fase, percebeu-se, em ambiente real e com um público tão heterogêneo, como é o público sénior, as dificuldades inerentes aos testes com uma tecnologia ainda em desenvolvimento e maturação. Neste sentido, considera-se que algumas situações devem ser alvo de relato. Note-se que, para além da dificuldade logística de ter contacto presenciais sempre que era notório existir alguma dificuldade, preferiu-se, antes de tudo, não interferir em demasia na rotina diária dos participantes.

De entre as dificuldades técnicas mais comuns, destaca-se o problema da conectividade com a Internet. Em especial, para os participantes do terceiro grupo (Ovar) decidiu-se utilizar a conexão de rede sem fios já presente nos seus domicílios (todos os participantes tinham um serviço de Internet banda larga contratada). Esta decisão apoiou-se no facto de que, teoricamente, estas conexões seriam mais fiáveis que as conexões providas pelo *router* 4G naquela região. No entanto, esta decisão acarretou um conjunto de problemas na receção do sinal televisivo e dos vídeos informativos. A instabilidade nestas conexões resultava no bloqueio do software instalado nas STBs, o que provocava um reinício constante do sistema (*reboot*). Além deste comportamento do sistema ser um elemento altamente disruptivo para a experiência de visualização dos canais oferecidos, o *reboot* constante não dava o tempo suficiente para que fossem apresentados vídeos informativos. Devido aos graves problemas que estes acontecimentos imputavam aos testes, imediatamente após a verificação destas ocorrências decidiu-se trocar o meio de conexão para cabos *ethernet*, dando maior estabilidade às conexões. Ao todo, considera-se que neste grupo perderam-se dois dos 14 dias de interações.

Houve também um caso particular com um dos participantes do primeiro grupo onde, devido a uma forte tempestade associada a trovoadas, a STB utilizada teve seu *software* corrompido. Felizmente, o relacionamento próximo com os indivíduos da amostra fez com que as dificuldades e problemas relacionados à conexão Internet e à STB fossem rapidamente resolvidos com o suporte da equipa de investigação do projeto +TV4E.

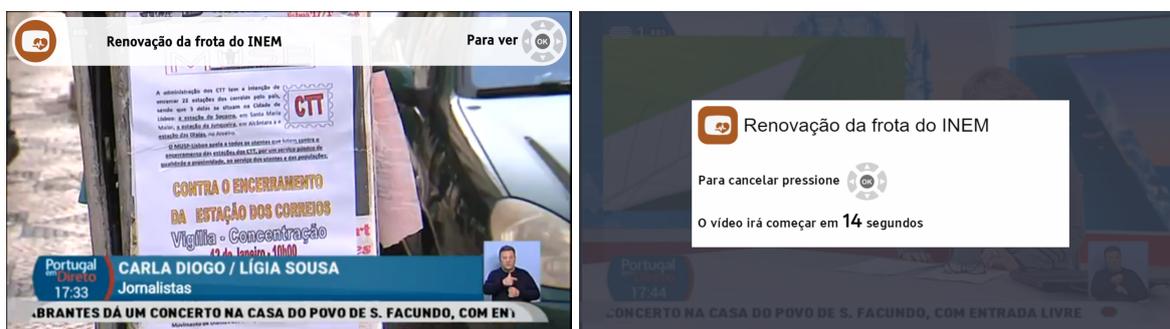
Uma outra dificuldade técnica relacionou-se com a geração dos vídeos informativos a serem recomendados. Como referido anteriormente, tais vídeos são criados a partir de notícias publicadas em variados sítios Web. Por razões que fogem aos limites desta tese e estão circunscritas ao desenvolvimento técnico do projeto +TV4E, alguns dos vídeos tinham conteúdos textuais duplicados. Como a cópia não era integral (os textos nunca eram, de facto, 100% idênticos), o *Majordomo* passava a efetivamente considerá-los como dois conteúdos distintos. Esta inconsistência resultava numa situação onde, se o utilizador avaliou positivamente um dos vídeos, o *Majordomo* recomendava-lhe o outro praticamente idêntico. Esta situação trazia um sentimento de frustração e confusão ao utilizador, que pensava já ter visto aquele conteúdo antes.

Para além das dificuldades técnicas, percebeu-se ainda a dificuldade de lidar com utilizadores seniores (Rice & Carmichael, 2013). Por mais simples que fosse o acesso às funcionalidades da plataforma e mesmo com muitas explicações, quer fornecidas por escrito, verbalmente e nos próprios ecrãs da plataforma, estes recorrentemente se esqueciam dos comandos para acedê-las e acabavam por desistir momentaneamente da plataforma. Em especial, os participantes frequentemente confundiam o uso dos diferentes modos de apresentação e o uso do ecrã de classificação. Embora estas situações fossem muito relacionadas ao comprometimento de cada participante com o estudo, os contatos presenciais e por telefone feitos durante o período de testes auxiliaram na motivação contínua dos participantes e, conseqüentemente, evitaram maiores prejuízos na recolha dos dados de interação. Foi colocada a hipótese de os testes de campo incluírem um guia de consulta rápida para verificar os botões associados a cada ação disponibilizada no sistema. Contudo, tendo em conta que um dos principais objetivos dos testes de campo, por parte da equipa do projeto +TV4E, foi avaliar a usabilidade e facilidade de utilização do sistema, decidiu-se que este guia não seria entregue, até para perceber a capacidade de aprendizagem de uso do sistema de forma autónoma.

Transversalmente a todas as faixas etárias, os indivíduos idosos apresentam alguns traços individuais, resultantes de diversos fatores a que estiveram sujeitos ao longo do seu percurso nas suas várias vertentes (pessoal, educacional, profissional, etc.), com forte influência na forma de relacionamento com os demais. Se por um lado existiram elementos incluídos na amostra com excelentes capacidades comunicacionais, que bem expressaram as suas opiniões e pensamentos, fornecendo contributos riquíssimos e importantes para o investigador; por outro lado, houve participantes que apresentaram mais dificuldades no momento de expressar as suas ideias, o que exigiu um esforço adicional por parte do investigador para obter os dados pretendidos. Além disto, muitas vezes as perguntas feitas exigiam alguma capacidade

para recordar elementos visualizados dias antes, assim como a capacidade para pensarem em situações hipotéticas e se abstraírem do contexto presente, o que para algumas pessoas se mostrou uma tarefa exigente.

Tal como referido anteriormente, com o intuito de perceber a influência da variável “Modo de apresentação” no grau de satisfação dos participantes com as sugestões de vídeos, decidiu-se alternar os modos de apresentação Sugestivo e Impositivo para cada uma das semanas de testes. No entanto, apesar de devidamente explicadas as diferenças na utilização de cada um dos modos ao final da primeira semana de testes (aceder à tecla OK do comando para exibir o vídeo ou para evitar a exibição do mesmo), percebeu-se que isto criou confusão para alguns dos participantes, o que possivelmente limitou a experiência dos utilizadores relativamente ao consumo dos vídeos informativos. Note-se que, em ambos os modos de apresentação são exibidas as devidas instruções de uso (ver Figura 74).

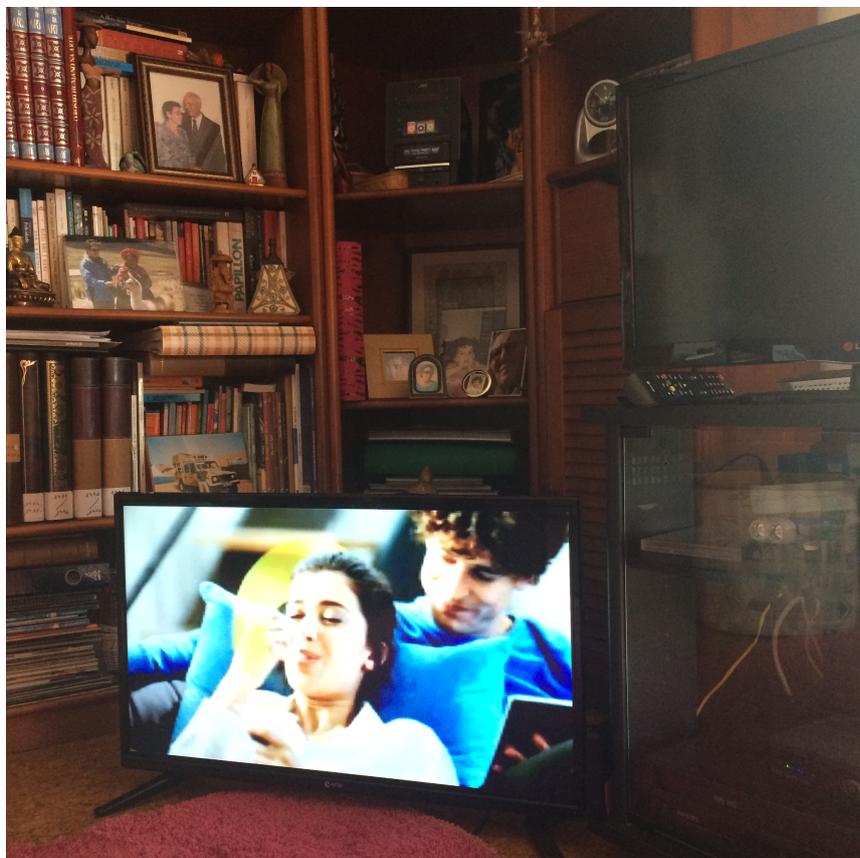


*Figura 74. Exemplos de introdução do vídeo informativo no modo de apresentação Sugestivo (à esquerda) e Impositivo (à direita).*

Conforme ilustrado na Figura 74, no modo de apresentação Sugestivo era solicitada uma ação por parte do utilizador, enquanto no modo Impositivo o vídeo iniciado caso o mesmo não pressionasse a tecla OK.

Outra dificuldade que restringiu a recolha de dados durante os testes teve relação com o ecrã de classificação. Como descrito anteriormente, de modo a evitar que este ecrã ficasse indefinidamente em exibição, foi adotado um esquema de contagem regressiva. Assim, caso o utilizador não vote no tempo máximo de 30 segundos, o ecrã é ocultado e a emissão televisiva é retomada desde o ponto em que foi interrompida. Percebeu-se que muitas vezes os participantes não davam opinião. Sabe-se que existem várias hipóteses para isto acontecer: (i) o utilizador não está em frente ao televisor; (ii) o utilizador deixa chegar ao fim o tempo de exibição do ecrã de classificação e não pontua o vídeo, deliberadamente ou não; (iii) o utilizador não quer/pode classificar ou não tem opinião e carrega OK para sair do ecrã. Note-se que a utilidade deste ecrã foi amplamente explicada aos utilizadores no momento da instalação do equipamento.

Por fim, tal como referido anteriormente, muitos dos participantes mantiveram num televisor o serviço de TV paga e noutra equipamento televisivo a plataforma de testes (Figura 75), dividindo o tempo de consumo televisivo nestes dois equipamentos distintos. Acredita-se que tal divisão contribuiu para uma minimização abrupta do tempo de uso do equipamento instalado, limitando os dados recolhidos durante o período de testes.



*Figura 75. Equipamento instalado ao lado (esquerda, abaixo) da TV principal do participante.*

Como ilustrado na Figura 75, em alguns casos foi solicitado pelo participante que o seu equipamento de TV principal continuasse em funcionamento durante os testes de campo. Apesar de se ter tentado colocar o *set* de equipamentos num dos locais da casa mais frequentado pelo participante, muitas vezes este cenário não foi possível, quer por questões de espaço, de logística ou por preferência expressa do indivíduo. Visto que o surgimento de vídeos foi estipulado para acontecer a cada 30 minutos, e considerando o grau de envolvimento dos indivíduos com outras atividades realizadas fora do contexto habitacional, crê-se que este foi um dos entraves adicionais ao estudo, não previsto anteriormente, e que pela sua complexidade não deu margem de manobra ao investigador e à equipa do projeto +TV4E para atuar de forma alternativa.

### **5.3 Fase 3 – Análise e discussão dos resultados**

Tal como referido na secção 2.2.3.6 (“Avaliação dos sistemas de recomendação”), a avaliação dos registos de interação dos Sistemas de Recomendação é fundamental para verificar a qualidade das recomendações. De entre os métodos mais utilizados, no âmbito desta tese foi selecionada a métrica de precisão estatística P (ver secção 2.2.3.6, página 107) baseada nos registos de utilização. A utilização desta métrica, aliada às análises de correlação, permitiu investigar a importância das variáveis selecionadas para a composição do Modelo de dados. Em especial, são analisadas as correlações entre os *feedbacks* explícito e implícito e as variáveis que, pelos motivos definidos anteriormente na secção 5.1.1 (página 157), não foram consideradas pelo *Majordomo*.

Abreu (2007) indica que a utilização de técnicas de avaliação exclusivamente focadas nos registos de utilização é insuficiente para determinar a satisfação dos utilizadores de aplicações de iTV. Este autor argumenta que se deve, igualmente, alicerçar as análises em métodos de avaliação qualitativos, que possam pormenorizar os mais variados aspetos da interação e perceção do utilizador. Deste modo, é utilizado um processo de Avaliação por estudos com os utilizadores, o qual é, sobretudo, suportado pelas respostas obtidas no questionário final, aplicado após o período de duas semanas de utilização da plataforma +TV4E que integrava o *Majordomo*.

Note-se que, dada a indisponibilidade de um *dataset* compatível com o Sistema de Recomendação proposto, não foi possível investir num processo Avaliação Offline, prévio à execução dos testes de campo. Além disto, dada a necessidade de construir um *dataset* com o maior volume possível, preferiu-se submeter a totalidade da amostra a uma mesma versão do sistema, restringindo a possibilidade de utilizar técnicas comparativas de Avaliação Online. Importa sublinhar que, apesar dos limitados recursos materiais e temporais envolvidos neste trabalho de natureza essencialmente investigativa, considera-se que o conjunto de métodos analíticos adotados teve uma dimensão adequada aos propósitos da investigação, pois permitiu avaliar a importância das variáveis do Modelo de dados e formular respostas válidas à questão de investigação proposta.

A esta altura do trabalho, importa destacar que a análise aqui descrita se restringe à avaliação do *Majordomo* e das suas funcionalidades. Logo, não serão analisados nesta tese aspetos relacionados à plataforma +TV4E propriamente dita, como, por exemplo, usabilidade das interfaces gráficas, construção dos vídeos informativos e o grau de infoinclusão proporcionado.

Os resultados obtidos durante os testes de campo fomentaram reflexões e análises, à luz dos objetivos desta investigação, de modo a perceber a adequabilidade do protótipo e identificar possíveis melhorias. Com o intuito de melhor estruturar e explorar os dados obtidos, esta secção está dividida conforme os instrumentos de recolha utilizados, nomeadamente os registos de utilização do sistema, descritos de forma detalhada e analisados na subsecção 5.3.1; e as respostas para o questionário final, apresentadas e avaliadas na subsecção 5.3.2.

### 5.3.1 Registos de interações

Os Sistemas de Recomendação são tradicionalmente avaliados *a posteriori* (Jannach et al., 2010), onde se estima o erro de previsão das recomendações usando um conjunto pré-existente de dados, gerados a partir da utilização do próprio sistema. Importa sublinhar as limitações óbvias em tal abordagem, uma vez que é preciso ter um volume considerável de dados de utilização do próprio sistema antes de avaliá-lo. Logo, como já mencionado, durante os testes de campo procurou-se angariar a maior quantidade de dados possível, em um ambiente de utilização real, de modo a criar o maior *dataset* possível.

O *dataset* construído pelos 21 utilizadores apresenta um total de 761 registos de interação, com uma média de 36 por utilizador, onde cada interação corresponde a uma experiência de visualização, ou seja, uma combinação das variáveis do Modelo de dados com os *feedbacks*. O Gráfico 12 ilustra a quantidade de registos de interação por utilizador. Importa evidenciar que todos os gráficos e tabelas exibidos nesta secção foram gerados pelo próprio *Majordomo* (ver secção 5.1.2.5., página 175).

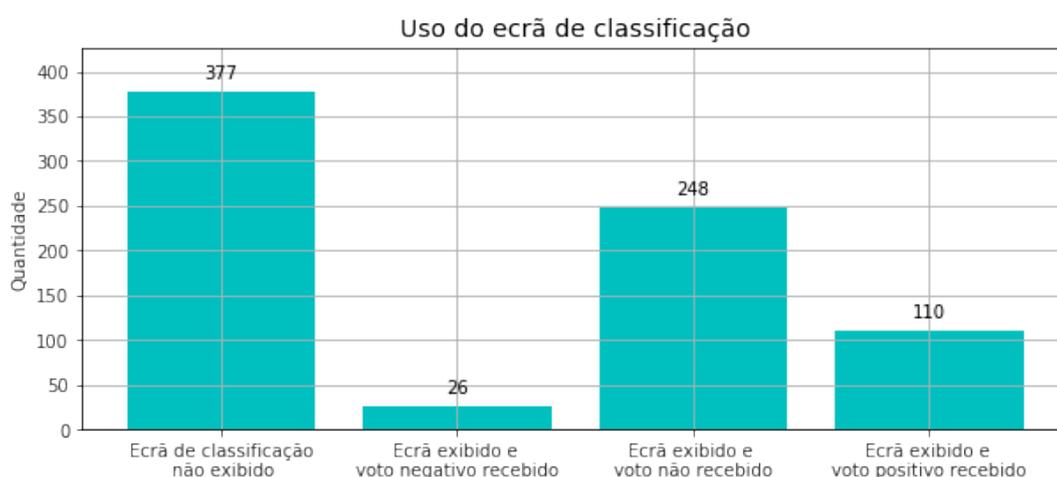


Gráfico 12. Quantidade de interações e tempo de uso do sistema por participante.

Foi registada uma média de 3,2 horas diárias de utilização do sistema, por participante. Importa notar que este tempo se encontra consideravelmente abaixo da média de consumo televisivo declarada pelos participantes na entrevista sociodemográfica (4,16 horas). Acredita-se que isto se deve, em grande parte, ao facto de que, muitas vezes, o tempo dedicado ao uso da TV foi

dividido entre o equipamento dos testes e o dispositivo habitual de TV dos participantes. Ambos os valores estão inclusive abaixo dos relatados pela OBERCOM (2017), onde é relatado que os idosos portugueses veem, em média, 5 horas de TV por dia. Logo, percebe-se uma tendência decrescente do consumo de conteúdos a partir da TV em todas as faixas etárias (OBERCOM, 2017) que, quando associada ao facto de que os seniores têm buscado continuamente uma vida mais ativa<sup>68</sup>, pode indicar um quadro onde o televisor deixa de ser um dispositivo que ocupa uma grande fatia temporal do dia da população idosa. Apesar da amostra de indivíduos que permitiu inferir tal tendência ser de tamanho reduzido, tal não deve ser negligenciada, uma vez que tal tendência corrobora com estudos anteriores (OBERCOM, 2017). Percebe-se, portanto, a necessidade de estudar este assunto futuramente com maior profundidade.

Relativamente à utilização do ecrã de classificação, o Gráfico 13 ilustra a distribuição de classificações obtidas, desagregadas conforme os seguintes cenários: Ecrã de classificação não exibido; Ecrã exibido e voto negativo recebido; Ecrã exibido e voto não declarado; e Ecrã exibido e voto positivo recebido. Importa lembrar que o ecrã de classificação foi configurado para ser mostrado em apenas 50% das vezes e apenas por um período máximo de 30 segundos.



*Gráfico 13. Distribuição das classificações em quatro possíveis cenários.*

A partir da interpretação dos dados apresentados no Gráfico 13, percebe-se que em apenas 17,9% das exibições (n=136) existiram votos positivos ou negativos, em 49,5% (n=377) não foi solicitado voto (o ecrã de classificação não foi exibido) e em 32,6% (n=248) o ecrã foi exibido, mas não foi atribuído o voto (voto não declarado). Considerando apenas o cenário onde o ecrã

<sup>68</sup> <https://www.jn.pt/sociedade/interior/idosos-estao-mais-cultos-saudaveis-e-ativos-2451460.html>

de classificação foi exibido (n=384), somente em 35,4% das vezes houve votos positivo ou negativo. Ou seja, de cada três vezes que o ecrã foi exibido, em somente uma delas o utilizador efetivamente votou.

Note-se que o cenário de “voto não declarado” não é de interpretação óbvia. Neste cenário, existem três possibilidades: o utilizador não deseja votar, o utilizador tem uma opinião mediana sobre o vídeo (não gosta nem desgosta) ou o utilizador pode estar fisicamente ausente (distante do televisor ou do comando). Este último caso tem uma probabilidade ainda maior quando utilizado o modo de apresentação Impositivo, onde o vídeo é iniciado sem que seja necessária qualquer interação prévia. Portanto, pode-se argumentar que somente nos casos onde houve voto positivo ou negativo é efetivo classificar a experiência do utilizador.

Considerando os dados ilustrados no Gráfico 13, utilizou-se a métrica de precisão P (ver secção 2.2.3.6, página 107) para avaliar a capacidade do *Majordomo* para recomendar vídeos considerados relevantes ou úteis pelos utilizadores, sendo classificados positivamente por estes no final da exibição do próprio vídeo. Note-se que, dado que todos os vídeos consumidos eram efetivamente recomendados (não havia qualquer funcionalidade de busca por vídeos), as métricas de precisão e taxa de acerto têm resultados idênticos (ver Equação 5 e 6, secção 2.2.3.6). Logo, a precisão P do algoritmo de recomendação obtida é 80,88%. Ou seja, oito em cada dez vezes que os utilizadores deram opinião, esta foi positiva. Tal taxa de precisão corrobora o algoritmo de recomendação e as variáveis utilizadas pelo *Majordomo*.

