



Universidade de Aveiro
2021

**GABRIEL MARTINS
FARIA**

**ASSISTENTE PESSOAL PROATIVO PARA O
CONTEXTO DO ECOSISTEMA TELEVISIVO**



**GABRIEL MARTINS
FARIA**

**ASSISTENTE PESSOAL PROATIVO PARA O
CONTEXTO DO ECOSSISTEMA TELEVISIVO**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do **Professor Doutor Telmo Eduardo Miranda Castelão da Silva**, Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e do **Professor Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu**, Professor Associado com agregação do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho à minha família e em especial à minha companheira
Carolina Ventura.

o júri

presidente

Prof. Doutora Lúcia de Jesus Oliveira Loureiro da Silva
professora associada com agregação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Ilídio Fernando de Castro Oliveira
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Telmo Eduardo Miranda Castelão da Silva
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que de um modo ou de outro contribuíram para a minha formação académica. Em específico, agradeço aos meus orientadores, professor Telmo Silva e professor Jorge Ferraz de Abreu, pelo incansável apoio ao longo deste percurso e ainda aos meus pais, Artur e Adelaide, e à minha irmã Sara por todo o incentivo e ajuda.

Por último, deixo o meu eterno agradecimento à minha companheira Carolina Ventura por todas as horas, dias e meses de apoio, incentivo, ajuda e motivação, pois, sem ela não teria conseguido alcançar este objetivo.

palavras-chave

Assistente pessoal, proatividade, ecossistema televisivo, context-awareness, human-computer interaction, inteligência artificial, machine-learning, televisão, televisão inteligente, televisão interativa.

resumo

A evolução tecnológica tem vindo a originar novos paradigmas de interação entre o ser humano e os artefactos tecnológicos disponíveis. A televisão (TV), é um claro exemplo desta transformação, um meio que primordialmente era de utilização passiva, transformou-se num meio altamente interativo que permite, para além da típica visualização de conteúdos, o acesso a outros serviços e aplicações. Concomitantemente, também os assistentes pessoais (APs) se têm desenvolvido, permitindo, atualmente, um tipo de interação *seamless*, adotando nalguns casos comportamentos proativos que, tendo em conta as características do utilizador, antevêm ações que lhes são úteis.

Na presente investigação, seguindo uma abordagem de *user-centered design* (UCD), procedeu-se à concetualização, prototipagem e consequente validação de um AP proativo para o contexto do ecossistema televisivo, cuja função principal era auxiliar os utilizadores relativamente à gestão da agenda pessoal dos mesmos. Além disso, foi também divulgado online um questionário de caracterização para que, compreendendo os hábitos atuais de mobilidade, de utilização da TV e de gestão da agenda pessoal, se averiguasse se tal solução será útil e frequentemente utilizada pelos utilizadores, pelo que se concluiu que esta seria de facto útil, porém, para um segmento de utilizadores bastante específico.

Key words

Personal assistant, proactivity, television ecosystem, context-awareness, human-computer interaction, artificial intelligence, machine-learning, television, smart television, interactive television.

abstract

Technological evolution has given rise to new paradigms of interaction between human beings and available technological artefacts. Television (TV), is a clear example of this transformation. A medium that was primarily of passive use has now become highly interactive. In addition to the typical viewing of content, TV now allows access to other services and applications. Simultaneously, personal assistants (APs) have also developed. Currently, APs allow a type of seamless interaction. In some cases, APs adopt proactive behaviors that, considering the characteristics of the users, foresee actions that are useful to them.

In the present investigation, following a user-centered design (UCD) approach, conceptualization, prototyping and consequent validation of a proactive AP were carried out for the context of the television ecosystem. The proactive AP main function was to assist users regarding the management of their personal agenda. In addition, a characterization questionnaire was also published online. The goal was to understand current habits of mobility, use of TV and personal agenda management. It has been investigated whether such a solution would be valuable and frequently used by users. As a conclusion, this solution would indeed be interesting for a very specific user segment.

ÍNDICE

LISTA DE ACRÓNIMOS.....	XIX
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	7
2.1. Human-computer Interaction	9
2.2. Assistentes Pessoais	17
2.3. Inteligência Artificial.....	22
2.4. Machine-Learning.....	26
2.5. Context-Awareness	28
2.6. Ecosistema Televisivo	30
2.6.1. Evolução histórica da TV.....	32
2.6.2. Dados Estatísticos	35
2.6.3. Televisão Interativa	36
2.6.4. Smart TV.....	37
2.6.5. Desenho de Interfaces	39
2.6.6. Desenvolvimento de Interfaces TV.....	44
2.6.7. User Experience e Usabilidade no Contexto Televisivo.....	45
2.7. Benchmarking de APs.....	51
CAPÍTULO III – CONCRETIZAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	61
3.1. Caracterização do Público-Alvo.....	63
3.1.1. Personas.....	64
3.1. Definição de Requisitos Funcionais.....	68
3.2. Planeamento da estrutura da Interface.....	73
CAPÍTULO IV – PROTOTIPAGEM E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO	77
4.1 Metodologia de Validação do Protótipo	79
4.2. Primeira Fase do Processo de Validação	81
4.2.1. Apresentação e Análise dos Resultados da Primeira Fase	82
4.3. Segunda Fase do Processo de Validação	91
4.3.1. Apresentação e Análise dos Resultados da Segunda Fase	92
4.4. Terceira Fase do Processo de Validação	98
4.4.1. Apresentação e Análise dos Resultados da Terceira Fase	100
CAPÍTULO V – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO	105
5.1. Apresentação do questionário	107

5.2. Estratégia de Elaboração do Questionário	107
5.3. Estratégia de Divulgação.....	108
5.4. Caracterização da Amostra	109
5.5. Apresentação e Análise dos resultados.....	110
5.5.1. Formulação de Hipóteses	122
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES.....	133
6.1. Conclusão	135
6.2. Trabalho Futuro.....	139
BIBLIOGRAFIA	143
APÊNDICES	151
Apêndice 1: Gráfico de bigodes relativo às idades dos participantes na 1ª fase do processo de validação.....	151
Apêndice 2: Gráficos de barras relativos às posições atribuídas à cores verde, roxa, azul e lilás na 1ª fase do processo de validação e respetivos cálculos.	151
Apêndice 3: Gráfico circular da pergunta “Possui pelo menos uma televisão em sua casa?” na 3ª fase do processo de validação.	153
Apêndice 4: Gráfico circular do nível de intrusão associado à aplicação por parte dos participantes na 3ª fase processo de validação.	153
Apêndice 5: Histograma de frequências da idade dos respondentes ao questionário de caracterização.....	154
Apêndice 6: Gráfico de barras da pergunta “Em que fases do dia despende do seu tempo para ver Televisão?”.	154
Apêndice 7: Gráfico circular da pergunta “Possui alguma solução de televisão inteligente em sua casa?”.	154
Apêndice 8: Gráfico circular da pergunta “Possui serviço de Internet em sua casa?”.	155
Apêndice 9: Gráfico de barras da pergunta “Como se desloca diariamente para os seus compromissos