De modo a avaliar a aprendizagem do *Majordomo* relativamente às preferências dos utilizadores ao longo do período de testes, para além da métrica de precisão P, importa analisar a evolução das classificações ao longo dos 14 dias de testes (ver Gráfico 14).

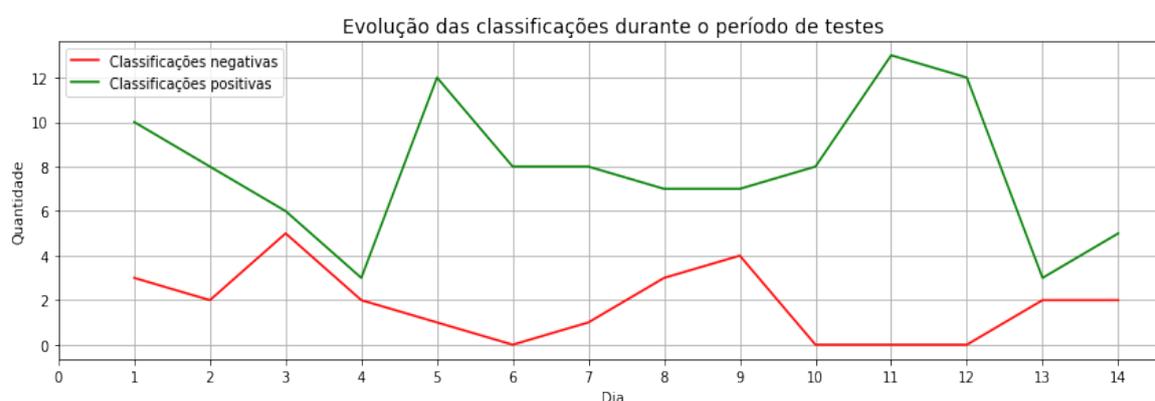


Gráfico 14. Evolução das classificações durante o período de testes.

O Gráfico 14 agrega as classificações positivas e negativas de todos os participantes da amostra do primeiro ao décimo-quarto dia de teste. Percebe-se que desde os primeiros dias de

utilização tem-se uma quantidade maior de avaliações positivas, o que pode ser interpretado como uma confirmação da estratégia utilizada para diminuir os efeitos do *cold-start*. Além disto, percebe-se uma tendência decrescente das avaliações negativas ao longo do período de testes, enquanto as avaliações positivas apresentam uma tendência contrária. Estas tendências podem ser interpretadas como uma efetiva aprendizagem das preferências dos utilizadores.

De modo a avaliar a importância de algumas das variáveis não consideradas pelo algoritmo de recomendação, são analisadas, em seguida, as suas respectivas correlações com os feedbacks implícito (percentagem de tempo do vídeo visto) e explícito (voto ao final da exibição). Em estatística, o termo "correlação" refere-se à medida de relacionamento ou associação entre diferentes entidades (Marôco, 2014). Normalmente, o estudo da correlação constitui o primeiro passo para entender as relações entre as diversas variáveis envolvidas num conjunto de dados. Na presente tese, este estudo fundamentou a interpretação da experiência dos utilizadores relativamente a algumas das variáveis do Modelo de dados.

Conforme definido na secção 5.1.1 (página 157), foram elencadas para o estudo de correlação as seguintes variáveis: "Modo de apresentação" (Sugestivo, Impositivo ou Listagem), "Tipo de dia" (dia de semana ou fim de semana), "Momento do dia" (madrugada – 00:00 a 05:59; manhã – 06:00 a 11:59; tarde – 12:00 a 17:59; ou noite – 18:00 a 23:59) e "Duração do vídeo". Note-se que as subdivisões utilizadas nas variáveis "Tipo de dia" e "Momento do dia" consideram o tamanho do *dataset* obtido. Numa evolução do estudo de caso, com um *dataset* maior, poder-se-ia utilizar uma granularidade maior para tais variáveis.

Inicialmente, a Tabela 13 cruza as variáveis selecionadas com a distribuição das interações dos utilizadores de modo a caracterizar os seus respetivos valores e construir um panorama geral de utilização do sistema.

Tabela 13. Cruzamento entre a distribuição de classificações e as variáveis contextuais "Modo de apresentação", "Tipo de dia" e "Momento do dia".

	MOMENTO DA APRESENTAÇÃO			TIPO DE DIA		MOMENTO DO DIA			
	Modo Impositivo	Modo Sugestivo	Modo Listagem	Dia de semana	Fim de semana	Madrugada	Manhã	Tarde	Noite
Quantidade de interações	559	129	73	533	228	67	149	210	335

Conforme apresentado na Tabela 13, houve maior quantidade de vídeos exibidos com o modo de apresentação Impositivo, possivelmente pela comodidade de ter o vídeo a ser exibido sem que fosse necessária qualquer interação prévia ou mesmo porque o utilizador não estava

presente para vetar a exibição do mesmo. De modo complementar à Tabela 13, os gráficos abaixo detalham o consumo dos vídeos de acordo com os dias da semana (Gráfico 15) e as horas do dia (Gráfico 16).

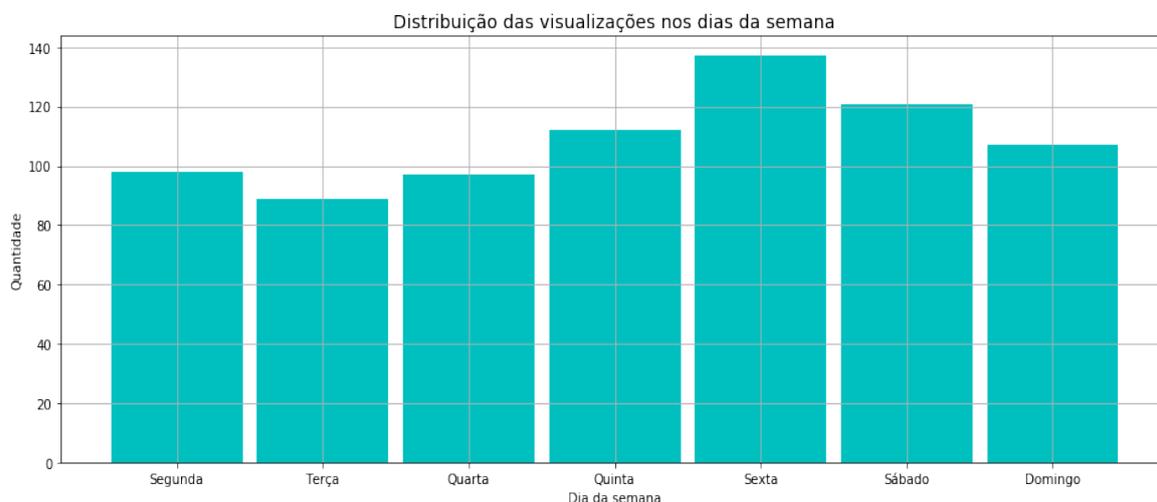


Gráfico 15. Distribuição das visualizações nos dias da semana.

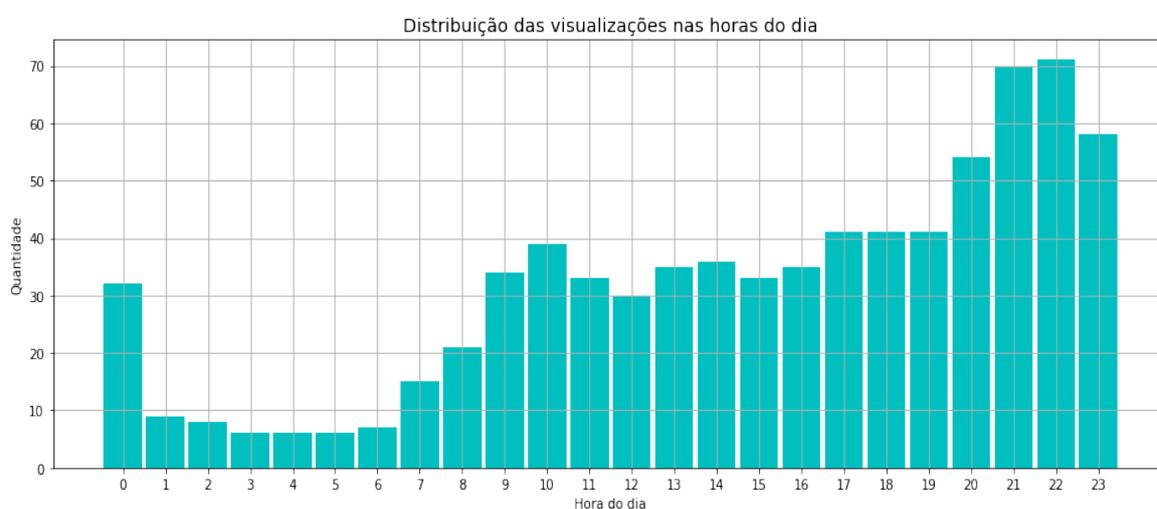


Gráfico 16. Distribuição das visualizações nas horas do dia.

De acordo com os dados apresentados até aqui, percebe-se claramente uma tendência geral (ou uma maior disposição) para utilização do sistema especialmente na sexta-feira, nos fins de semana (sábado e domingo) e na parte da noite (maioritariamente entre as 20h e 0h). Uma nova versão do *Majordomo* que utilizasse estas variáveis contextuais em seu algoritmo de recomendação poderia inicialmente recomendar vídeos com base nestas tendências até que o perfil individual do utilizador fosse ajustado. Ou seja, a tendência geral funcionaria como uma estratégia para diminuir o cold-start relativamente às variáveis contextuais “Tipo de dia” e “Momento do dia”.

Os estudos apresentados em seguida foram suportados pela biblioteca pandas<sup>69</sup>, da linguagem de programação Python, e correspondem à análise de correlação linear simples (Marôco, 2014) das variáveis selecionadas. Note-se que este módulo também foi utilizado na implementação do *Majordomo*. A tabela abaixo ilustra os valores de correlação linear simples entre as variáveis “Modo de apresentação”, “Tipo de dia” e “Momento do dia” e “Duração do vídeo” e os *feedbacks* explícito e implícito.

Tabela 14. Correlação de Pearson, entre as variáveis “Modo de apresentação”, “Tipo de dia”, “Momento do dia” e “Duração do vídeo” e os *feedbacks* implícito e explícito, calculadas para o dataset completo.

	Modo Impositivo	Modo Sugestivo	Modo Listagem	Fim de semana	Dia de semana	Madrugada	Manhã	Tarde	Noite	Duração do vídeo
Feedback explícito	-.20	.13	.14	-.20	.20	-.14	.03	.16	-.11	-.09
Feedback implícito	.28**	-.31**	-.01	-.05	.05	.06	-.12	-.04	.15	-.19

\*\* p < .50, \* p < .75

Conforme visto na Tabela 14, não foram encontradas correlações fortes entre as variáveis analisadas considerando o *dataset* completo. Foram encontradas correlações positivas leves entre os modos de apresentação Sugestivo e Listagem e o *feedback* explícito (.13 e .14, respetivamente), indicando uma tendência geral dos utilizadores classificarem positivamente os vídeos vistos nestes modos. Por outro lado, quando considerado o modo de apresentação Impositivo, esta correlação foi negativa (-.20). Tais dados suportam uma tendência geral dos utilizadores classificarem positivamente os vídeos iniciados de modo proativo e negativamente os vídeos iniciados de modo Impositivo. Além disto, a correlação negativa entre o modo de apresentação Sugestivo e o *feedback* implícito pode ser interpretada como uma preferência geral entre os utilizadores em não terem a programação interrompida. A correlação positiva entre o modo de apresentação Impositivo e o *feedback* implícito (.28) pode ser explicada, em grande parte, por dois motivos possíveis: (i) comodidade do utilizador ou ausência do mesmo em frente ao televisor.

Relativamente à variável “Tipo de dia”, percebe-se uma correlação positiva com o *feedback* explícito nos dias da semana (.20) e negativa (-.20) nos fins de semana. Estes dados indicam que, embora os utilizadores da amostra tenham tido uma maior disposição geral para ver vídeos nos fins de semana (ver Gráfico 15), nestes dias houve uma tendência de os utilizadores classificarem negativamente os vídeos. As correlações gerais encontradas para a variável “Tipo de dia” confrontam um pressuposto do investigador e da equipa do projeto +TV4E de que quanto mais vídeos são vistos, mas os utilizadores sentem-se confortáveis e satisfeitos com o

<sup>69</sup> O pandas (Python Data Analysis) é uma biblioteca de alto desempenho para análise de dados e compreende diversas ferramentas para tratamento e preparação de dados (<https://pandas.pydata.org/>).

sistema como um todo. Logo, é possível que, ao verem muitos vídeos em sequência os utilizadores ficassem mais cansados do sistema ou mesmo que nos fins de semana não houvessem notícias realmente satisfatórias. Vale lembrar que boa parte das fontes de informação utilizadas durante o estudo de caso são jornais, os quais não publicam notícias nos fins de semana. Deste modo, depois de consumir as notícias mais atuais, o sistema acabaria por recomendar vídeos menos interessantes para os utilizadores.

As correlações entre a variável “Momento do dia” e os *feedbacks* mostram uma tendência geral dos utilizadores classificarem negativamente os vídeos vistos à noite (-.11) e de madrugada (-.14). Quando considerado o período da tarde, foi percebida uma correlação positiva com o *feedback* explícito (.14). Ou seja, no período da tarde houve uma tendência em avaliar positivamente os vídeos. Por fim, os dados descritos na Tabela 14 indicam uma correlação negativa entre a variável “Duração do vídeo” e o *feedback* implícito (-.20). Esta correlação demonstra uma tendência de os utilizadores não verem por completo os vídeos longos.

As correlações descritas acima mostram tendências gerais de uso do sistema. Com base na análise feita até aqui, uma evolução do *Majordomo* que utilizasse as variáveis discutidas anteriormente poderia inicialmente recomendar vídeos com o modo de apresentação Sugestivo, no período da tarde, nos dias de semana e com curta duração. Em seguida, o *Majordomo* deveria, aos poucos, aprender as preferências específicas de cada utilizador relativamente a todas as variáveis utilizadas. Tais preferências específicas consistem precisamente nas correlações individuais entre as variáveis e *feedbacks* de cada utilizador.

Como exemplo, de modo a ilustrar como funcionaria uma evolução do *Majordomo* que considerasse as variáveis aqui analisadas, em seguida são descritas as mesmas correlações discutidas anteriormente para um dos participantes da amostra (ID 20), selecionado dentre os utilizadores com os níveis mais elevados de utilização do sistema. Este utilizador viu um total de 30 vídeos e utilizou o equipamento em 11 dos 14 dias de testes.

Conforme descrito na Tabela 15, há uma tendência do participante em votar positivamente nos vídeos vistos no período da manhã (.73) e com o modo de apresentação Sugestivo (.75). Por outro lado, no período da noite ou com outros modos de apresentação o utilizador mostrou uma tendência de votar negativamente. Relativamente ao *feedback* implícito, o participante mostrou uma tendência de ver maiores percentagem dos vídeos durante a semana (.29) e quando utilizado o modo de apresentação Impositivo (.54). Percebeu-se também uma correlação positiva leve entre o *feedback* implícito e a variável “Duração do vídeo” (.20), ou seja, o utilizador mostrou uma tendência para visualizar vídeos mais longos, possivelmente por gostar de informações mais detalhadas. No entanto, deve-se ponderar, como dito antes, que uma

correlação alta com o *feedback* implícito pode ocorrer caso o utilizador fique ausente e os vídeos sejam exibidos automaticamente.

Tabela 15. Correlação de Pearson, entre as variáveis “Modo de apresentação”, “Tipo de dia”, “Momento do dia” e “Duração do vídeo” e os *feedbacks* implícito e explícito, calculadas para o participante ID = 20.

	Modo Impositivo	Modo Listagem	Modo Sugestivo	Fim de semana	Dia de semana	Madrugada	Manhã	Tarde	Noite	Duração do vídeo
Feedback explícito	-.42**	-.47**	.75*	-.03	.03	-	.73*	-	-.73*	-.01
Feedback implícito	.54**	.25	-.71*	-.29	.29	-	-.39	-	.39	.20

\*\* p < .50, \* p < .75

Com base nas correlações mostradas na Tabela 15, tal evolução do *Majordomo* que recomendar ao utilizador vídeos com o modo de apresentação Sugestivo, nos dias de semana e no período da manhã. Além disto, a este utilizador poderiam ser sugeridos vídeos mais longos, potencialmente com mais detalhes de informações.

Por fim, relativamente às variáveis “Momento do dia” e “Tipo de dia” importa ainda traçar algumas considerações específicas, relativamente ao contexto de operacionalização do estudo. Na plataforma +TV4E, por padrão o utilizador pode aceder somente a vídeos que já foram, em algum momento, recomendados com o modo Sugestivo, Impositivo ou mesmo através da Biblioteca de vídeos (modo Listagem). De modo a fazer um aprendizado mais rápido destas variáveis contextuais, numa evolução do estudo de caso poderia ser incluída uma funcionalidade onde o utilizador pedisse que lhe seja recomendado um vídeo. Alternativamente, esta variável também poderia considerar os momentos em que o utilizador acede ao módulo “Biblioteca de vídeos” como adequados para enviar recomendações.

A análise de precisão do algoritmo de recomendação e os estudos de correlação ratificam a eficiência do *Majordomo* em um ambiente real de utilização, bem como confirmam a pertinência das variáveis do Modelo de dados que não foram consideradas durante os testes. De modo a encontrar ainda mais dados para validação e melhoria do *Majordomo*, em seguida são apresentadas e analisadas as respostas obtidas para o questionário final.

### 5.3.2 Questionário final

Conforme definido no protocolo de testes (ver secção 5.1.3, página 187), após duas semanas de interação com o sistema, os participantes foram convidados a responder um conjunto de questões relativas à percepção que tiveram das recomendações e do ecrã de classificação. Estas questões foram aplicadas numa entrevista presencial, conduzida pelo investigador ou, em caso de impossibilidade deste, por algum membro da equipa +TV4E.

Como já mencionado, parte da amostra não pôde completar o período de testes (n=4) e, portanto, não respondeu à entrevista final. Deste modo, a entrevista foi aplicada somente aos 17 participantes que utilizaram o sistema no período completo de testes. O Gráfico 17 ilustra os resultados obtidos, os quais são analisados em seguida.



Gráfico 17. Resultados da aplicação do Questionário final.

Quando questionados se haviam percebido que as sugestões se foram adequando gradualmente às suas preferências durante o período dos testes (questão 1), 59% (n=10) dos participantes disse que sim, enquanto 35% (n=6) disse que não notou qualquer mudança. Um dos participantes não soube responder. Entre os participantes que não perceberam mudanças durante os testes houve um comentário recorrente. Segundo estes, desde o início o sistema já parecia sugerir vídeos úteis e, portanto, não havia o que adequar. Importa sublinhar que este comentário corrobora a estratégia utilizada para diminuir o *cold-start*, onde se procurou, assente nos dados sociodemográficos dos utilizadores, sugerir vídeos mais atuais e de maior relevância local logo nos primeiros momentos de experiência com o sistema.

*“Não consegui perceber que os vídeos estavam mais adequados para o que gosto, mas todos os que vi tinha interesse.”* (participante ID 01)

Relativamente à questão 2, todos consideraram adequados os três aspetos fundamentais utilizados para definir as preferências (temas mais apreciados, proximidade e atualidade). A análise das respostas dadas à questão 2 validam a pertinência destes três aspetos, os quais correspondem às seguintes variáveis do Modelo de dados:

- **Temas mais apreciados** – variáveis “Título” e “Corpo de texto” (Componente Item).
- **Proximidade** – variáveis “Morada” (Componente Utilizador), “Localização geográfica” (Componente Contexto) e “Abrangência geográfica” (Componente Item).
- **Atualidade** – variáveis “Recência” (Componente Contexto) e “Data de publicação” (Componente Item).

Não houve sugestões de outros aspetos a integrar no modelo. Importa evidenciar que esta questão foi percebida pelos participantes como de difícil resposta, uma vez que o conceito de “aspetos utilizados para definir preferências” pareceu inicialmente abstrato e vago, o que exigiu um esforço adicional por parte do entrevistador em procurar exemplos e explicações para além do que foi definido no guião de entrevista, sempre com o intuito de não enviesar as respostas. Em trabalhos futuros, tal guião deveria ser revisado de modo a incluir tais exemplos e explicações.

Quando questionados sobre o ecrã de classificação, 94% (n=16) dos respondentes disse que o consideravam útil (questão 3) e que não acharam aborrecido dar a opinião (questão 4). Além disto, a maioria dos respondentes (82%, n=14) avalia como positivo exibir o ecrã de classificação ainda mais vezes do que os 50% definidos durante a fase de desenho e implementação do sistema (questão 5).

*“O ecrã poderia aparecer mais vezes sim, pois há vídeos onde eu gostava de dar opinião e não perguntavam!” (participantes ID 16)*

*“Não acho que seja maçudo [dar opinião], mas se aparece um vídeo no meio de algo que gosto não vai ser bom. Como está [a exibir o ecrã somente em parte das vezes] parece-me bem.” (participante ID 13)*

Mesmo entre os que responderam positivamente à questão 5, considerou-se imprescindível que o voto fosse opcional. Além disto, foi considerado adequado o uso da contagem regressiva para retornar automaticamente à emissão televisiva. Vale destacar que as respostas relativas ao ecrã de classificação reforçam os resultados obtidos no estudo das alternativas de interação entre utilizador e vídeos informativos (ver secção 4.1.2, página 129).

*“Nesta forma atual [com a contagem regressiva e opcional] acho que sim, que poderia mostrar mais vezes o ecrã” (participante ID 14)*

A partir das respostas obtidas foi possível verificar que o ecrã de classificação é amplamente útil e adequado. No entanto, tal como já mencionado, na maior parte das vezes em que este foi exibido os utilizadores não deram opinião. Durante a aplicação da entrevista final percebeu-se que os utilizadores frequentemente comentavam a complexidade da pergunta exibida no

ecrã. Pareceu haver um problema intrínseco à questão “Gostou deste vídeo?”, pois esta referir-se-ia ao conteúdo textual propriamente dito e à sua semântica? Ou a pergunta teria relação com a forma como o vídeo foi estruturado graficamente? Ou seria a abordagem de apresentação, introdução na emissão e momento do dia? Para alguns, o voto pareceu ter um significado maior, pois se votou negativamente, pode ser não somente pelo conteúdo, mas pelo momento em que este surgiu na programação.

*“Às vezes pus ‘Não gosto’ porque estava a ser interrompido ou estava a ser maçado demais, mas, se calhar, numa outra situação gostava de voltar a ver notícias deste tema” (participante ID 14)*

Percebeu-se que os utilizadores frequentemente tentaram decompor a pergunta “Gostou deste vídeo?” nos diversos fatores que compõe a experiência de consumo dos vídeos. Note-se que tais fatores correspondem precisamente às variáveis do Modelo de dados. Isto levou à conclusão de que uma evolução do ecrã de classificação deveria contar com perguntas mais específicas e diretamente relacionadas às variáveis do próprio Modelo de dados. Logo, a partir das respostas obtidas o algoritmo de recomendação poderia atribuir diferentes pesos às variáveis do Modelo de dados, num esquema de aprendizagem mais elaborado. Por exemplo, a pergunta “Considerou o momento oportuno para exibir vídeos?” poderia alicerçar a aprendizagem específica relativamente às variáveis contextuais, enquanto a pergunta “Este tema é do seu interesse?” poderia alimentar uma aprendizagem das variáveis da componente Item.

Finalmente, os registos de utilização e as respostas para o questionário final potenciaram reflexões valiosas de diversos fatores envolventes do Sistema de Recomendação proposto, os quais são tratados na síntese conclusiva que se segue.

# Conclusões e trabalho futuro

---

*“In the dime stores and bus stations, people talk of situations,  
read books, repeat quotations, draw conclusions on the wall.”*

(Bob Dylan, cantor e compositor estadunidense)

Nos anos 70, Childers e Post (1975) concluíram que, provavelmente, um dos problemas mais sérios enfrentados pela população idosa seria a falta de informação e conhecimento sobre os recursos públicos disponíveis para atender às suas necessidades diárias. Nesta perspectiva, as soluções mais comuns para suprir as necessidades informacionais destes indivíduos têm vindo a apoiar-se nas inovações tecnológicas que emergiram nas décadas seguintes, suportadas, sobretudo, pelas novas tecnologias de informação e comunicação. Contudo, a simples concepção e aplicação de recursos tecnologicamente avançados e inovadores não é, por si, suficiente. É necessário propor abordagens personalizadas, adaptadas às particularidades da população idosa e que, conseqüentemente, potenciem níveis mais elevados de uso e adoção das soluções por parte deste público. Além disto, quando personalizadas especialmente para o sénior, tais tecnologias tendem a suscitar maior autoconfiança, independência, sensação de pertença e, conseqüentemente, melhor qualidade de vida (Igal et al., 2014).

Diante do exposto e considerando o contexto do projeto de investigação +TV4E, esta tese propôs uma estratégia de personalização dinâmica para a entrega de conteúdos informativos sobre Serviços de Interesse Geral, num ambiente televisivo, para a população sénior. Para tal, seguiu-se uma abordagem de design participativo, de modo a que a solução tecnológica proposta fosse adequada às especificidades deste segmento populacional, considerando as

opiniões e indicações de vários indivíduos de faixas etárias mais avançadas em todas as fases do estudo.

Esta secção final é dedicada à apresentação da síntese conclusiva deste trabalho, a qual foi suportada pelas análises dos dados obtidos durante todo o processo investigativo. Inicialmente, é abordada a questão de investigação que norteou este trabalho, para qual pretendeu-se encontrar respostas. Note-se que a partir da proposição de respostas para tal questão, todo o trabalho decorrente até o momento é sumarizado. Em seguida, são apresentados os principais contributos para a área científica e são ponderadas as principais limitações inerentes ao estudo. Finalmente, são perspetivados os trabalhos futuros que poderão dar continuidade a esta investigação.

## ***Respostas à Questão de Investigação***

Este trabalho teve como questão orientadora: “*Como recomendar dinamicamente vídeos que, transmitidos numa plataforma de iTV, forneçam informação aos seniores sobre serviços de assistência, interesse geral e personalizados, de forma oportuna?*”. Importa relembrar que tal questão encerra uma temática de investigação alicerçada sobre quatro vértices teóricos essencialmente distintos, nomeadamente (i) as repercussões do envelhecimento populacional nas sociedades; (ii) o contexto tecnológico do sénior relativamente à TV Interativa; (iii) a informação sobre os Serviços de Interesse Geral dirigidos ao público sénior; e (iv) as abordagens de personalização através dos Sistemas de Recomendação no contexto televisivo.

Na génese da escolha da temática de doutoramento estiveram várias razões, a primeira das quais o interesse crescente em contribuir com um estudo que envolvesse a aprendizagem computacional aplicada ao contexto de mediação tecnológica da TV Interativa. Posteriormente, aliada à motivação clara de produzir algo com viés social e experimental, veio a oportunidade emergente de colaborar com o projeto +TV4E. Esta oportunidade sugeriu que fosse proposto algo original, que facultasse novas reflexões relativamente ao suprimento adequado das necessidades informacionais dos seniores e, conseqüentemente, à melhoria da qualidade de vida destes indivíduos.

Utilizando como ferramenta primordial a Teoria Fundamentada nos Dados (*Grounded Theory*), a análise de literatura feita nos capítulos 1 e 2 permitiu perceber toda a envolvente teórica do estudo e descrever o processo de concetualização de um Sistema de Recomendação Sensível ao Contexto (CARS), que personaliza a entrega do conteúdo para o público em questão. Este enquadramento teórico foi de grande importância para fundamentar este trabalho, quer numa fase mais voltada para a reflexão, quer na fase de aplicação dos métodos e técnicas escolhidos. Além disto, o quadro teórico construído ao longo dos 3 anos de trabalho foi importante para planear os testes de campo e, numa etapa posterior, interpretar e analisar os resultados obtidos.

Suportada continuamente pelo enquadramento teórico em constante construção, a procura de respostas para a questão de investigação acima referida só foi possível a partir da divisão dos trabalhos em várias tarefas, as quais foram descritas sob a forma de objetivos específicos no capítulo introdutório desta tese. De modo sucinto, os objetivos definidos compreendiam a concetualização, prototipagem e validação de um CARS no âmbito do projeto +TV4E.

A modelagem do CARS, que materializa a resposta à questão de investigação, contou com a colaboração de especialistas nas áreas de gerontologia, serviços públicos, TV Interativa e

engenharia de software, bem como com a cooperação de seniores recrutados no âmbito do projeto +TV4E, a partir da aplicação de entrevistas, *focus groups* e testes guiados. A Figura 76 resume as atividades desenvolvidas e os seus respetivos resultados que, em conjunto, formam os elementos do CARS proposto nesta tese. Note-se que esta figura detalha precisamente as atividades desenvolvidas durante as Etapas 1 e 2 do plano de trabalho descrito no Capítulo 3.

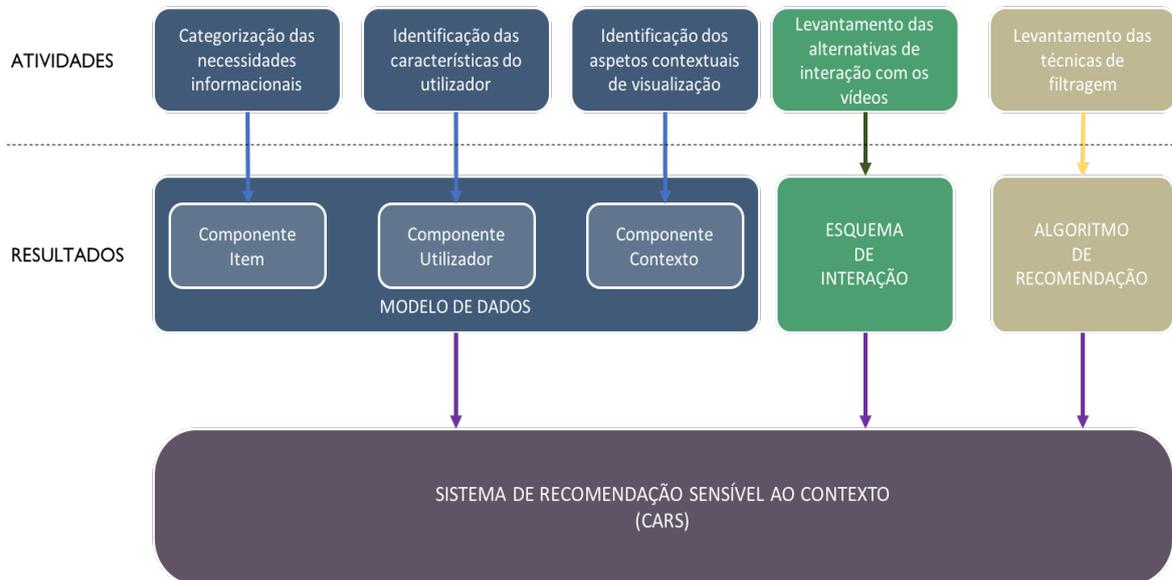


Figura 76. Atividades e resultados decorridos em direção à conceptualização do CARS.

Tal como ilustrado na Figura 76, as atividades consistiram na identificação das necessidades informacionais dos seniores, das características dos utilizadores e dos aspetos contextuais de visualização dos vídeos informativos na iTV que influenciam o consumo dos vídeos. Os resultados obtidos alinham-se ao trinómio [Item x Utilizador x Contexto], que, por sua vez, embasa o Modelo de dados do CARS capaz de aprender com eficiência as preferências dos utilizadores. Em seguida, de modo a levantar as possíveis alternativas de interação com os vídeos informativos, potenciais utilizadores foram recrutados para participar em ciclos de colaboração participativa de definição de conceitos e avaliação, os quais permitiram a proposição de um esquema de interação para recolha de *feedbacks* dos utilizadores. A partir de uma análise documental das estratégias e técnicas de filtragem, foi construído um algoritmo de recomendação computacionalmente simples e tecnicamente alinhado com os estudos científicos mais recentes. Por fim, o CARS proposto no Capítulo 4 consiste numa combinação do Modelo de dados, o esquema de interação e o algoritmo de recomendação para a geração das recomendações de modo personalizado e dinâmico.

Posteriormente, foi desenvolvido um estudo de caso com o intuito de validar o CARS com suporte da plataforma +TV4E. Importa notar que, no âmbito desta investigação, a metodologia

de estudo de caso é aplicada com dois propósitos: (i) descritivo, uma vez que descreve o fenómeno dentro de seu contexto; e (ii) exploratório, pois trata com problemas pouco conhecidos, objetivando definir hipóteses ou proposições para futuras investigações. O processo de desenho, implementação e integração do *Majordomo* é detalhado nas secções 1 e 2 do Capítulo 5 e envolveu a utilização de diversos *frameworks*, bibliotecas de *software* e aplicativos *open source*. Para além de desenhar e implementar o próprio *Majordomo*, importa notar que o processo de integração exigiu também que fossem processadas alterações pontuais do lado da plataforma +TV4E, que se refletiram em melhorias nesta plataforma relativamente aos propósitos da presente tese.

Finalizados os trabalhos de implementação e integração, o *Majordomo* foi testado em ambiente domiciliário, por um período de duas semanas e com o apoio de 21 seniores residentes no distrito de Aveiro, onde se percebeu claramente os desafios inerentes ao trabalho de campo. Para além da complexidade em trabalhar com um público tão heterogêneo, como é o público sénior, há os (quase sempre imprevisíveis) problemas intrínsecos aos testes com uma tecnologia ainda em desenvolvimento e maturação.

O *dataset* gerado a partir dos registos de utilização do sistema, bem como as respostas dos utilizadores ao questionário final suportaram as análises descritas na secção final do Capítulo 5. As análises dos registos de interação verificam a precisão do algoritmo de recomendação (80,88%), bem como confirmam uma tendência crescente dos feedbacks positivos, enquanto os negativos apresentam uma tendência contrária que pode ser interpretado como uma efetiva aprendizagem das preferências dos utilizadores. Tais registos fundamentaram ainda os estudos de correlação, os quais confirmaram a pertinência de variáveis não implementadas. Além disto, o esquema de interação e o ecrã de classificação têm também a sua adequabilidade verificada na entrevista final.

Por fim, os resultados obtidos validam a utilidade e adequabilidade da estratégia de personalização utilizada e sugerem o *Majordomo* como uma resposta à questão de investigação. Com efeito, a partir da realização dos testes em ambiente real, da análise dos registos de interação e das respostas para a entrevista final foi possível observar que, no geral, os participantes mostraram-se satisfeitos com a abordagem oferecida para recomendação dos vídeos informativos.

## ***Contributos para a área científica***

O percurso metodológico traçado nesta tese produziu resultados teóricos e práticos apontados nas diversas temáticas abordadas neste trabalho, os quais se refletem nos contributos tratados a seguir.

Um dos contributos desta investigação relaciona-se à exploração de uma estratégia para promover, de modo personalizado e dinâmico, a infoinclusão do sénior português, a partir de um dispositivo de mediação tecnológica tradicional, mas numa abordagem inovadora, alinhada com as tecnologias mais recentes de aprendizagem de máquina. Decorrentes deste percurso, destacam-se os resultados iniciais que alicerçaram tal estratégia, já publicados paralelamente à escrita desta tese, nos estudos específicos para:

- Levantamento das necessidades informacionais dos seniores portugueses relativamente aos Serviços de Interesse Geral<sup>70</sup>;
- Proposição de uma taxonomia dos Serviços de Interesse Geral para apoio à vida diária dos seniores<sup>71</sup>;
- Identificação das alternativas de interação entre sénior e os vídeos informativos, na TV Interativa<sup>72</sup>;
- Proposição de um esquema de interação para construção e aprendizagem das preferências dos utilizadores<sup>73</sup>.

Outro importante contributo alcançado, considerado um resultado parcial desta tese, é o Modelo de dados que compreende as variáveis que descrevem os utilizadores, os vídeos e o contexto em que ocorre o consumo da informação. Apesar de não ter sido possível implementar todas as variáveis propostas no Modelo de dados, reconhece-se que estas possuem grande importância e, ao serem implementadas, integrariam uma solução com um nível ainda mais elevado de precisão na aprendizagem das preferências dos utilizadores.

Agregando o Modelo de dados, o esquema de interação e o algoritmo de recomendação, estes formam o principal contributo deste trabalho: o CARS. Este apresenta-se como um contributo

---

<sup>70</sup> Os resultados específicos deste trabalho foram apresentados na *3rd International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health*.

<sup>71</sup> Os resultados específicos deste trabalho foram publicados no livro *Applications and Usability of Interactive TV* (vol. 869).

<sup>72</sup> Os resultados específicos deste trabalho foram apresentados na *6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV*.

<sup>73</sup> Os resultados específicos deste trabalho foram publicados no livro *Applications and Usability of Interactive TV* (vol. 813).

significativo para o projeto +TV4E e para o apoio à vida diária do cidadão sénior, já que não há, no contexto português, uma solução tecnológica disponível para promover, de modo personalizado e dinâmico, a infoinclusão do sénior relativamente aos Serviços de Interesse Geral. Importa ainda referir que o processo e a metodologia utilizados para identificação das variáveis do Modelo de dados e definição do esquema de interação afiguram-se, sobretudo, como um contributo e um ponto de partida útil para a proposição de um CARS noutra contexto que não o português, para entregar conteúdos sobre outros assuntos ou mesmo para beneficiar outro público que não o sénior. Por exemplo, um CARS de propósitos similares num outro país ou que sirva para entregar vídeos sobre outros temas exigiria a aplicação do mesmo processo utilizado para definir as variáveis do Modelo de dados, de modo a caracterizar os vídeos no país em questão ou sobre a outra temática. Já a utilização de um público-alvo diferente exigiria a aplicação do processo utilizado para levantamento das alternativas de interação, o que possivelmente resultaria em mudanças no ecrã de classificação.

A implementação de um Sistema de Recomendação representa, geralmente, um valor financeiro elevado, resultante dos recursos humanos envolvidos e das ferramentas de desenvolvimento utilizadas. Uma vez que o *Majordomo* utiliza somente tecnologias *open source*, o mesmo foi também publicado de modo aberto, funcional e com documentação adequada<sup>74</sup>. Portanto, todo o *software* desenvolvido no âmbito desta tese constitui uma base para o desenvolvimento, de baixo custo, de outros CARS com propósitos similares.

Por fim, um outro contributo extensível a outros trabalhos na área que compreendam a prototipagem de um CARS num contexto televisivo centra-se no processo de desenho da arquitetura, integração e avaliação assumidos, os quais são de suma importância para a estruturação de uma solução tecnológica que agilize uma abordagem de personalização. Além disto, ainda considerando outros trabalhos de propósitos similares, um contributo significativo é o *dataset* gerado a partir dos registos de utilização. Este *dataset* fornece a base para a aplicação de testes de avaliação *Offline*, onde se pode verificar a precisão do algoritmo de recomendação em um ambiente controlado, antes de enviar a solução para um ambiente de produção.

---

<sup>74</sup> O código-fonte do *Majordomo* encontra-se em: <https://github.com/davidcampelo/tv4e-recommender/>.

## ***Limitações do estudo***

Pese embora os resultados e contributos científicos alcançados, importa fazer uma análise crítica sobre as principais limitações inerentes ao estudo realizado, uma vez que se pretende mostrar a razão de algumas decisões, não negligenciando o papel do investigador neste decurso de ações. São particularmente discutidas as limitações relativamente ao protótipo desenvolvido, à amostra e ao processo de avaliação.

A avaliação do *Majordomo* em ambiente real só foi possível devido ao suporte instrumental e intelectual disponível no âmbito do projeto +TV4E, onde houve, durante todo o processo de implementação e integração, um intercâmbio técnico e científico imprescindível para que este trabalho tivesse êxito. Contudo, apesar de se ter efetivamente implementado e integrado o *Majordomo*, a amplitude desta implementação, relativamente às variáveis e ao algoritmo proposto no Capítulo 4, não foi alcançada na sua totalidade. Idealmente, todas as variáveis do Modelo de dados seriam implementadas pelo algoritmo de recomendação, o que possibilitaria a construção de um *dataset* completo, que permitisse medir a importância de cada uma destas variáveis. No entanto, restrições técnicas e temporais enfrentadas durante a fase de integração do *Majordomo* condicionaram a utilização de todas as variáveis. Por exemplo, considerando a infraestrutura disponível para os testes de campo, não seria possível recolher dados relativamente ao “Momento na programação” e ao “Humor do utilizador”. Ainda assim, dada a importância, anotada pelo investigador, de algumas das variáveis não implementadas, procurou-se fazer estudos e análises de correlação linear simples. Importa ponderar que tais estudos não substituem a utilização de tais variáveis em ambiente real, mas permitiram medir a influência que estas potencialmente exercem sobre a experiência de consumo dos vídeos.

Ainda que não se trate de uma limitação que perturbe a qualidade ou a validade dos resultados obtidos, outro fator limitante à completa implementação do sistema de recomendação, proposto no Capítulo 4, foi a impossibilidade de fazer testes com todos os utilizadores sinalizados, a integrar na amostra, em simultâneo, o que afetou a implementação da técnica de filtragem colaborativa no algoritmo de recomendação. Através desta técnica seria possível recomendar vídeos com base nas similaridades das preferências dos utilizadores entre si, potenciando uma precisão ainda maior que a encontrada durante a análise dos registos de interação (80,88%).

Outra limitação prende-se ao ecrã de classificação binária, implementado para recolher opiniões dos utilizadores. O facto de este não ter sido mostrado mais vezes limitou o cálculo de precisão do algoritmo de recomendação, bem como restringiu as análises de correlação entre as variáveis contextuais e as opiniões explicitamente declaradas pelos utilizadores. Neste âmbito, importa sublinhar que grande parte dos utilizadores (82%) declarou que o ecrã poderia

surgir mais vezes para além dos 50% previamente definidos. Tal limitação está ainda relacionada a uma das dificuldades percebidas pelo investigador durante os testes de campo. Como referido na secção 5.2.3 (“Dificuldades identificadas durante a execução dos testes”), percebeu-se que, mesmo quando exibido o ecrã de classificação, muitas vezes os participantes não davam a sua opinião.

Ainda no que se refere às limitações percebidas durante os testes de campo, destaca-se a interpretação dos diferentes modos com que os utilizadores poderiam aceder aos vídeos. Esta limitação está diretamente relacionada à interpretação da variável “Modo de apresentação”, que, apesar de não ter sido implementada pelo algoritmo de recomendação, teve seu uso intercalado durante o período de testes. Apesar de devidamente explicadas as diferenças na utilização de cada um dos modos e das instruções exibidas no ecrã, percebeu-se que isto criou uma certa confusão, o que possivelmente limitou a experiência dos utilizadores relativamente ao consumo dos vídeos informativos.

As ilações retiradas do estudo de caso são indicativas, ainda que não generalizáveis, devido ao reduzido número de participantes da amostra. Deste modo, para que as conclusões aqui expostas fossem generalizáveis era necessário recorrer a uma amostra maior, representativa da população sénior (Coutinho, 2015). Uma vez que se ambicionou recolher dados num ambiente de utilização real, neste estudo só foi possível contar com uma amostra constituída de modo não probabilístico e por conveniência. Neste âmbito, importa notar que outro fator condicionante para que fosse utilizada uma amostra mais alargada foi a impossibilidade de ter mais canais de TV para além dos canais de acesso livre TDT. Uma vez que a grande maioria dos participantes tinha contratado um serviço de TV paga, estes esperavam que o equipamento utilizado nos testes não lhes fornecesse uma experiência aquém da habitual relativamente aos programas televisivos que assistiam.

Embora os dados de interação registados durante o estudo de caso tenham uma maior fiabilidade pelo facto de que terem sido obtidos em um ambiente real, este não decorreu, como seria desejável, de uma forma suficientemente alongada e integrada no quotidiano dos utilizadores. Considera-se que um processo de avaliação longitudinal e mais prolongado no tempo poderia agilizar perceções ainda mais valiosas sobre a utilização do protótipo (J. T. F. de Abreu, 2007), nomeadamente a importância das variáveis utilizadas e o impacto que a construção de um perfil de utilização mais alargado e espaçado no tempo poderia ter ao nível da adaptação às preferências dos utilizadores.

Por fim, diante das limitações acima referidas, entende-se que, apesar dos constrangimentos relacionados ao tempo e aos recursos necessários à operacionalização deste trabalho, tanto o

protótipo desenvolvido, como a amostra e o processo de avaliação utilizados, forneceram indicações relevantes para encontrar respostas plausíveis para a questão de investigação proposta no início do percurso investigativo.

## ***Perspetivas de trabalho futuro***

Como é intrínseco aos trabalhos de investigação que envolvem um enquadramento teórico multifacetado e tecnologias em constante evolução, como é o caso desta tese, torna-se inevitável o surgimento de novos desafios e novas linhas de investigação. O estudo decorrido ao longo dos três anos de doutoramento não forneceu apenas contributos diversos para a área científica, mas também abriu novos caminhos para trabalhos futuros em diversas frentes, nomeadamente para aperfeiçoar o protótipo desenvolvido e para explorar o uso do CARS com outros tipos de conteúdos e outros públicos.

Partindo de uma das restrições identificadas durante os testes de campo, seria relevante alargar o número de utilizadores e o período de testes de modo a maximizar a quantidade de dados registados. Ainda que o *dataset* gerado comprove a pertinência das variáveis nos testes de campo, um estudo de caso mais prolongado e com a implementação de mais variáveis permitiria medir a importância de cada uma das variáveis e, assim, aperfeiçoar o algoritmo de recomendação do *Majordomo*. Além disto, um conjunto maior de dados potenciaria a geração de reflexões ainda mais ricas relativamente à precisão das recomendações.

Ainda ao nível das limitações identificadas, outra possibilidade de trabalho futuro com o intuito de aperfeiçoar o *Majordomo* relaciona-se com o ecrã de classificação. De forma a obter mais indícios explícitos das opiniões dos utilizadores, uma evolução do protótipo exibiria o ecrã de classificação após todas as visualizações. Importa clarificar que esta proposta vai ao encontro da análise feita na secção 5.3.2, onde a maioria dos utilizadores declarou que não identifica qualquer inconveniente em expressar a opinião mais vezes, assim como estaria disponível para tal. Além disto, o ecrã de classificação poderia fazer perguntas mais específicas, as quais poderiam suportar o aprendizado mais efetivo de algumas das variáveis, especialmente as variáveis contextuais. Por exemplo, a pergunta “Considera este um bom momento para ver este vídeo?” poderia suportar a aprendizagem das variáveis “Tipo de dia” e “Momento do dia”.

O Modelo de dados proposto no CARS considerou somente o ambiente televisivo para receção dos vídeos. Outra linha possível de investigação futura consistiria em utilizar outros dispositivos para além dos considerados durante os testes de campo. Por exemplo, os seniores que tivessem um telemóvel poderiam receber, com base na sua localização real e momentânea, vídeos com informação sobre eventos próximos.

Outra possibilidade de estudo consistiria em analisar com profundidade o quanto a abordagem personalizada e dinâmica materializada pelo protótipo contribui para uma efetiva inclusão do sénior, ou mesmo que tipo de comportamento o sénior toma a partir do momento em que

consome os vídeos. Por exemplo, o quanto o sénior passou a saber mais sobre um determinado tema após o período de utilização? De posse da informação sobre os serviços dos quais é beneficiário, como o sénior procedeu? Além disto, a utilização de um grupo de controle em testes simultâneos poderia fornecer indícios ainda mais claros sobre os efeitos da estratégia de personalização adotada pelo CARS. Ou seja, ter-se-ia uma parte da amostra a utilizar a plataforma integrada com o *Majordomo* e outra sem o *Majordomo*, de modo a comparar os níveis de satisfação com os vídeos sugeridos com e sem a abordagem de personalização proposta nesta tese.

Conforme referido no enquadramento teórico deste trabalho, manter-se informado e de modo adequado é um fator importante para a qualidade de vida do sénior. No entanto, acredita-se que este seja também um fator importante para outras faixas etárias. Neste sentido, um outro trabalho futuro consistiria em promover testes comparativos entre grupos de diferentes faixas etárias, avaliando a mais valia do CARS para diferentes faixas populacionais.

Por fim, dada a flexibilidade do protótipo relativamente à semântica dos vídeos, uma linha possível de investigação futura seria utilizar o *Majordomo* para gerar recomendações de outros tipos de conteúdos, como, por exemplo, propagandas de produtos ou marketing de notícias locais. Por exemplo, o utilizador poderia receber vídeos de promoções de produtos fornecidos por instituições próximas ou propagandas de serviços disponíveis nas zonas envolventes.

# Referências bibliográficas

---

- Abowd, G. D., Dey, A. K., Brown, P. J., Davies, N., Smith, M., & Steggles, P. (1999). Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. In *Proceedings of the First International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing (HUC '99)* (pp. 304–307). [https://doi.org/10.1007/3-540-48157-5\\_29](https://doi.org/10.1007/3-540-48157-5_29)
- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-centered design. *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications, 37(4)*, 445–456.
- Abreu, J., Almeida, P., Silva, T., & Oliveira, R. (2015). Discovering TV Contents in a Second Screen App: Perspectives from Portuguese and Brazilian Markets. *Procedia Computer Science, 64*, 1240–1247. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.508>
- Abreu, J. F., Almeida, P., & Silva, T. (2013). iNeighbour TV: A Social TV Application to Promote Wellness of Senior Citizens. *Information Systems and Technologies for Enhancing Health and Social Care, 221*, 49–58.
- Abreu, J., Nogueira, J., Becker, V., & Cardoso, B. (2017). Survey of Catch-up TV and other time-shift services: a comprehensive analysis and taxonomy of linear and nonlinear television. *Telecommunication Systems, 64(1)*, 57–74. <https://doi.org/10.1007/s11235-016-0157-3>
- Abreu, J. T. F. de. (2007). *Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva*. Universidade de Aveiro.
- Acharya, K., Bautista, J., & Wilson, J. (2015). Aging, E-literacy, and Technology: Participatory User-Centered Design for Older Adults' Digital Engagement. *Journal of Literacy and Technology, 16(2)*, 3–32.
- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 17(6)*, 734–749. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2005.99>

- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2015). Context-Aware Recommender Systems. In F. Ricci, L. Rokach, & B. Shapira (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 191–226). Boston, MA: Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_6)
- Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC). (2011). Inclusão e acessibilidade. Retrieved May 5, 2017, from [http://www.unic.pt/index.php?option=com\\_content&task=section&id=6&Itemid=36](http://www.unic.pt/index.php?option=com_content&task=section&id=6&Itemid=36)
- Aggarwal, C. C. (2016). *Recommender Systems*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29659-3>
- Al-Shamri, M. Y. H. (2015). User profiling approaches for demographic recommender systems. *Knowledge-Based Systems, 100*, 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2016.03.006>
- Alhamid, M. F., Rawashdeh, M., Dong, H., Hossain, M. A., Alelaiwi, A., & El Saddik, A. (2016). RecAm: a collaborative context-aware framework for multimedia recommendations in an ambient intelligence environment. *Multimedia Systems, 22*(5), 587–601. <https://doi.org/10.1007/s00530-015-0469-2>
- Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla. Retrieved from [https://books.google.com/books?id=VSb4\\_cVukkcC&pgis=1](https://books.google.com/books?id=VSb4_cVukkcC&pgis=1)
- Amaral, K. (2011). Os direitos fundamentais na Constituição portuguesa de 1976. *Revista Direitos Fundamentais* & Retrieved from <http://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/141>
- Amaro, F., & Gil, H. (2011). The “Info-(ex/in)-clusion” of the elderly people: remarks for the present and for the future. In *ED-MEDIA 2011–World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 1024–1030).
- Antovski, L., & Gusev, M. (2005). M-government framework. *Euro mGov, 36–44*. Retrieved from [http://mgov.cn/lab/Archives/EuromGov2005/PDF/5\\_R368AL.pdf](http://mgov.cn/lab/Archives/EuromGov2005/PDF/5_R368AL.pdf)
- Ashley-Dejo, E., Ngwira, S., & Zuva, T. (2016). A survey of Context-Aware Recommender System and services. *2015 International Conference on Computing, Communication and Security, ICCCS 2015*. <https://doi.org/10.1109/CCCS.2015.7374144>
- Azevedo, C. E. F., Oliveira, L. G. L., Gonzalez, R. K., & Abdalla, M. M. (2013). A estratégia de triangulação: objetivos, possibilidades, limitações e proximidades com o pragmatismo. *Brasília: ENEPQ*.
- Bajaj, P., & Shekhar, S. (2016). Experience Individualization on Online TV Platforms through Persona-based Account Decomposition. In *Proceedings of the 2016 ACM on Multimedia Conference - MM '16* (pp. 252–256). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2964284.2967221>
- Banco de Portugal. (2016). Release of the results of the Second Survey on the Financial Literacy of the Portuguese Population. Retrieved November 9, 2016, from [https://www.bportugal.pt/en-US/OBancoeoEurosistema/Cooperacaoinstitucional/ConselhoNacionalSupervisoresFinanceiros/Pages/PNFF\\_20161021.aspx#\\_ftn1](https://www.bportugal.pt/en-US/OBancoeoEurosistema/Cooperacaoinstitucional/ConselhoNacionalSupervisoresFinanceiros/Pages/PNFF_20161021.aspx#_ftn1)
- Barneveld, J. Van, & Setten, M. Van. (2004). Designing Usable Interfaces for TV Recommender Systems. *Human-Computer Interaction, 6*(PERSONALIZED DIGITAL TELEVISION: TARGETING PROGRAMS TO

- INDIVIDUAL VIEWERS), 259–286. Retrieved from <https://doc.telin.nl/dsweb/Get/Rendition-9513/settentvbook.pdf>
- Barreto, J. (2005). Envelhecimento e qualidade de vida: o desafio actual. *Sociologia: Revista Da Faculdade de Letras Da*, 15. Retrieved from <http://pentaho.letras.up.pt/ojs/index.php/Sociologia/article/view/2393>
- Barrett, J. (2005). Support and information needs of older and disabled older people in the UK. *Applied Ergonomics*, 36(2), 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.10.006>
- Barrett, J., & Kirk, S. (2000). Running focus groups with elderly and disabled elderly participants. *Applied Ergonomics*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687000000314>
- Baunstrup, M., & Larsen, L. B. (2013). *Elderly's Barriers and Requirements for Interactive TV*. (C. Stephanidis & M. Antona, Eds.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. User and Context Diversity* (Vol. 8010). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-39191-0>
- Benerecetti, M., Bouquet, P., & Bonifacio, M. (2001). Distributed Context-Aware Systems. *Human-Computer Interaction*, 16(2), 213–228. [https://doi.org/10.1207/S15327051HCI16234\\_06](https://doi.org/10.1207/S15327051HCI16234_06)
- Benoit, H. (2002). *Digital television : MPEG-1, MPEG-2 and principles of the DVB system*. Focal. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=h-0gK913DsQC&dq=digital+television+definitions&lr=&hl=pt-BR&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=h-0gK913DsQC&dq=digital+television+definitions&lr=&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s)
- Besanko, D., & Malik, S. (2017). Reforming Social Security Around the World. *Kellogg School of Management Cases*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.1108/case.kellogg.2016.000282>
- Bjørnsen, H. M., Foss, O., Johansen, S., & Langset, B. (2013). Services of General Interest (SGI): Is It Possible To Define This Concept in Scientific Terms? *Romanian Journal of Regional Science*, 7, 9–36.
- Blackburn, S., Brownsell, S., & Hawley, M. S. (2011). A systematic review of digital interactive television systems and their applications in the health and social care fields. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 17(4), 168–76.
- Bloom, D. E., Chatterji, S., Kowal, P., Lloyd-Sherlock, P., McKee, M., Rechel, B., ... Smith, J. P. (2015). Macroeconomic implications of population ageing and selected policy responses. *The Lancet*, 385(9968), 649–657. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61464-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61464-1)
- Bouma, H., Taipale, V. T. T., Bronswijk, J. E. M. H., & van Bronswijk, J. E. M. H. (2015). Prevention: Key to healthy ageing. *Gerontechnology*, 14(1), 4–20. <https://doi.org/10.4017/gt.2015.14.1.003.00>
- BPI Medical Supply. (n.d.). Bell-Horn Arthritis Aids Therapeutic Gloves. Retrieved April 4, 2017, from [https://www.bpimedicalsupply.com/mm5/merchant.mvc?Screen=PROD&Product\\_Code=BH384](https://www.bpimedicalsupply.com/mm5/merchant.mvc?Screen=PROD&Product_Code=BH384)
- Brandão, A. G. J. (2013). *Políticas sociais de envelhecimento ativo para o Concelho de Fronteira*. Universidade de Lisboa. Retrieved from <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/6512>
- Brown, A., & Picard, R. G. (2004). *Digital terrestrial television in Europe*. Routledge.
- Burke, R. (2002). Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), 331–370. <https://doi.org/10.1023/A:1021240730564>

- Campelo, D., Silva, T., & Abreu, J. (2018). Exploring User Feedbacks: The Basis of a Recommender System of Informative Videos for the Elderly. In *Applications and Usability of Interactive TV* (pp. 75–89). CCIS Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90170-1\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90170-1_6)
- Campelo, D., Silva, T., & Ferraz de Abreu, J. (2017). Towards a TV interaction model to elicit user preferences on a recommender system of informative videos. In J. Ferraz de Abreu, M. J. A. Guerrero, P. Almeida, & T. Silva (Eds.), *Conference Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV*. Aveiro, Portugal.
- Caravau, H., Silva, T., & Campelo, D. (2017). A TV Interativa como veículo para infoinclusão dos seniores: um plano de execução de projeto. In Sociedade Portuguesa de Engenharia de Reabilitação Tecnologias de Apoio e Acessibilidade (Ed.), *SUPERA*.
- Caravau, H., Silva, T., & Silva, V. (2017). Interrupt emission or ask if TV viewer wants to see. In *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975753>
- Cardoso, B., & Abreu, J. (2017). TV Concierge: A Proposal for an Interactive TV Recommendation System Based on Viewing Context. In *Conference Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV* (Vol. 3, pp. 1–10).
- Carneiro, L. A., Campino, A. C., Leite, F., Rodrigues, C. G., Santos, G. M., & Silva, A. R. (2013). *Envelhecimento populacional e os desafios para o sistema de saúde brasileiro*. Instituto de Estudos de Saúde Suplementar.
- Cazella, S., Nunes, M., & Reategui, E. (2010). A Ciência da Opinião: Estado da arte em Sistemas de Recomendação. *André Ponce de Leon F. de*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Eliseo\\_Reategui/publication/265873866\\_A\\_Cincia\\_da\\_Opinio\\_Esta\\_do\\_da\\_arte\\_em\\_Sistemas\\_de\\_Recomendao/links/54fdb1b10cf20700c5ec0b30.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eliseo_Reategui/publication/265873866_A_Cincia_da_Opinio_Esta_do_da_arte_em_Sistemas_de_Recomendao/links/54fdb1b10cf20700c5ec0b30.pdf)
- CBC English TV. (1972). Anik A1 launching: bridging the gap. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.cbc.ca/player/play/2671236795>
- Central Intelligence Agency. (2010). The world factbook.
- Chadwick, A., & May, C. (2003). Interaction between States and Citizens in the Age of the Internet: “e-Government” in the United States, Britain, and the European Union. *Governance*. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-0491.00216/full>
- Chang, N., Irvan, M., & Terano, T. (2013). A TV program recommender framework. *Procedia Computer Science*, 22, 561–570.
- Childers, T., & Post, J. (1975). *The Information-Poor in America*. Metuchen, NJ: Scarecrow Press. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED101731>
- Chorianopoulos, K., & Lekakos, G. (2008). Introduction to Social TV: Enhancing the Shared Experience with Interactive TV. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(2), 113–120. <https://doi.org/10.1080/10447310701821574>

- Cockburn, A. (2000). *Writing Effective Use Cases* (1st edição). Addison-Wesley Professional.
- Cornwell, B., Laumann, E. O., & Schumm, L. P. (2008). The Social Connectedness of Older Adults: A National Profile. *American Sociological Review*, *73*(2), 185–203. <https://doi.org/10.1177/000312240807300201>
- Costa, C. R., Anido-Rifon, L., & Fernandez Iglesias, M. J. (2016). An Open Architecture to Support Social and Health Services in a Smart TV Environment. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, *2194*(c), 1–1. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2016.2525725>
- Cotten, S. R. (2017). Examining the Roles of Technology in Aging and Quality of Life. *The Journals of Gerontology: Series B*, *16*(5), e225. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbx109>
- Cotter, P., & Smyth, B. (2000). PTV: Intelligent Personalised TV Guides. In *Proceedings of the Seventeenth National Conference on Artificial Intelligence and Twelfth Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence* (pp. 957–964). London: AAAI Press. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=760209>
- Coughlin, J. F. (2007). *New Expectations From Older Users: Five Lessons for Product Design and Innovation in an Aging Marketplace*. Cambridge.
- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas* (2a. edição). Almedina.
- Dagger, D., Wade, V., & Conlan, O. (2003). Towards “anytime, anywhere” learning: The role and realization of dynamic terminal personalization in adaptive elearning. In *Ed-Media 2003, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*. Citeseer.
- Das, R., Tuna, G., & Tuna, A. (2015). Design and Implementation of a Smart Home for the Elderly and Disabled. *International Journal of Computer Networks and Applications (IJCNA)*, *2*(6), 242–246. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/fc1d/640a2d8babad47c0ee97d53038d526454bb0.pdf>
- Davidson, J., Liebold, B., Liu, J., Nandy, P., Van Vleet, T., Gargi, U., ... Livingston, B. (2010). The YouTube video recommendation system. In *Proceedings of the fourth ACM conference on Recommender systems* (pp. 293–296). ACM.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dereli, T., & Durmusoglu, A. (2010). An integrated framework for new product development using who-when-where-why-what-how (5W1H), theory of inventive problem solving and patent information &ndash; a case study. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, *5*(3), 354. <https://doi.org/10.1504/IJISE.2010.031966>
- Dewsbury, G., Rouncefield, M., Sommerville, I., Onditi, V., & Bagnall, P. (2007). Designing technology with older people. *Universal Access in the Information Society*, *6*(2), 207–217. Retrieved from <http://link.springer.com/10.1007/s10209-007-0079-7>
- Di Pietro, M. (2010). *Direito administrativo* (23. ed.). São Paulo: Atlas.
- Digital TV Research. (2016). Digital TV World Household Forecasts, April 2016. Retrieved June 6, 2017, from [https://www.digitaltvresearch.com/ugc/Digital TV World Household Forecasts 2016 TOC\\_toc\\_140.pdf](https://www.digitaltvresearch.com/ugc/Digital%20TV%20World%20Household%20Forecasts%202016%20TOC_toc_140.pdf)

- Digital Video Broadcasting - DVB. (2012). DVB Fact Sheet – Internet Protocol TV, Broadcast to Broadband - Open Standards for IPTV.
- Direção-Geral da Saúde. (2017). Educação para a saúde » Áreas de intervenção » Alimentação. Retrieved May 5, 2017, from <https://www.dgs.pt/promocao-da-saude/educacao-para-a-saude/areas-de-intervencao/alimentacao.aspx>
- Domenech, S., Rivero, J., Coll-Planas, L., Sainz, F. J., Reissner, A., & Miralles, F. (2013, May 31). Involving older people in the design of an innovative information and communication technologies system promoting active aging: The SAAPHO project. *Journal of Accessibility and Design for All*.
- dos Reis, C. S., Noronha, K., & Wajnman, S. (2016). Envelhecimento populacional e gastos com internação do SUS: uma análise realizada para o Brasil entre 2000 e 2010. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 33(3), 591–612.
- Edewor, N., Ijiekhuamhen, O. P., & Emeka-ukwu, U. P. (2016). Elderly people and their information needs. *Library Philosophy and Practice (E-Journal)*, 1–16. Retrieved from <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1332>
- Engelbert, B., Morisse, K., & Hamborg, K. (2012). Evaluation and user acceptance issues of a Bayesian classifier based TV Recommendation System. *Proc. of the RecSys 2012*. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-889/paper6.pdf>
- Ermida, J. G. (1999). Processo de envelhecimento. *Maria Paula Cordeiro et Al, O Idoso: Problemas E Realidades. Coimbra: FORMASAU*, 41–50.
- Espanha, R., Mendes, R. V., & Fernandes, J. (2016). *Literacia em Saúde em Portugal - Relatório Síntese*. Lisbon. Retrieved from [https://gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2016/05/PGISVersCurtaFCB\\_FINAL2016.pdf](https://gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2016/05/PGISVersCurtaFCB_FINAL2016.pdf)
- Espín, V., Hurtado, M. V., & Noguera, M. (2016). Nutrition for Elder Care: a nutritional semantic recommender system for the elderly. *Expert Systems*, 33(2), 201–210. <https://doi.org/10.1111/exsy.12143>
- European Commission. (1999). *eEurope - An information society for all*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A124221>
- European Commission. (2001). *eEurope 2002*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:l24226a>
- European Commission. (2002). *eEurope 2005: An information society for all*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A124226>
- European Commission. (2003). *White Paper on Services of General Interest*. Commission of European Communities COM, 270 final, Brussels. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/ALL/?uri=URISERV:l23013b>
- European Commission. (2006). The European Commission's Approach to Digital Interactive Television: Frequently Asked Questions. Retrieved May 5, 2017, from [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-06-60\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-06-60_en.htm)

- European Commission. (2007a). *Ageing well in the Information Society: Action Plan on Information and Communication Technologies and Ageing*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=uriserv%3A124292>
- European Commission. (2007b). *Services of general interest, including social services of general interest: a new European commitment*. Commission of European Communities COM, 725 final, Brussels.
- European Commission. (2010). *Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. Commission of European Communities COM, 2020 final, Brussels.
- European Commission. (2011). *A Quality Framework for Services of General Interest in Europe*. Commission of European Communities COM, 900 final, Brussels.
- European Commission. (2012). Taking forward the Strategic Implementation Plan of the European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing. *Communication from the Commission*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- European Commission. (2013). *Green paper - A 2030 framework for climate and energy policies*. Commission of European Communities COM, 169 final, Brussels.
- European Commission. (2017). eGovernment in Portugal, Ed. 2.0. Retrieved October 10, 2016, from <https://joinup.ec.europa.eu/page/egovernment-factsheets>
- Eurostat Information Society Indicators. (2017a). Individuals - frequency of internet use. Retrieved May 5, 2017, from [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_ci\\_ifp\\_fu&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ci_ifp_fu&lang=en)
- Eurostat Information Society Indicators. (2017b). Individuals using the internet for interacting with public authorities. Retrieved April 4, 2017, from [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_bde15ei&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_bde15ei&lang=en)
- Everingham, J. A., Petriwskyj, A., Warburton, J., Cuthill, M., & Bartlett, H. (2009). Information provision for an age-friendly community. *Ageing International*, 34(1–2), 79–98. <https://doi.org/10.1007/s12126-009-9036-5>
- Expresso. (2016). Taxa de analfabetismo em Portugal ainda é das maiores na Europa. Retrieved May 5, 2017, from <http://expresso.sapo.pt/sociedade/2016-09-03-Taxa-de-analfabetismo-em-Portugal-ainda-e-das-maiores-na-Europa>
- Falk, K. (2018). *Practical Recommender Systems* (1st editio). Manning Publications.
- Ferreira, S., Veloso, A., & Mealha, Ó. (2013). Sociabilidade online e os participantes seniores. In *I Congresso ISKO Espanha e Portugal/XI Congresso ISKO Espanha* (pp. 1133–1155).
- Figueiredo, D. M. P. D. (2007). *Prestação familiar de cuidados a idosos dependentes com e sem demência: abordagem multidimensional das (dis) semelhanças*. Universidade de Aveiro.
- Flick, U. (2004). Triangulation in qualitative research. *A Companion to Qualitative Research*.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state." *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)

- Fontoura, M. de F. V., & Fernandes, P. O. (2015). Descentralização de serviços públicos em Portugal continental: A eficácia dos PAC. *Tourism & Management Studies*, 11(2), 159–166. <https://doi.org/10.18089/tms.2015.11219>
- Fowler, M. (2004). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3rd Edition)*. Addison-Wesley.
- Fozard, J. L., Rietsema, J., Bouma, H., & Graafmans, J. A. M. (2000). Gerontechnology: Creating enabling environments for the challenges and opportunities of aging. *Educational Gerontology*, 26(4), 331–344. <https://doi.org/10.1080/036012700407820>
- Friemel, T. N. (2016). The digital divide has grown old: Determinants of a digital divide among seniors. *New Media & Society*, 18(2), 313–331. <https://doi.org/10.1177/1461444814538648>
- Gallego, D., & Huecas, G. (2012). An empirical case of a context-aware mobile recommender system in a banking environment. *Proceedings - 2012 3rd FTRA International Conference on Mobile, Ubiquitous, and Intelligent Computing, MUSIC 2012*, 13–20. <https://doi.org/10.1109/MUSIC.2012.11>
- Gawlinski, M. (2003). *Interactive television production*. Taylor & Francis.
- Ghorbel, M., Kadouche, R., & Mokhtari, M. (2007). User & service modelling in assistive environment to enhance accessibility of dependent people. *ICTA, April*.
- Gilmour, H. (2012). Social participation and the health and well-being of Canadian seniors. In *Health reports* (Vol. 23, pp. 23–32). Statistics Canada.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. New York: Aldine de Gruyter.
- Goldberg, D., Nichols, D., Oki, B. M., & Terry, D. (1992). Using collaborative filtering to weave an information tapestry. *Communications of the ACM - Special Issue on Information Filtering*, 35(12), 61–70. <https://doi.org/10.1145/138859.138867>
- Gomez-Uribe, C., & Hunt, N. (2016). The netflix recommender system: Algorithms, business value, and innovation. *ACM Transactions on Management*. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2843948>
- Graafmans, J. A. M., & Brouwers, T. (1989). Gerontechnology™, the Modelling of Normal Aging. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 33, pp. 187–189). SAGE Publications.
- Gregor, P., Newell, A., & Zajicek, M. (2002). Designing for dynamic diversity. *Proceedings of the Fifth International ACM Conference on Assistive Technologies - Assets '02*, (July), 151. <https://doi.org/10.1145/638249.638277>
- Grönlund, Å., & Horan, T. A. (2005). Introducing e-gov: history, definitions, and issues. *Communications of the Association for Information Systems*, 15.
- Gross, B. M. (1964). *The Managing of Organizations: The Administrative Struggle* (New York,). Free Press of Glencoe.
- Gross, H. M., Mueller, S., Schroeter, C., Volkhardt, M., Scheidig, A., Debes, K., ... Doering, N. (2015). Robot

- companion for domestic health assistance: Implementation, test and case study under everyday conditions in private apartments. In *2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 5992–5999). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IROS.2015.7354230>
- Gusev, M., Ristov, S., Tasic, J., Tasic, D. R., Patel, S., & Patel, D. (2015). MindGym strategies for elderly people. In *ICT4AgeingWell 2015 - Proceedings of the 1st International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health* (pp. 319–324). SciTePress.
- Hall, A. K., Bernhardt, J. M., Dodd, V., & Vollrath, M. W. (2015). The Digital Health Divide: Evaluating Online Health Information Access and Use Among Older Adults. *Health Education & Behavior*, *42*(2), 202–209. <https://doi.org/10.1177/1090198114547815>
- Hammer, S., Seiderer, A., André, E., Rist, T., Kastrinaki, S., Hondrou, C., ... Kollias, S. (2015). Design of a lifestyle recommender system for the elderly. In *Proceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments - PETRA '15* (pp. 1–8). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2769493.2769559>
- Harper, F., & Konstan, J. A. (2016). The movielens datasets: History and context. *ACM Transactions on Interactive Intelligent*. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2827872>
- Harper, S. (2014). Economic and social implications of aging societies. *Science*, *346*(6209), 587–591. <https://doi.org/10.1126/science.1254405>
- Hawalah, A., & Fasli, M. (2014). Utilizing contextual ontological user profiles for personalized recommendations. *Expert Systems with Applications*, *41*(10), 4777–4797. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.01.039>
- Hernández-Encuentra, E., Pousada, M., & Gómez-Zúñiga, B. (2009). ICT and Older People: Beyond Usability. *Educational Gerontology*, *35*(3), 226–245.
- Hespanha, M. J. F. (2011). Os direitos dos idosos: da retórica à realidade. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.violencia.online.pt/artigos/show.htm?idartigo=430>
- Hill, W., Stead, L., Rosenstein, M., & Furnas, G. (1995). Recommending and evaluating choices in a virtual community of use. *Proceedings of the SIGCHI*. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=223929>
- Holzmann, R. (2013). Global pension systems and their reform: Worldwide drivers, trends and challenges. *International Social Security Review*, *66*(2), 1–29. <https://doi.org/10.1111/issr.12007>
- Howson, C., Gautier, E., Gilberton, P., Laurent, A., & Legallais, Y. (2011). Second screen TV synchronization. In *2011 IEEE International Conference on Consumer Electronics -Berlin (ICCE-Berlin)* (pp. 361–365). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCE-Berlin.2011.6031815>
- Hsu, S., Wen, M., Lin, H., Lee, C., & Lee, C. (2007). AIMED-A Personalized TV Recommendation System. *Interactive TV: A Shared Experience*, 166–174. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-72559-6>
- Iglesias, J. A., Angelov, P., Ledezma, A., & Sanchis, A. (2012). Creating Evolving User Behavior Profiles Automatically. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, *24*(5), 854–867.
- Iglesias, R., Ibarguren, I., de Segura, N. G., Ugalde, J., Coello, L., Iturburu, M., & Segura, N. de. (2010). FoodManager: a cooking, eating and appliance controlling support system for the elderly. In *Proceedings*

- of the 3rd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments - PETRA '10 (p. 1). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1839294.1839340>
- Igual, R., Plaza, I., Medrano, C., & Rubio, M. A. (2014). Personalizable smartphone-based system adapted to assist dependent people. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 6(6), 569–593.
- Iguchi, K., Hijikata, Y., & Nishida, S. (2015). Individualizing user profile from viewing logs of several people for TV program recommendation. In *Proceedings of the 9th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication - IMCOM '15* (pp. 1–8). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2701126.2701132>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. (2013). Projeção da População do Brasil por sexo e idade: 2000-2060. Retrieved July 7, 2016, from [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2013/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/)
- Instituto Nacional de Estatística. (2012). *Censos 2011: Resultados Definitivos - Portugal*. Lisboa, Portugal.
- Instituto Nacional de Estatística. (2017). *Projeções de População Residente 2015-2080*. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaques&DESTAQUESdest\\_boui=277695619&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=277695619&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt)
- Isinkaye, F. O., Folajimi, Y. O., & Ojokoh, B. A. (2015). Recommendation systems: Principles, methods and evaluation. *Egyptian Informatics Journal*, 16(3), 261–273. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2015.06.005>
- ISO. (1999). ISO 13407: Human-centred Design Processes for Interactive Systems. Geneva: International Standards Organisation. Also available from the British Standards Institute, London.
- Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A., & Friedrich, G. (2010). *Recommender systems: an introduction*.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Jerónimo, P. (2015). *Ciberjornalismo de proximidade: Redações, jornalistas e notícias online*. Labcom. IFP, Universidade da Beira Interior, Portugal.
- Joshi, S. G. (2015). Designing for Experienced Simplicity Why Analytic and Imagined Simplicity Fail in Design of Assistive Technology. *International Journal on Advances in Intelligent Systems*, 8(February).
- Junqueira, A. H., & Passarelli, B. (2011). A Escola do Futuro (USP) na construção da cibercultur@ no Brasil: interfaces, impactos, reflexões. *Logos*, 18(1).
- Kalache, A., & Gatti, A. (2002). *Active Ageing: a policy framework*. *Advances in gerontology* (Vol. 11). Geneva.
- Keinert, T., & Rosa, T. (2009). Direitos Humanos, envelhecimento ativo e saúde da pessoa idosa: marco legal e institucional. *BIS. Boletim Do Instituto de Saúde*, 47. Retrieved from [http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-18122009000200002&lng=pt&nrm=iso](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-18122009000200002&lng=pt&nrm=iso).
- Krohn-Grimberghe, A., Nanopoulos, A., & Schmidt-Thieme, L. (2010). A novel multidimensional framework for evaluating recommender systems. In *Proceedings of the ACM RecSys 2010 Workshop on User-Centric Evaluation of Recommender Systems and Their Interfaces (UCERSTI)* (Vol. 612, pp. 34–41).

- Krstic, M., & Bjelica, M. (2012). Context-aware personalized program guide based on neural network. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 58(4), 1301–1306. <https://doi.org/10.1109/TCE.2012.6414999>
- Krstic, M., & Bjelica, M. (2015). Impact of class imbalance on personalized program guide performance. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 61(1), 90–95. <https://doi.org/10.1109/TCE.2015.7064115>
- Kumar, B., & Sharma, N. (2016). Approaches, Issues and Challenges in Recommender Systems: A Systematic Review. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(47). <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i1/94892>
- Kvale, S. (1996). *Interviews: an introduction to qualitative research interviewing*. Sage Publications.
- Lashina, T., Vignoli, F., Buil, V., van de Wijdeven, S., Hollemans, G., & Hoonhout, J. (2003). A context aware personal remote control: a case study on context awareness. In *23rd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2003. Proceedings.* (pp. 322–327). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICDCSW.2003.1203574>
- Lee, B., Chen, Y., & Hewitt, L. (2011). Age differences in constraints encountered by seniors in their use of computers and the internet. *Computers in Human Behavior*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563211000070>
- Lee, C., & Coughlin, J. F. (2015). PERSPECTIVE: Older Adults' Adoption of Technology: An Integrated Approach to Identifying Determinants and Barriers. *Journal of Product Innovation Management*, 32(5), 747–759. <https://doi.org/10.1111/jpim.12176>
- Lee, H., Smeaton, A. F., O'connor, N. E., & Smyth, B. (2006). User evaluation of Fischlár-News: An automatic broadcast news delivery system. *ACM Transactions on Information Systems*, 24(2), 145–189. <https://doi.org/10.1145/1148020.1148021>
- Lehto, P. (2013). Interactive CaringTV® supporting elderly living at home. *Australasian Medical Journal*, 6(8).
- Lenaerts, K. (2012). Defining the Concept of “Services of General Interest” in Light of the “Checks and Balances” Set Out in the Eu Treaties. *Jurisprudencija*, 19(4).
- Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D. (2014). *Mining of massive datasets*. Cambridge University Press.
- Leung, R., Tang, C., Haddad, S., Mcgrenerre, J., Graf, P., & Ingriany, V. (2012). How Older Adults Learn to Use Mobile Devices. *ACM Transactions on Accessible Computing*, 4(3), 1–33. <https://doi.org/10.1145/2399193.2399195>
- Liftware. (n.d.). Liftware steady everyday spoon. Retrieved April 4, 2017, from <https://store.liftware.com/collections/all>
- Lincoln, K. (2017). Why Netflix Is Smart to Ditch the 5-Star Rating System. Retrieved June 6, 2017, from <http://www.vulture.com/2017/03/netflix-killing-the-five-star-rating-is-a-good-idea.html>
- López-de-Ipiña, D., Blanco, S., Laiseca, X., & Díaz-de-Sarralde, I. (2011). ElderCare: An Interactive TV-based Ambient Assisted Living Platform. In *Activity Recognition in Pervasive Intelligent Environments* (pp. 111–125). Atlantis Press. [https://doi.org/10.2991/978-94-91216-05-3\\_5](https://doi.org/10.2991/978-94-91216-05-3_5)
- Lu, J., Wu, D., Mao, M., Wang, W., & Zhang, G. (2015). Recommender system application developments: A survey. *Decision Support Systems*, 74(ii), 12–32. Retrieved from

- <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167923615000627>
- Marktest Group. (2011). Portugueses viram cerca de 3h30m de Tv em 2010. Retrieved from <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~16e0.aspx>
- Marôco, J. (2014). *Análise estatística com o SPSS Statistics* (6a. edição). Report number, Lda.
- Martínez, A. B. B., Arias, J. J. P., Vilas, A. F., Duque, J. G., & Nores, M. L. (2009). What's on TV tonight? an efficient and effective personalized recommender system of TV programs. *Digest of Technical Papers - IEEE International Conference on Consumer Electronics*, 55(1), 286–294. <https://doi.org/10.1109/ICCE.2009.5012204>
- Martins, C. (2016). *As novas dinâmicas do consumo audiovisual em portugal 2016*. Lisboa: ERC – Entidade Reguladora para a Comunicação Social.
- Mateus, A. (1992). A economia portuguesa depois da adesão às Comunidades Europeias: transformações e desafios. *Análise Social*, 27(118/119), 655–671. Retrieved from [http://www.jstor.org/stable/41010929?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/41010929?seq=1#page_scan_tab_contents)
- McLaughlin, M. R., & Herlocker, J. L. (2004). A collaborative filtering algorithm and evaluation metric that accurately model the user experience. *Proceedings of the 27th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 329-336. <https://doi.org/10.1145/1008992.1009050>
- Merkel, K. (2010). HbbTV - a hybrid broadcast-broadband system for the living room. *EBU Technical Review-2010 Q, 1*.
- Mertz, L. (2016). Taking on Essential Tremor: New Tools and Approaches Offer patients Increased Treatment Options. *IEEE Pulse*, 7(3), 20–25. <https://doi.org/10.1109/MPUL.2016.2538481>
- Michie, D., Spiegelhalter, D. J., Taylor, C. C., & Campbell, J. (1994). *Machine learning, neural and statistical classification*. Prentice Hall.
- Miotto, A., Lessiter, J., & Freeman, J. (2009). Vital Mind: an Interactive set-top box platform for cognitive training applications. In *2009 Virtual Rehabilitation International Conference* (pp. 207–207). IEEE.
- Miyazaki, M., Sano, M., Naemura, M., Sumiyoshi, H., Mitsuya, S., & Fujii, A. (2013). A Social TV System for the Senior Community: Stimulating Elderly Communication Using Information and Communications Technology. In *2013 16th International Conference on Network-Based Information Systems* (pp. 422–427). IEEE.
- Montero-Odasso, M., Bherer, L., Studenski, S., Gopaul, K., Oteng-Amoako, A., Woolmore-Goodwin, S., ... Camicioli, R. (2015). Mobility and Cognition in Seniors. Report from the 2008 Institute of Aging (CIHR) Mobility and Cognition Workshop. *Canadian Geriatrics Journal*, 18(3). <https://doi.org/10.5770/cgj.18.188>
- Morin, E. (2006). *Introdução ao pensamento complexo*. Sulina.
- Morris, S., & Smith-Chaigneau, A. (2005). *Interactive TV standards: a guide to MHP, OCAP, and JavaTV*. Taylor & Francis.
- Moses, H., Matheson, D. H. M., Dorsey, E. R., George, B. P., Sadoff, D., & Yoshimura, S. (2013). The anatomy

- of health care in the United States. *JAMA*, 310(18), 1947–63.
- Mota, M., Caravau, H., & Silva, T. (2017). Designing a video library for senior users of iTV. In J. Ferraz de Abreu, M. J. A. Guerrero, P. Almeida, & T. Silva (Eds.), *Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV - jAUTI 2017* (pp. 50–60). Aveiro, Portugal: University of Aveiro. Retrieved from [http://jauti2017.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/10/Proceedings\\_jAUTI2017.pdf](http://jauti2017.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/10/Proceedings_jAUTI2017.pdf)
- Moumtzi, V., Farinos, J., & Wills, C. (2009). T-Seniority. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments - PETRA '09* (pp. 1–6). New York, New York, USA: ACM Press.
- Nasir, S. H., Troynikov, O., & Massy-Westropp, N. (2014). Therapy gloves for patients with rheumatoid arthritis: a review. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 6(6), 226–37. <https://doi.org/10.1177/1759720X14557474>
- Newell, A., Arnott, J., Carmichael, A., & Morgan, M. (2007). Methodologies for Involving Older Adults in the Design Process. In *Universal Access in Human Computer Interaction. Coping with Diversity* (pp. 982–989). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-73279-2\\_110](https://doi.org/10.1007/978-3-540-73279-2_110)
- Newell, A., & Gregor, P. (2000). “User sensitive inclusive design”—in search of a new paradigm. *Proceedings on the 2000 Conference on Universal*. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=355470>
- Nielsen. (2014). The Age Gap – As global population skews older, its needs are not being met. Retrieved October 14, 2015, from <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2014/the-age-gap.html>
- Nielsen. (2016). The Total Audience Report: Q1 2016. Retrieved October 10, 2016, from <http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2016/the-total-audience-report-q1-2016.html>
- Ninomiya, J., Murayama, K., Yamaoka, T., & Sakai, K. (2015). Next-generation ubiquitous device for new mobility society: Next-generation cane. *Fujitsu Scientific & Technical Journal*, 51(4), 8–13.
- Núñez-valdez, E. R., Cueva-lovelle, J. M., Sanjuan, O., Montenegro-marin, C. E., & Hernandez, G. I. (2011). Social Voting Techniques: A Comparison of the Methods Used for Explicit Feedback in Recommendation Systems. *International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia*, 1(4), 62–67.
- OBERC.COM. (2016). Perfil dos consumidores de TDT e de Televisão Paga em Portugal. Retrieved from <https://obercom.pt/perfil-dos-consumidores-de-tdt-e-de-televisao-paga-em-portugal-documento-suplementar-do-relatorio-a-televisao-digital-terrestre-em-portugal-futuro-e-desafios/>
- OBERC.COM. (2017). A Televisão Digital Terrestre em Portugal – Futuro e Desafios. Retrieved May 5, 2018, from <https://obercom.pt/a-televisao-digital-terrestre-em-portugal-futuro-e-desafios/>
- Observatório das desigualdades. (2017). Internet usage rate in Portugal and EU: increases with the level of formal educational attainment (2016). Retrieved May 5, 2017, from <https://observatorio-das-desigualdades.com/2017/04/27/internet-usage-rate-in-portugal-and-eu-increases-with-the-level-of-formal-educational-attainment-2016/>
- Oftcom. (2015). The Communications Market Report. Retrieved July 7, 2016, from

- <http://stakeholders.ofcom.org.uk/market-data-research/market-data/communications-market-reports/cmr15/>
- Oflin, F., Kurillo, G., Obdrzalek, S., Bajcsy, R., Jimison, H. B., & Pavel, M. (2016). Design and Evaluation of an Interactive Exercise Coaching System for Older Adults: Lessons Learned. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 20(1), 201–212. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2015.2391671>
- Oh, J., Kim, S., Kim, J., & Yu, H. (2014). When to recommend: A new issue on TV show recommendation. *Information Sciences*, 280, 261–274. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.05.003>
- Pálsdóttir, Á. (2011). Opportunistic discovery of information by elderly Icelanders and their relatives. *Information Research*, 16(3). <https://doi.org/10.1177/009365001028004003>
- Pariser, E. (2011). The filter bubble: What the Internet is hiding from you. Retrieved from [https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=-FWO0puw3nYC&oi=fnd&pg=PT3&dq=filter+bubbles&ots=g3PsCvxURY&sig=GIVZvjpP3OmL\\_jZWfP0NbeQou2o](https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=-FWO0puw3nYC&oi=fnd&pg=PT3&dq=filter+bubbles&ots=g3PsCvxURY&sig=GIVZvjpP3OmL_jZWfP0NbeQou2o)
- Parsons, P. (2008). *Blue skies: a history of cable television*. Temple University Press. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=NIFS\\_EqkOvYC&dq=Community+Antenna+Television+history&lr=&hl=pt-BR&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=NIFS_EqkOvYC&dq=Community+Antenna+Television+history&lr=&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s)
- Páscoa, G., & Gil, H. (2015). As TIC como antídoto para a solidão e isolamento do cidadão sénior: uma plataforma essencial para alcançar o bem-estar mental e social. *Sensos 10: Revista Do Centro de Investigação E Inovação Em Educação*, V(2), 65–77. Retrieved from <http://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/5426>
- Patrício, M. (2014). *Aprendizagem intergeracional com tecnologias de informação e comunicação*. Universidade do Minho. Retrieved from <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/12082>
- Pazzani, M. M. J. M. (1999). A framework for collaborative, content-based and demographic filtering. *Artificial Intelligence Review*, 13(5), 393–408. <https://doi.org/10.1023/A:1006544522159>
- Peng, F., Lu, X., Ma, C., Qian, Y., Lu, J., & Yang, J. (2017). Multi-level preference regression for cold-start recommendations. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13042-017-0635-2>
- Pereira, L. (2012). *Conceções de literacia digital nas políticas públicas: estudo a partir do Plano Tecnológico de Educação*. Universidade do Minho. Retrieved from <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/19825>
- Piau, A., Campo, E., Rumeau, P., Vellas, B., & Nourhashemi, F. (2014). Aging society and gerontechnology: A solution for an independent living? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 18(1), 97–112. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0356-5>
- Ponte, J. da. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Revista Quadrante*, 3, 3–17.
- PORDATA. (2016a). Individuals of 16 or over that use computers and Internet as a % of total of individuals: by age group - Portugal. Retrieved May 5, 2017, from

- <http://www.pordata.pt/en/Portugal/Individuals+of+16+or+over+that+use+computers+and+Internet+as+a+percentage+of+total+of+individuals+by+age+group-1139>
- PORDATA. (2016b). População residente: total e por grupo etário - Portugal. Retrieved October 10, 2016, from <http://www.pordata.pt/Portugal/População+residente+total+e+por+grupo+etário-10>
- PORDATA. (2016c). Taxa de fecundidade geral. Retrieved from <http://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+fecundidade+geral-618>
- Portugal, I., Alencar, P., & Cowan, D. (2015). Requirements Engineering for General Recommender Systems. *arXiv Preprint arXiv:1511.05262*.
- Posoldova, A., & Liew, A. W. C. (2015). Content based recommendation for HBB TV based on bayes conditional probability for multiple variables approach. *INISTA 2015 - 2015 International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/INISTA.2015.7276720>
- Powell, J., & Chen, S. (2012). *The Global Dynamics of Aging* (Nova Scien). New York.
- Projeto Direitos e Deveres dos Cidadãos. (2017). O que é um serviço público, e que tipos de serviços públicos existem? Retrieved May 5, 2017, from <https://www.direitosedeveres.pt/q/o-cidadao-o-estado-e-as-instituicoes-internacionais/servicos-publicos/o-que-e-um-servico-publico-e-que-tipos-de-servicos-publicos-existem>
- Quico, C., Damásio, M. J., Baptista, A., Sequeira, Á. D., Veríssimo, I., Cardoso, M., & Henriques, S. (2014). Using digital interactive television for the promotion of health and wellness. *International Journal of Health Promotion and Education, 52*(6), 328–338. <https://doi.org/10.1080/14635240.2014.912446>
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais* (6a. edição). Lisboa: Gradiva.
- Rajj, K., & Lehto, P. (2008). Caring TV as a Service Design with and for Elderly People. In *New Directions in Intelligent Interactive Multimedia* (Vol. 142, pp. 481–488).
- Rastogi, P. (2016). Systematic Evaluation of Social Recommendation Systems: Challenges and Future, *7*(4), 158–166.
- Rauhut, D., Marques da Costa, E., & Humer, A. (2013). *SeGI - Indicators and perspectives for services of general interest in territorial cohesion and development: Final report* (Vol. 16). Luxemborg: ESPON.
- Rechel, B., Grundy, E., Robine, J.-M., Cylus, J., Mackenbach, J. P., Knai, C., & McKee, M. (2013). Ageing in the European Union. *The Lancet, 381*(9874), 1312–1322. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62087-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62087-X)
- Red Alert Telecare. (2015). Philips turn to the UK's most trusted telehealth installer. Retrieved May 5, 2017, from [http://www.redalrtelecare.co.uk/news/view/philips\\_turn\\_to\\_the\\_uks\\_most\\_trusted\\_telehealth\\_installer](http://www.redalrtelecare.co.uk/news/view/philips_turn_to_the_uks_most_trusted_telehealth_installer)
- Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., & Bergstrom, P. (1994). GroupLens: an open architecture for collaborative filtering of netnews. *Proceedings of the*. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=192905>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). *Recommender Systems Handbook* (2nd ed.). New York, USA:

- Springer US.
- Rice, M., & Carmichael, A. (2013). Factors facilitating or impeding older adults' creative contributions in the collaborative design of a novel DTV-based application. *Universal Access in the Information Society*, 12(1), 5–19.
- Richardson, R., & Peres, J. (1985). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K., & Gaggioli, A. (2012). Positive technology: using interactive technologies to promote positive functioning. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 15(2), 69–77. <https://doi.org/10.1089/cyber.2011.0139>
- Rogers, R., Lombardo, J., Mednieks, Z., & Meike, B. (2009). *Android application development: Programming with the Google SDK*. O'Reilly Media, Inc.
- Safoury, L., & Salah, A. (2013). Exploiting User Demographic Attributes for Solving Cold-Start Problem in Recommender System. *Lecture Notes on Software Engineering*, 1(3), 303–307. <https://doi.org/10.7763/LNSE.2013.V1.66>
- Santinha, G. A. de S. (2014). Gonçalo Alves de Sousa Santinha Serviços de Interesse Geral e Coesão Territorial: o caso da Saúde Gonçalo Alves de Sousa Santinha Serviços de Interesse Geral e Coesão Territorial: o caso da Saúde. Retrieved from <https://ria.ua.pt/handle/10773/13725>
- Santos, S. (2004). A gerontologia à luz da complexidade de Edgar Morin. *REMEA-Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*. Retrieved from <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/2858>
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Reidl, J. (2001). Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. *Proceedings of the Tenth International Conference on World Wide Web - WWW '01*, 285–295. <https://doi.org/10.1145/371920.372071>
- Schedl, M., & Bauer, C. (2017). Online Music Listening Culture of Kids and Adolescents: Listening Analysis and Music Recommendation Tailored to the Young. *11th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys 2017): International Workshop on Children and Recommender Systems (KidRec 2017)*.
- Schilit, B., Adams, N., & Want, R. (1994). Context-aware computing applications. In *Workshop on Mobile Computing Systems and Applications* (pp. 85–90). IEEE Comput. Soc. Press. <https://doi.org/10.1109/MCSA.1994.512740>
- Schilit, B., & Theimer, M. (1994). Disseminating active map information to mobile hosts. *IEEE Network*, 8(5), 22–32. <https://doi.org/10.1109/65.313011>
- Schuler, D., & Namioka, A. (1993). *Participatory design: principles and practices*. L. Erlbaum Associates.
- Schulz, R., Wahl, H.-W. W., Matthews, J. T., De Vito Dabbs, A., Beach, S. R., & Czaja, S. J. (2015). Advancing the aging and technology agenda in gerontology. *The Gerontologist*, 55(5), 724–734. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu071>
- SECOM. (2016). Pesquisa brasileira de mídia - PBM 2016. Retrieved May 5, 2016, from <http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2016.pdf>

- Shani, G., & Gunawardana, A. (2011). Evaluating recommendation systems. In *Recommender systems handbook* (pp. 257–297).
- Shardanand, U., & Maes, P. (1995). Social information filtering: algorithms for automating “word of mouth.” *Proceedings of the SIGCHI Conference on*. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=223931>
- Shepstone, S. E., Tan, Z. H., & Jensen, S. H. (2014). Using audio-derived affective offset to enhance TV recommendation. *IEEE Transactions on Multimedia*, 16(7), 1999–2010. <https://doi.org/10.1109/TMM.2014.2337845>
- Silva, C., Campelo, D., Silva, T., & Silva, V. (2017). System Architecture for Personalized Automatic Audio-Visual Content Generation from Web Feeds to an iTV Platform. In *Communications in Computer and Information Science - Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV* (pp. 3–17). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63321-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63321-3_1)
- Silva, T., Abreu, J., Antunes, M., Almeida, P., Silva, V., & Santinha, G. (2016). +TV4E: Interactive Television as a Support to Push Information About Social Services to the Elderly. *Procedia Computer Science*, 100, 580–585. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.198>
- Silva, T., Abreu, J. F., Pacheco, O., & Almeida, P. (2011). User Identification: A Key Factor for Elderly Viewers to Benefit from Interactive Television Services. In M. M. Cruz-Cunha, J. Varajão, P. Powell, & R. Martinho (Eds.), *ENTERprise Information Systems* (Vol. 221, pp. 40–48). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Silva, T., Campelo, D., Caravau, H., & Abreu, J. F. (2017). Delivering Information of General Interest Through Interactive Television: A Taxonomy of Assistance Services for the Elderly Society. *Communications in Computer and Information Science*.
- Silva, T., Caravau, H., & Campelo, D. (2017). Information Needs about Public and Social Services of Portuguese Elderly. In C. Röcker, J. O'Donoghue, M. Ziefle, L. Maciaszek, & W. Molloy (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health* (pp. 46–57). Porto, Portugal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0006284900460057>
- Silva, T., Caravau, H., Ferraz de Abreu, J., & Reis, L. (2018). Seniors' Info-Inclusion Through Interactive Television: Results of a Field Trial. In *Proceedings of the 4th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health* (pp. 134–141). SCITEPRESS - Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0006730201340141>
- Silva, T., Caravau, H., Reis, L., & Campelo, D. (2018). Como interromper a emissão televisiva: uma avaliação em contexto real de utilização. In *CISTI'2018 - 13ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*.
- Silva, T., Mota, M., Hernández, C., & de Abreu, J. F. (2017). Automatic creation of informative TV videos to be delivered through iTV: a system architecture. *Procedia Computer Science*, 121, 584–591. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.077>
- Silva, T., Mota, M., Silva, C., Caravau, H., Almeida, P., & Reis, L. (2018). Proposal of an iTV Splash Screen

- Targeted to Seniors. In *Proceedings of the 4th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health* (pp. 148–155). SCITEPRESS - Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0006732701480155>
- Silva, T., Reis, L., Hernández, C., & Caravau, H. (2017). Building informative audio-visual content automatically: a process to define the key aspects. In J. Ferraz de Abreu, M. J. A. Guerrero, P. Almeida, & T. Silva (Eds.), *Conference Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV*. Aveiro, Portugal.
- Silva, F. S. da, Alves, L. G. P., & Bressan, G. (2012). Personal TVware: An Infrastructure to Support the Context-Aware Recommendation for Personalized Digital TV. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 131–136. <https://doi.org/10.7763/IJCTE.2012.V4.437>
- Silva, T. E. M. C. da. (2014). *Identificação de utilizadores seniores em televisão interativa (iTV)*. Universidade de Aveiro.
- Simpson, W., & Greenfield, H. (Howard A. (2007). *IPTV and Internet video: new markets in television broadcasting*. Focal Press. Retrieved from [https://books.google.pt/books/about/IPTV\\_and\\_Internet\\_Video.html?id=0oHNb2a111MC&redir\\_esc=y](https://books.google.pt/books/about/IPTV_and_Internet_Video.html?id=0oHNb2a111MC&redir_esc=y)
- Sivilai, S., Snae, C., & Brueckner, M. (2012). Ontology-driven personalized food and nutrition planning system for the elderly. *The 2nd International Conference in Business Management and Information Sciences*. Retrieved from [http://www.academia.edu/download/41176323/Ontology-Driven\\_Personalized\\_Food\\_and\\_Nu20160115-22522-1r6cm71.pdf](http://www.academia.edu/download/41176323/Ontology-Driven_Personalized_Food_and_Nu20160115-22522-1r6cm71.pdf)
- Sobral, F. (2012). Televisão em Contexto Português: uma abordagem histórica e prospetiva. *Millenium*, 42, 143–159. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4047071.pdf>
- Sommerville, I. (2015). *Software Engineering* (10th editi). Pearson.
- Song, H., Chu, H., & Katagiri, M. (2003). Pushing Browser-Based Services to Mobile Users: A Context-Aware Service Recommender for Smart Environments. *The Third IEEE Workshop on Internet*. Retrieved from <http://www.csie.ntu.edu.tw/~hchu/papers/wiapp2003.pdf>
- Spinsante, S., & Gambi, E. (2012). Remote health monitoring for elderly through interactive television. *BioMedical Engineering OnLine*, 11(1), 54.
- Statista. (2017). Number of Netflix streaming subscribers worldwide from 3rd quarter 2011 to 1st quarter 2017 (in millions). Retrieved June 6, 2017, from <https://www.statista.com/statistics/250934/quarterly-number-of-netflix-streaming-subscribers-worldwide/>
- Stojmenova, E., Debevc, M., Zebec, L., & Imperl, B. (2013). Assisted living solutions for the elderly through interactive TV. *Multimedia Tools and Applications*, 66(1), 115–129.
- Sumi, Y., Etani, T., Kobayashi, K., & Fels, S. (1998). Personal Context-aware Guidance System for Exhibition Tours. In *AAAI-98 Workshop on Recommender Systems*. Retrieved from <https://www.aaai.org/Papers/Workshops/1998/WS-98-08/WS98-08-027.pdf>
- Tagarev, T., Georgiev, V., & Rachev, V. (2012). A Taxonomy of Essential Services. *Radioelectronic and*

- Computer Systems*, (6 (58)), 191–196.
- Tavares, M., & Souza, S. de. (2010). Os idosos e as barreiras de acesso às novas tecnologias da informação e comunicação. *RENOTE*. Retrieved from <http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/30915>
- Thompson, W. (2003). *Encyclopedia of Population*. Macmillan Reference.
- Torres, A., Silva, F. V. da, Monteiro, T. L., & Cabrita, M. (2004). Homens e mulheres entre família e trabalho. *Lisboa, Comissão Para a Igualdade No Trabalho E No Emprego*.
- Tuomi, P. (2013). TV-related content online. In *Proceedings of the 11th european conference on Interactive TV and video - EuroITV '13* (p. 139). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2465958.2465974>
- Ullah, F., Sarwar, G., & Lee, S. (2014). Social Network and Device Aware Personalized Content Recommendation. *Procedia Technology*, 17, 528–533. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.260>
- United Nations. (2017). World Economic Situation and Prospects 2017. Retrieved March 3, 2017, from [https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/2017wesp\\_full\\_en.pdf](https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/2017wesp_full_en.pdf)
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Retrieved June 6, 2017, from [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf)
- Universidad Politécnica de Madrid. (2012). Cognitive stimulation for Parkinson's disease through DTTV. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.upm.es/internacional/Researchers/baaafb9d13aed310VgnVCM10000009c7648aRCRD>
- Vanattenhoven, J., & Geerts, D. (2015). Contextual aspects of typical viewing situations: a new perspective for recommending television and video content. *Personal and Ubiquitous Computing*, 19(5–6), 761–779. <https://doi.org/10.1007/s00779-015-0861-0>
- Vázquez, C., & Martínez, E. (2012). Distributed system for cognitive stimulation over interactive TV. *IEEE Transactions on*. Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6316191/>
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*. Retrieved from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2002388](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2002388)
- Veras, D., Prota, T., Bispo, A., Prudencio, R., & Ferraz, C. (2015). A literature review of recommender systems in the television domain. *Expert Systems with Applications*, 42(22), 9046–9076. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0957417415004546>
- Veras, D., Prudencio, R., Ferraz, C., Bispo, A., & Prota, T. (2015). Context-Aware Techniques for Cross-Domain Recommender Systems. In *2015 Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)* (pp. 282–287). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BRACIS.2015.42>

- Voskoglou, C. (2017). What is the best programming language for Machine Learning? Retrieved March 3, 2018, from <https://towardsdatascience.com/what-is-the-best-programming-language-for-machine-learning-a745c156d6b7>
- Walker, A. (2015). Active ageing: Realising its potential. *Australasian Journal on Ageing*, 34.
- Walker, A., & Maltby, T. (2012). Active ageing: A strategic policy solution to demographic ageing in the European Union. *International Journal of Social Welfare*, 21, 117–130. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2397.2012.00871.x>
- Wang, F., Li, D., & Xu, M. (2016). A location-aware TV show recommendation with localized semantic analysis. *Multimedia Systems*, 22(4), 535–542. <https://doi.org/10.1007/s00530-015-0451-z>
- Wang, Y., Chan, S. C. F., & Ngai, G. (2012). Applicability of demographic recommender system to tourist attractions: A case study on TripAdvisor. *Proceedings of the 2012 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology Workshops, WI-IAT 2012*, 97–101. <https://doi.org/10.1109/WI-IAT.2012.133>
- Wharton, C., Rieman, J., Lewis, C., & Polson, P. (1994). The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide. In J. Nielsen & R. Mack (Eds.), *Usability Inspection Methods* (pp. 105–140). New York: John Wiley & Sons. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/09685220910944731>
- Wiederhold, B. K., Riva, G., & Graffigna, G. (2013). Ensuring the best care for our increasing aging population: health engagement and positive technology can help patients achieve a more active role in future healthcare. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 16(6), 411–2.
- World Health Organization. (2002a). Definition of an older or elderly person. Retrieved April 28, 2016, from <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefolder/en/>
- World Health Organization. (2002b). What is “active ageing”? Retrieved May 5, 2017, from [http://www.who.int/ageing/active\\_ageing/en/](http://www.who.int/ageing/active_ageing/en/)
- World Health Organization. (2010). *Measuring Health and Disability: Manual for WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)*. World Health Organization. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=h9fhLNiaRTgC&dq=WHODAS&lr=&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=h9fhLNiaRTgC&dq=WHODAS&lr=&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- World Health Organization. (2015). *World report on ageing and health*. Geneva: World Health Organization. Retrieved from <http://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/en/>
- World Health Organization. (2016). Life expectancy at birth (years), 2000-2015. Retrieved March 3, 2017, from [http://gamapserver.who.int/gho/interactive\\_charts/mbd/life\\_expectancy/atlas.html](http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/mbd/life_expectancy/atlas.html)
- Xiang, L. (2011). Hulu's Recommendation System. Retrieved June 6, 2017, from <http://tech.hulu.com/blog/2011/09/19/recommendation-system.html>
- Xiao, Y., Du, X., Zhang, J., Hu, F., & Guizani, S. (2007). Internet protocol television (IPTV): the killer application for the next-generation internet. *IEEE Communications Magazine*, 45(11).
- Yin, R. (1994). Case study research: Design and methods.
- Yong, S. J., Lee, H. Do, Yoo, H. K., Youn, H. Y., & Song, O. (2011). Personalized recommendation system

reflecting user preference with context-awareness for mobile TV. *Proceedings - 9th IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications Workshops, ISPAW 2011 - ICASE 2011, SGH 2011, GSDP 2011*, 232–237. <https://doi.org/10.1109/ISPAW.2011.70>

Zebhauser, A., Baumert, J., Emeny, R. T., Ronel, J., Peters, A., & Ladwig, K. H. (2015). What prevents old people living alone from feeling lonely? Findings from the KORA-Age-study. *Aging & Mental Health*, 19(9), 773–80.

Zickuhr, K. (2013). Who's not online and why. *Pew Internet & American Life Project*. Retrieved from [http://www.za.twosides.info/download/Whos\\_Not\\_On\\_The\\_Internet\\_and\\_Why.pdf](http://www.za.twosides.info/download/Whos_Not_On_The_Internet_and_Why.pdf)

Zou, C., & Zhou, P. (2014). Analyzing Information Needs of Elderly People: A Survey in Chinese Rural Community. *Open Journal of Social Sciences*, 2(9), 109–115. <https://doi.org/10.4236/jss.2014.29019>



# Apêndices

---

## ***Apêndice A. Entrevista com especialista***

### **Visão geral**

Cuidadores formais são os profissionais mais próximos dos idosos. Logo, dada esta proximidade com o público-alvo desta tese, inicialmente realizou-se uma entrevista exploratória semiestruturada com um cuidador formal a fim de: (i) perceber quais serviços são mais necessários aos portugueses e (ii) as suas respetivas fontes de informação. Este tipo de método de recolha foi escolhido por dar ao entrevistado uma maior liberdade de resposta às questões colocadas e, conseqüentemente, potenciar a obtenção de respostas mais ricas.

Foi selecionada para esta entrevista uma gerontóloga, especialista em promoção de bem-estar dos idosos e envelhecimento ativo, residente em Lisboa. A entrevista ocorreu no mês de Outubro/2016, via Skype e contou ainda com a participação de mais uma entrevistadora, investigadora do projeto +TV4E, que, pelo facto de também ter alargada experiência com os idosos, subsidiou discussões ainda mais aprofundadas.

O guião da entrevista é composto por 14 questões abertas, organizadas em seis blocos, os quais são descritos logo mais abaixo.

### **Tipo**

Semiestruturada (realizada via Skype)

### **Objetivos**

- Fazer levantamento das formas de acesso a informação pelos seniores.
- Fazer levantamento dos meios de comunicação utilizados para alcançar os seniores.
- Fazer levantamento dos SGI mais procurados pelos seniores.
- Fazer levantamento de como os seniores procuram/recebem informação sobre SGI.
- Conhecer as fontes de informação mais comumente utilizadas.

### **Entrevistada**

Licenciada e Mestre em Gerontologia pela Universidade de Aveiro. É coordenadora técnica de uma Associação em Lisboa, onde desenvolve ações de apoio e voluntariado de proximidade para a população idosa da Baixa Lisboeta e Mouraria.

### **Entrevistadores**

- David Campelo
- Hilma Caravau

### **Duração da entrevista**

Entre 60 e 90 minutos.

### **Guião de Entrevista (inclui respostas)**

#### Bloco 1 – Legitimação

Durante a entrevista são garantidos e respeitados os direitos da entrevistada, que concordou em participar voluntariamente do estudo. A entrevistada será informada sobre todos os aspetos do estudo (natureza, duração, métodos e objetivos).

#### Bloco 2 – Perfil do entrevistado (percurso académico e profissional)

[Questão 1]. Quanto tempo de experiência profissional com os seniores você tem?

[Resposta 1]. 8 anos.

[Questão 2]. Adquiriu alguma formação específica para o exercício do cargo (coordenadora técnica)?

[Resposta 2]. Fiz uma especialização em Gestão de Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS).

[Questão 3]. Como tem gerido a sua formação contínua?

[Resposta 3]. Pontualmente, quando vejo algum workshop ou momento de formação que considero valer a pena, participo para atualizar conhecimentos.

#### Bloco 3 – Caracterização da organização onde a entrevistada exerce suas funções

[Questão 4]. Qual a missão da Associação? Quais suas medidas para suporte da qualidade de vida dos seniores?

[Resposta 4]. A nossa missão é combater a Solidão e o Isolamento, procurando criar respostas de qualidade para as pessoas idosas, numa lógica de intervenção personalizada e adaptada a cada beneficiário. A Associação tem 3 áreas de atuação:

- Solidão e isolamento – fazemos visitas, contatos telefónicos, sinalização de datas festivas, passeios culturais (podem ser para locais próximos da residência/à volta da área geográfica do sénior ou para locais mais afastados, como por exemplo, visita ao Santuário de Fátima)

e promoção de grupos de encontro (dinamizados anualmente e desde há 4 anos, sendo estas atividades dirigidas aos idosos que conseguem sair de casa. Cada encontro tem um tema específico. Deste modo, os idosos saem de casa e tem valorizada a experiência de vida de cada um. Este ano, o tema do encontro será “pensar o futuro” na qual serão abordadas temáticas como a cidade ideal na perspectiva das pessoas idosas).

- Área da saúde – fazemos acompanhamento ao hospital, apoio psicológico, medicação da tensão arterial, apoiam em diligências que as pessoas não conseguem fazer sozinhas, agilizam a ligação entre serviços e pessoas e facilitam o acesso a serviços de saúde.
- Qualidade e vida no domicílio – facilitamos o acesso a compras, pequenas reparações em casa, limpeza no domicílio e repasse de informação. Nesta atividade, contamos com um leque de parceiros que, apesar de o idoso ter de pagar pelo serviço, conseguem arranjar um desconto em algumas coisas (ex: pintar uma parede, recebem a tinta de oferta, mas pagam a mão de obra). Temos parcerias para cobrir os custos da Associação.

[Questão 5]. Qual o processo típico de encaminhamento/entrada dos idosos na Associação?

[Resposta 5]. Os primeiros utentes da Associação foram sinalizados através dos Telefones de Emergência da Fundação PT. Atualmente as pessoas chegam à Associação através da indicação de amigos, vizinhos, entre outros. Logo inscrevem-se para beneficiar dos serviços, sendo que, à data, existe uma lista de espera para avaliação de casos. Existe também a possibilidade de serem os centros de saúde a reportarem as situações e a repassar utentes. Atualmente a associação está no limite de utentes, contudo, em tempos atrás necessitaram de ir porta a porta verificar quem necessitava de ajuda.

[Questão 6]. Há quantos anos é coordenadora técnica da Associação?

[Resposta 6]. 6 anos, entre funções técnicas e de coordenação.

[Questão 7]. Quais as atividades em que normalmente está envolvida?

[Resposta 7]. Sou responsável pelas funções técnicas e de coordenação.

[Questão 8]. Qual o perfil dos seniores atendidos pela Associação? (estilo de vida ativo ou sedentário, agrupamento familiar, hábitos de uso da TV, independência e autonomia, condições de inclusão/integração social, etc.)

[Resposta 8]. A Associação assiste hoje 118 pessoas, sendo que o número máximo já foi de 140 utentes tempos atrás. O critério de inclusão é residirem na zona geográfica de Lisboa e Mouraria. O perfil típico dos atendidos engloba as seguintes características: baixo rendimento, baixa cultura, baixa literacia digital, média de idade de 83 anos, mulheres, viúvas, sem viatura própria, moradores de apartamento sem elevador (tipicamente 4º e 5º andar) e socialmente

muito isoladas. A Associação classifica os utentes de acordo com uma escala de cores com 4 níveis, que varia entre o vermelho (tipicamente não saem de casa, não tem família e apresentam uma série de patologias que se representa um impedimento funcional) e verde (independentes, com suporte familiar, e sem patologias restritivas). Ou seja, as cores decorrem de questões de saúde, isolamento e necessidades dos serviços, fazendo variar a intervenção em termos de necessidade do utente. Além desta classificação, empregam uma espécie de pontuação que classifica os serviços que prestam e categorizaram esta informação.

#### Bloco 4 – Necessidades dos seniores referente aos Serviços Públicos Sociais

[Questão 9]. Quais os Serviços Públicos mais procurados pelos seniores?

[Resposta 9]. Relativamente aos Serviços Públicos procurados pelos os utentes da Associação, normalmente estes buscam:

- Saber quais os apoios a que têm direito (ex. complementos de reforma como o Complemento Solidário para Idosos, Tarifas sociais, etc.)
- Saber onde podem ir buscar informação sobre os apoios e como os obter
- Profissionais de saúde perto da sua residência (ex. veterinários)
- Informar-se de questões relacionadas com Finanças (ex. IRS, datas de entregas de declarações, cumprimento ou não de critérios para aceder a algo, etc.)
- Informar-se de questões/Direitos das pessoas na área da Saúde (ex. necessitam de ir ao médico ou enfermeiro e não sabem que há a possibilidade destes profissionais irem a sua casa através das extensões dos Centros de Saúde, marcação/desmarcação de consultas e exames).
- Apoio jurídico (ex. assessoria jurídica com a questão dos arrendamentos de casas quando existiu um aumento abusivo das rendas dos alugueres por parte dos senhorios, fazendo valer a atualização da Lei das Rendas. Os idosos podem ficar isentos destes aumentos, contudo se não entregarem os pedidos a tempo não conseguirão aceder a esta exceção da lei)
- Suporte da Segurança Social (há questões que podem ser resolvidas através de telefone sendo este canal de comunicação muitas vezes desconhecido)
- Respostas sociais existentes perto da sua zona residencial (centros de dia, lares de idosos, etc.), tanto a nível micro como macro.
- Notícias em geral.

Note-se que se as pessoas não sabem que algo existe, nunca vão procurar (ex. o idoso pode gostar de saber ao que faz bem a banana, mas se nunca viu esta informação, também nunca a vai procurar).

---

Bloco 5 – Levantamento dos meios pelos quais os seniores recebem e procuram informação

[Questão 10]. Quais as formas de acesso às informações e meios de comunicação mais frequentemente utilizados pelos seniores? (e.g. flyers, internet, jornais, TV, etc.)

[Resposta 10]. Família (se existir rede de suporte familiar), funcionários da associação, partilha com pares (amigos, vizinhos), televisão (deve notar-se que normalmente o que não aparece na televisão, não é do conhecimento dos idosos), jornais (alguns leem), junta de freguesia (aqui consegue aceder-se a quase todas as informações necessárias, e se os técnicos não tiverem conhecimento sobre algum facto procuram dar resposta mais tarde), santa Casa da Misericórdia e Internet (apenas 2 dos nossos 118 utentes têm acesso). Um facto interessante é que a totalidade dos utentes vê televisão, através da qual recebem a maioria da informação. Entretanto, apesar de receberem muita informação por este meio, por vezes não percebem o que significa, ou seja, a informação chega aos idosos, mas depois estes não a conseguem desconstruir e compreender (ex. o que significa “congelar a reforma”). Tal leva algumas vezes a situações de alarme e preocupação não necessárias.

[Questão 11]. Na sua opinião, há alguma necessidade dos seniores aparentemente não atendida pelos Serviços Públicos, mas que deveria ser?

[Resposta 11]. Sim, contudo com os utentes da Associação as situações são na sua totalidade resolvidas, sobretudo porque a equipa técnica é muito insistente com os serviços, não deixando que as questões fiquem sem resposta. Sabem que se não fosse pela insistência e paciência muitas vezes não obteriam resposta. No entanto, é notória uma grande falta de atendimento de questões por parte das finanças e transportes (ida a consultas, fisioterapia, etc.). Há também questões que surgem em termos de suporte/serviços privados (ex. limpar a casa, cuidados de higiene pessoal, etc.).

[Questão 12]. Como os seniores procuram e recebem informação sobre os Serviços Públicos?

[Resposta 12]. Muitas das respostas que os idosos obtêm quando procuram informação é obtida através da Junta de Freguesia que tem informações de âmbito local. No entanto, esta é uma alternativa somente para os idosos que conseguem sair de casa e dirigir-se a este serviço.

[Questão 13]. Que papel têm os cuidadores, formais e informais, para informar os seniores sobre atividades dos Serviços Públicos?

[Resposta 13]. Os cuidadores desempenham um papel importante na demanda de informação, no entanto, também os cuidadores informais (CI) muitas vezes não estão na posse da informação necessária para dar resposta a uma necessidade do seu familiar. Apesar de poderem não estar a par das informações, quase sempre acompanham o seu familiar aos locais

adequados para procurar obter informações/esclarecimentos. Há também casos de muito familiares que estão longe do familiar, em termos geográficos, sendo este um fator limitativo na transmissão de informação e apoio na procura pela mesma. Já os cuidadores formais levam mais informação, no entanto, podem também não saber com detalhes algumas situações (ex. qual o teto máximo da reforma para poder aceder a um complemento).

[Questão 14]. Onde os cuidadores procuram a informação? Consegue ajudar-nos a perceber com que frequência eles procuram informação?

[Resposta 14]. Normalmente os cuidadores informais não conhecem o que existe, apesar de serem um elemento essencial para apoiar a procura da mesma. Assim, os cuidadores informais, nomeadamente os familiares, acabam por obter informação de forma informal com pessoas não profissionais. Utentes que recebem apoio por parte de alguma resposta social, normalmente conseguem aceder a informação através dos assistentes sociais da instituição. Estes são os cuidadores do tipo formal que mais apoiam os idosos no esclarecimento de dúvidas. Os cuidadores formais acabam por procurar informação no facebook ou noutros sites muitas vezes específicos, como por exemplo o site da Segurança Social, Galp, etc. e em jornais, notícias e através dos juristas da Associação que ajudam os idosos. Além disto, a DECO faz sessões de sensibilização dos idosos nos meses de outubro e novembro. Na Associação existem reuniões periódicas dos cuidadores formais para fazer um catch-up. Existe também a Linha do Cidadão Idoso (linha telefónica) através da qual os idosos e/ou familiares podem esclarecer dúvidas ( <http://www.provedor-jus.pt/?idc=55> ).

#### Bloco 6 – Encerramento

Fazer agradecimentos finais e deixar em aberto um próximo contato para colaboração.

## ***Apêndice B. Focus group com especialistas***

### **Visão geral**

*Focus groups* compõem uma ferramenta muito útil para obter informações sobre como um grupo de pessoas pensa sobre determinados tópicos em uma sessão moderada por um elemento com experiência e capacidade de liderança. No contexto do presente estudo, um *focus group* com especialistas em desenvolvimento de políticas públicas em Portugal desempenhou um papel fundamental para fazer um levantamento dos serviços, atividades e programas sociais disponíveis para os idosos portugueses, bem como para evolução dos conceitos criados após análise dos resultados da entrevista com especialista (ver Apêndice A).

Embora seja uma abordagem bastante desafiadora, pode ser altamente valioso promover e aprender das discussões e debates de profissionais com valências em campos diversos de conhecimento. Com isto em mente, foram selecionados quatro investigadores associados à Universidade de Aveiro, com *know-how* em diferentes áreas de conhecimento, como novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); desenvolvimento e avaliação de gerontotecnologias; e planeamento e desenvolvimento de políticas públicas. A dinâmica ocorreu em Outubro/2016, no âmbito do projeto +TV4E (T. Silva et al., 2016), e contou ainda com a participação de dois bolseiros deste projeto e foi moderado pelo coordenador do projeto +TV4E, o Prof. Dr. Telmo Silva.

O guião deste *focus group* está organizado em sete blocos, os quais são descritos logo mais abaixo.

### **Objetivos gerais**

- Validar a primeira versão preliminar da taxonomia dos SGI direcionados aos seniores portugueses;
- Validar a primeira versão preliminar do conceito que engloba os SGI para seniores;
- Validar as fontes de informação relativas aos serviços analisados anteriormente.

### **Duração**

- Entre 90 e 120 minutos.

### **Moderador**

Prof. Dr. Telmo Silva

## Participantes

- Maria João Antunes (UA – DECA) – Professora Auxiliar no DECA, é doutorada em Ciências e Tecnologias da Comunicação. Na área da investigação interessa-se pela relação entre as novas tecnologias de informação e comunicação e a sociedade.
- Ana Isabel Martins (UA – IEETA)  
Doutorada em Ciências e Tecnologias da Saúde. É investigadora no IEETA e tem-se focado na área da avaliação de tecnologia para as pessoas idosas, nomeadamente produtos e serviços *Ambient Assisted Living* (AAL). O seu trabalho recente consiste no desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de usabilidade de produtos e serviços AAL usando a Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF) e baseada numa abordagem Living Lab. Desenvolveu também trabalho na área da utilização e comercialização de tecnologias de apoio e avaliação da funcionalidade humana e fatores ambientais utilizando a CIF.
- Gonçalo Santinha (UA – Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território)  
Professor Auxiliar no Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território.
- Mariana Letra (Câmara Municipal de Albergaria-à-Velha)  
Gerontóloga e mestre em Gerontologia no ramo de Gestão de Equipamentos Sociais pela Universidade de Aveiro. Foi Bolseira de Integração na Investigação pela UNIFAI\_ICBAS Universidade do Porto, autora do *e-book* Equipamentos Sociais de Apoio à Terceira Idade em Portugal \_ 2010. Estagiou ao abrigo do programa do IEFP na Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha, trabalhando atualmente nesta autarquia no gabinete de ação social. Tem interesse em diversas áreas nomeadamente em gestão, empreendedorismo social, saúde mental, doméstica e educação para a saúde.

## Convidados

- David Campelo
- Hilma Caravau
- Liliana Reis

## Guião de *Focus Group*

### Bloco 1 – Legitimação

Durante a dinâmica são garantidos e respeitados os direitos dos participantes, que concordaram em participar voluntariamente do estudo. Todos serão informados sobre todos os aspetos do estudo (natureza, duração, métodos e objetivos) e terá o seu anonimato assegurado.

### Bloco 2 – Apresentação do projeto +TV4E

Fazer uma breve apresentação do Projeto +TV4E, incluindo seus objetivos e colaboradores; e apresentar um vídeo exemplo da plataforma +TV4E.

### Bloco 3 – Exercício inicial

Deve ser pedido aos participantes que se imaginem como idosos e, de posse de papel e caneta, escrevam sobre quais serviços, recursos ou atividades confiadas ao governo eles gostariam de receber informações. Os participantes devem completar a seguinte afirmação: “Se eu fosse um sénior, gostaria de ver na minha TV as seguintes informações relativas aos SGI: \_\_\_\_\_”.

As respostas devem ser brevemente comentadas pelo moderador em conjunto com os participantes. Este momento da dinâmica funcionará como um *brainstorming* inicial e ajudará a iniciar a discussão sobre as necessidades de informação dos idosos portugueses, bem como estabelecer uma relação mais próxima entre o grupo, através de uma atividade simples e lúdica.

### Bloco 4 – Primeira versão preliminar da taxonomia de SGI

Entregar a cada um dos participantes a taxonomia, incluindo os seus respetivos domínios de informação e serviços, atividades, recursos e programas. Considerando o público-alvo do estudo, questionar os participantes sobre a pertinência dos itens listados e solicitar contribuições, inclusões e correções.

### Bloco 5 – Fontes de informação

Foram pesquisadas na Internet fontes de informação sobre cada um dos SGI listados, as quais podem ser encontrados no Apêndice F. Entregar a cada um dos participantes a lista de fontes de informação levantadas e questionar os participantes sobre a pertinência dos itens listados. Solicitar contribuições, inclusões e correções.

### Bloco 6 – Validação do conceito de SGI para seniores

Apresentar a proposta de definição para o conceito de ASGIE e pedir a opinião dos participantes, tendo em conta tudo o que foi falado anteriormente. Resumir as intervenções dos participantes de modo a validar o conceito que se pretende criar relativamente aos SGI que tem os seniores como beneficiários.

### Bloco 7 – Encerramento

- Agradecimentos finais
- Deixar em aberto um próximo contato

## Apêndice C. Inquérito com seniores

### Introdução

Técnicas de design participativo são vitais para projetos de investigação e desenvolvimento, uma vez que envolvem potenciais usuários-alvo, permitindo uma abordagem mais adaptada e personalizada para melhorar o engajamento com as soluções desenvolvidas. Assim, o passo final do estudo sobre o levantamento das necessidades informacionais dos idosos portugueses compreendeu a aplicação de um inquérito com potenciais beneficiários dos SGI portugueses, em Novembro de 2016.

### Participantes

- 25 seniores residentes em Aveiro (Portugal) e nas cidades vizinhas.

### Guião do inquérito

Assente na segunda versão preliminar obtida após análise dos resultados do Focus Group com especialista (ver Apêndice B), pedir aos participantes que classifiquem cada item da taxonomia de acordo com três níveis de importância (1 = nada importante, 2 = importante e 3 = muito importante). A grelha submetida aos participantes segue abaixo:

	PONTUAÇÃO		
	1 (nada importante)	2 (pouco importante)	3 (muito importante)
<b>Seria importante para mim receber informação sobre...</b>			
<b>Serviços de Saúde e Bem-estar</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidados de Saúde Primários (serviços preventivos, essenciais e curativos, por exemplo, centros de saúde)</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidados de Saúde Hospitalares</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidados Continuados Integrados (e.g. serviços prestados a pessoas que estejam em situação de dependência, independentemente da sua idade, necessitem de cuidados continuados de saúde e de apoio social. Estes podem ser prestados no domicílio da pessoa ou em instalações próprias)</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportes</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bem-estar e vida saudável (recomendações, informações e dicas)</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farmácias</li> </ul>			
<b>Serviços Sociais</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoios Sociais e Programas para Idosos (7 respostas sociais: Serviço de Apoio</li> </ul>			

Domiciliário; Centro de convívio; Centro de dia; Centro de noite; Acolhimento familiar; Estruturas residenciais; Centro de férias e lazer)			
<b>Serviços Financeiros</b>			
• Impostos			
• Taxas Moderadoras			
• Subsídios de medicamentos			
• Tarifas Sociais (e.g. luz, gás)			
• Auxílios Financeiros (e.g. reformas/pensões, subsídios, benefícios, complementos)			
<b>Serviços de Cultura</b>			
• Turismo Sénior			
• Eventos (e.g. passeios, parques disponíveis, etc.)			
• Formação Geral (e.g. Universidade Seniores, etc.)			
<b>Serviços de Segurança</b>			
• Guarda Nacional Republicana (e.g. Programa Apoio 65 – Idoso em Segurança)			
• Polícia de Segurança Pública (Programa Estou Aqui Adultos)			
<b>Serviços de Transportes</b>			
• Número da central de táxis por distrito			
• Número transportes públicos			
• Companhias aéreas			
<b>Serviços Autárquicos</b>			
• Apoio ao Município/Gabinete de Apoio ao Município			
• Benefícios Específicos das Autarquias (e.g. Cartão Sénior 65+ da CM de Oeiras)			
• Serviços cívicos (e.g. rede local de voluntariado)			

## ***Apêndice D. Entrevista com especialista***

### **Introdução**

De modo a potenciar maiores níveis de satisfação com o uso de uma plataforma de iTV para exibição de vídeos informativos sobre Serviços de Interesse Geral para os seniores, os conteúdos devem ser selecionados individualmente conforme as expectativas e preferências dos utilizadores. Desta forma, faz-se necessário identificar e pontuar/mensurar quais interações estes utilizadores podem executar de modo a ditar as suas preferências e expectativas relativamente aos vídeos informativos transmitidos. Na sequência dos trabalhos para construção de um perfil de utilização da plataforma de iTV, a aplicação desta entrevista tem por objetivo identificar as possíveis interações implícitas e explícitas dos utilizadores com os vídeos informativos sugeridos (e.g. aceitar visualizar vídeo, rejeitar visualização, etc.), validando os esquemas de interação previamente propostos.

A dinâmica ocorreu em Abril/2017, no âmbito do projeto +TV4E (T. Silva et al., 2016), e contou ainda com a colaboração de um bolsheiro deste projeto no apoio à organização e composição do guião. O guião desta entrevista está organizado em seis blocos, os quais são descritos logo mais abaixo.

### **Tipo**

Semiestruturada

### **Objetivos**

- Identificar as possíveis interações dos utilizadores de uma plataforma de iTV para exibição de vídeos transmitidos
- Pontuar/Mensurar cada interação de modo a construir um perfil de utilizador para dimensionar o interesse em receber vídeos informativos de temas afins

### **Entrevistada**

Rita Oliveira, graduada em Novas Tecnologias de Comunicação, mestre em Comunicação Multimídia e doutora em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais pela Universidade de Aveiro. Atualmente faz pós-doutorado e desenvolve trabalhos de investigação em acessibilidade e facilidade de utilização, desenvolvimento de serviços de iTV adaptados aos utilizadores com necessidades especiais, nomeadamente deficientes visuais.

## **Entrevistadores**

- David Campelo / Martinho Mota

## **Duração da entrevista**

60 minutos.

## **Guião de Entrevista (inclui respostas)**

### Bloco 1 – Legitimação

Durante a entrevista são garantidos e respeitados os direitos da entrevistada, que concordou em participar voluntariamente do estudo. A entrevistada será informada sobre todos os aspetos do estudo (natureza, duração, métodos e objetivos).

### Bloco 2 – Apresentação do projeto +TV4E

Fazer uma breve apresentação do Projeto +TV4E, incluindo seus objetivos e colaboradores.

### Bloco 3 – Exercício inicial

Mostrar um vídeo qualquer na plataforma YouTube.com e perguntar à entrevistada como ela acha que os próximos serão sugeridos ao utilizador. Explicar que o esquema de interação desta plataforma está assente em: Inscrições, Favoritos, Contagens de visualizações, Gostei/Não Gostei, Tempo de visualização, Redes sociais, etc.

Este momento da dinâmica funcionará como um *brainstorming* inicial e ajudará a iniciar a discussão sobre os possíveis *feedbacks* dos utilizadores, bem como estabelecer uma relação mais próxima com a entrevistada, através de uma atividade simples e lúdica.

### Bloco 4 – Possibilidades de interação com a plataforma

[Questão 1]. Que interações espontâneas do utilizador poderiam ser aproveitadas pelo sistema como inputs para indicar a utilidade de um dado vídeo?

[Resposta 1].

- 1) O tempo de visualização.
- 2) No caso de ser mostrada uma notificação de novo vídeo, solicitar o início da visualização.
- 3) Interromper a exibição do vídeo.
- 4) Pausar a exibição do vídeo.
- 5) Ver novamente um vídeo a partir da biblioteca de vídeos.

[Questão 2]. Em que medida acha que cada interação espontânea deve influenciar o sistema de recomendação?

[Resposta 2].

1) O tempo de visualização – Se a exibição correr até o final indica que o utilizador acha aquela informação altamente relevante (iniciar o vídeo teria uma conotação positiva e ver até o fim mais ainda).

2) Solicitar o início da visualização a partir de uma notificação – Esta interação denotaria algum interesse do utilizador naquele tema (considera-se que a notificação já mostre alguma informação relevante sobre o conteúdo do vídeo – a saber: assunto do vídeo e possivelmente título).

3) Interromper a exibição do vídeo – Esta interação indicaria que o utilizador não tem tanto interesse no assunto exibido. Além disto, abandonar o vídeo a meio seria menos negativo do que sequer iniciar o vídeo.

4) Pausar a exibição do vídeo – Esta interação poderia ter uma conotação positiva ou negativa, seria preciso verificar melhor o que isto significaria para os utilizadores.

5) Ver novamente um vídeo a partir da biblioteca de vídeos – Ver novamente um vídeo já exibido significaria que o utilizador tem ainda maior interesse no assunto, ou seja, esta interação seria ainda mais positiva para o sistema de recomendação.

Observação: no caso da notificação, deixá-la desaparecer significaria um valor neutro (considera-se que a notificação ignorada será lançada novamente, a posteriori).

[Questão 3]. Que tipo de informação o sistema poderia solicitar ao utilizador para medir a utilidade de um dado vídeo?

[Resposta 3]. Deveria ser introduzida a possibilidade de fazer *like/dislike* como uma função avançada para fazer a qualquer momento da emissão vídeo, inclusive durante a exibição do mesmo. Esta interação deveria ser opcional e disponível somente até alguns segundos após a exibição do vídeo e retomada da exibição da emissão linear de televisão.

#### Bloco 5 – Validação dos esquemas de interação

Apresentar as propostas de esquemas de interação (ver Figura 39 e Figura 40) e pedir a opinião da entrevistada, tendo em conta tudo o que foi falado anteriormente.

#### Bloco 6 – Encerramento

Fazer agradecimentos finais e deixar em aberto um próximo contato para colaboração.

---

## ***Apêndice E. Entrevista sobre feedbacks implícitos e explícitos com sénior***

### **Introdução**

Por forma a viabilizar uma melhor experiência de utilização, a plataforma interativa deve aprender quais os interesses dos utilizadores ao longo do tempo. Ou seja, se ele gostar de ver vídeos sobre saúde, a plataforma vai perceber este comportamento, e daí em diante, começa a enviar-lhe vídeos de assuntos semelhantes. Ou, por exemplo, são-lhe, preferencialmente enviados vídeos da sua localidade. Logo, de modo a potenciar maiores níveis de satisfação com o uso de uma plataforma de iTV para exibição de vídeos informativos sobre Serviços de Interesse Geral para os seniores, faz-se necessário identificar e pontuar/mensurar quais interações estes utilizadores podem executar de modo a ditar as suas preferências e expectativas relativamente aos vídeos informativos transmitidos.

Na sequência dos trabalhos para construção de um perfil de utilização da plataforma de iTV, a aplicação desta entrevista tem por objetivo identificar as possíveis interações implícitas e explícitas dos utilizadores com os vídeos informativos sugeridos (e.g. aceitar visualizar vídeo, rejeitar visualização, etc.), juntamente com seniores que já tenham algum entendimento relativamente ao funcionamento de uma plataforma para disseminação de informação sobre os SGI que lhes beneficiam.

O guião desta entrevista está organizado em três blocos, os quais são descritos logo mais abaixo.

### **Tipo**

Semiestruturada

### **Duração da entrevista**

20 minutos.

### **Participantes**

- 3 participantes dos testes preliminares da plataforma +TV4E.
- 11 voluntários inscritos no Centro de Dia Centro de dia Patronato Nossa Senhora de Fátima de Vilar.

### **Guião de Entrevista**

#### **Bloco 1 – Legitimação**

Durante a entrevista são garantidos e respeitados os direitos do participante, que concorda em participar voluntariamente do estudo. O participante será informado sobre todos os aspetos do estudo (natureza, duração, métodos e objetivos).

### Bloco 2 – Perguntas

[Questão 1]. Suponha então que um determinado vídeo não lhe agradou ou não era do seu interesse, como acha que poderia dar esta indicação ao sistema?

[Questão 2]. Se começar a ver um vídeo e terminar a meio da visualização, acha que devemos considerar esta a ação como um indicador de falta de interesse/utilidade?

[Questão 3]. Imagine que interrompia o vídeo logo no seu início (normalmente é no início que surge o resumo da notícia), essa sua ação pode indicar desinteresse? Se sim, considera que ver mais tempo do vídeo é proporcional ao seu interesse pela notícia?

[Questão 4]. O que acha de o sistema solicitar uma opinião no final da visualização do vídeo? Quantas opções de resposta parecem ser adequadas para caracterizar a sua opinião?

[Questão 5]. Acha que o sistema lhe poderia perguntar a sua opinião no final de todos os vídeos?

### Bloco 3 – Encerramento

Fazer agradecimentos finais e deixar em aberto um próximo contato para colaboração

---

## ***Apêndice F. Fontes de informação Web para geração dos vídeos informativos***

Durante o processo de levantamento das necessidades informacionais dos seniores (ver secção 4.1.1. Caracterização dos vídeos informativos) foram elencados alguns sítios Web institucionais onde constam notícias e textos frequentemente atualizados sobre os Serviços de Interesse Geral portugueses. Estas fontes são usadas para geração dos vídeos informativos sugeridos pelo sistema de recomendação. Os sítios Web seguem abaixo, divididos por domínio de informação ASGIE:

- Serviços de saúde e bem-estar
  - <https://www.sns.gov.pt/noticias/>
  - <http://www.publico.pt/saude>
  - <http://www.dgs.pt>
  - <http://www.acss.min-saude.pt/category/cidadaos/acesso/>
- Serviços Sociais
  - <http://www.seg-social.pt/idosos>
  - <http://www.cartasocial.pt/>
- Serviços Financeiros
  - <http://www.jornaldenegocios.pt/economia/impostos>
  - <http://www.acss.min-saude.pt/category/cidadaos/acesso/>
  - <http://www.erse.pt/consumidor/Paginas/TarifaSocial.aspx>
- Serviços de Cultura, Educação Informal e Entretenimento
  - <http://www.dn.pt/tag/turismo.html>
  - <http://www.diarioaveiro.pt>
  - <http://jb.pt>
- Serviços de Segurança
  - <http://www.jn.pt/tag/gnr.html>
  - <http://www.jn.pt/tag/psp.html>
  - <http://www.jn.pt/tag/policia.html>
  - [http://www.gnr.pt/ProgEsp\\_idososSeguranca.aspx](http://www.gnr.pt/ProgEsp_idososSeguranca.aspx)
  - <http://www.psp.pt/Pages/programasespeciais/apoio65.aspx?menu=6>
- Serviços de Transportes
  - <https://www.aeroportoisboa.pt/pi/lis/home>
- Serviços Autárquicos
  - <http://www.cm-aveiro.pt/www/>
  - <http://www.noticiasdeaveiro.pt/>

- <http://jb.pt>

Para além das fontes acima, alguns outros sítios Web foram considerados como fontes transversais aos domínios de informação ASGIE:

- <http://www.publico.pt/idosos>

## ***Apêndice G. Consentimento informado***

Eu abaixo-assinado, \_\_\_\_\_ compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca do estudo que se vai realizar no âmbito do projeto +TV4E: A Televisão Interativa como veículo de difusão de serviços sociais para apoio aos seniores. Foi-me dada oportunidade de colocar as perguntas que considere necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória. Fui informado(a) acerca das medidas tomadas para garantir a minha privacidade e a confidencialidade dos dados fornecidos. Explicaram-me, que tenho o direito de recusar a minha participação no estudo a qualquer momento, sem que daí advenha qualquer prejuízo para mim. Foi-me dado todo o tempo de que necessitei para refletir sobre esta proposta de participação na recolha de dados. Nestas circunstâncias, decido livremente participar neste estudo.

Aceito:

Sim Não

- |                          |                          |  |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Responder às questões propostas sobre dados sociodemográficos.                             |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Responder aos questionários de avaliação da plataforma.                                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Que os dados recolhidos sejam alvo das análises necessárias.                               |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ser contactado(a) futuramente para ser convidado(a) a participar em novas fases do estudo. |

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Morada: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Assinatura do investigador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

---

## **Apêndice H. Entrevista sociodemográfica**

### **Introdução**

O objetivo desta entrevista é recolher informação relevante para a caracterização da amostra, assim como compreender o contexto enquadrador do participante. Este instrumento apresenta questões relacionadas com os dados pessoais do participante, nomeadamente a idade, a zona de residência, profissão exercida, o nível de escolaridade, o agregado familiar e a sua experiência com a televisão.

O guião desta entrevista está organizado em três blocos, os quais são descritos logo mais abaixo.

### **Tipo**

Estruturada presencial.

### **Duração**

5 minutos.

### **Participantes**

- 21 seniores selecionados no contexto do Projeto +TV4E.

### **Guião de Entrevista**

#### Bloco 1 – Legitimação

[Protocolo]

Durante a aplicação do questionário são garantidos e respeitados os direitos do participante, que concorda em participar voluntariamente do estudo. O participante será informado sobre todos os aspetos do estudo (natureza, duração, métodos e objetivos).

#### Bloco 2 – Questões

[Questão 1]. Género:

(1) Feminino (2) Masculino

[Questão 2]. Data de nascimento:

\_\_/\_\_/\_\_\_\_ (dia/mês/ano)

[Questão 3]. Estado civil:

(1) Solteiro

(2) Casado/união de facto

(3) Divorciado/separado

(4) Viúvo

[Questão 4]. Concelho da residência habitual: \_\_\_\_\_

[Questão 5]. Nível de Escolaridade:

(1) primeiro ciclo do ensino básico (ensino primário – 4ª classe);

(2) segundo ciclo do ensino básico (6º ano, ciclo preparatório ou equivalente);

(3) terceiro ciclo do ensino básico (9º ano, antigo 5º ano de liceu, curso comercial, industrial, artes visuais ou equivalente);

(4) ensino secundário (12º ano, propedêutico, curso liceal, antigo 7º ano do liceu ou equivalente);

(5) ensino médio (magistério primário, educadores de infância, etc.);

(6) ensino superior (bacharelato, licenciatura, mestrado, doutoramento).

[Questão 6]. Quem compõe o seu agregado familiar (quem mora debaixo do mesmo teto com laços familiares)?

---

---

[Questão 7]. Em média, quantas horas por dia vê TV? \_\_\_\_\_ horas

[Questão 8]. Tem um serviço televisivo pago em sua casa (MEO, NOS, VODAFONE, NOWO)?

(1) Não (2) Sim

[Questão 9]. Que tipo de programas assiste com maior frequência?

(1) Novelas/Séries

(2) Entretenimento

(3) Desporto

(4) Informação

(5) Outro (por favor especifique): \_\_\_\_\_

[Questão 10]. Quando vê TV, necessita de ajuda de terceiros?

(1) Não (2) Sim

### Bloco 3 – Encerramento

[Protocolo]

Fazer agradecimentos finais e deixar em aberto um próximo contato para colaboração

---

## **Apêndice I. Entrevista final**

### **Introdução**

A aplicação desta entrevista tem como objetivo único inferir as percepções dos utilizadores relativamente ao consumo das recomendações personalizadas, através da plataforma +TV4E. O guião desta entrevista está organizado em três blocos, os quais são descritos logo mais abaixo.

### **Tipo**

Semiestruturada presencial.

### **Duração**

15 minutos.

### **Participantes**

- 21 seniores selecionados no contexto do Projeto +TV4E.

### **Guião de Entrevista**

#### Bloco 1 – Legitimação

[Protocolo]

Durante a aplicação do questionário são garantidos e respeitados os direitos do participante, que concorda em participar voluntariamente do estudo. O participante será informado sobre todos os aspetos do estudo (natureza, duração, métodos e objetivos).

#### Bloco 2 – Questões

[Questão 1].

Ao longo do período de testes, o sistema foi “aprendendo” quais as suas preferências relativamente aos conteúdos com o objetivo de sugerir vídeos mais adequados aos seus interesses. Considera que as sugestões se foram, de facto, adequando às suas preferências?

(1) Não                      (2) Sim

[Questão 1.1].

Se não, porquê?

---

---

---

[Questão 2].

---

Atualmente o sistema tem considerado apenas 3 aspetos para definir as suas preferências, nomeadamente:

1. Temas mais apreciados (ou seja, se gostou mais de vídeos de saúde, finanças, cultura, etc., mandamos mais nestes temas);
2. Proximidade (ou seja, mandamos notícias de jornais locais ou de interesse nacional);
3. Atualidade (ou seja, notícias mais recentes têm maior peso).

Considera que estes 3 aspetos são adequados?

- (1) Não                      (2) Sim

[Questão 2.1].

Se não, há outros que, no momento, considera importante considerar?

---

---

---

[Questão 3].

Achou útil o ecrã de classificação que surgiu no final dos vídeos?

- (1) Não      (2) Sim

[Questão 3.1].

Se não, porquê?

---

---

---

[Questão 4].

Foi aborrecido/maçudo ter de dar a opinião sobre os vídeos?

- (1) Não      (2) Sim

[Questão 4.1].

Se sim, porquê?

---

---

---

[Questão 5].

Tendo em conta que estas perguntas ajudam o sistema a sugerir vídeos mais adequados, considera que este ecrã poderia ser mostrado sempre no final de cada vídeo (máximo de 10 vídeos por dia)?

- (1) Não      (2) Sim

### Bloco 3 – Encerramento

[Protocolo]

Fazer agradecimentos finais e deixar em aberto um próximo contato para colaboração.

## ***Apêndice J. Mensagem enviada ao sítio MaisTDT***

**Assunto: Colaboração com Projeto de investigação**

**De: David Campelo <david.campelo@ua.pt>**

**Mon, Oct 2, 2017 at 7:51 PM**

**Para: maistdt@gmail.com**

Boa tarde!

Primeiramente gostaria de lhes dar os meus mais sinceros parabéns pelo notável trabalho que desenvolvem em prol do crescimento da TDT em Portugal. É realmente importante para uma maior democratização da informação que este meio seja fortalecido e defendido por todos os portugueses.

Sou estudante de doutoramento e estou envolvido num projeto de investigação científica, de cariz inovador, denominado **+TV4E: A Televisão Interativa como veículo de difusão de serviços sociais para apoio aos seniores**. Este projeto, financiado pela FCT encontra-se em andamento na Universidade de Aveiro, visa desenvolver uma plataforma de TV Interativa, baseada na TDT, para suprir as necessidades informacionais dos seniores portugueses relativamente aos serviços públicos dos quais estes são beneficiários.

Neste momento, a nossa equipa de investigação encontra-se num processo de validação da plataforma desenvolvida, em contexto habitacional/real de utilização, juntamente com voluntários selecionados. Contando com a força do vosso trabalho e da plataforma que estamos a desenvolver gostaria de lhes sugerir uma parceria/colaboração para que possamos, assim, seguir firmes em ambos os nossos objetivos. Caso possam nos facultar o vosso contacto poderíamos fazer uma reunião por **Skype** no momento que parecer-lhes mais oportuno. Assim poderíamos explicar melhor como funciona o nosso projeto e definir alguns pontos onde podemos colaborar.

Tenho a certeza que esta será uma oportunidade única para ambos, e que poderá representar um primeiro contacto entre a UA e esta vossa iniciativa.

Aguardo com expectativa a vossa resposta.

Com os melhores cumprimentos,

--David Campelo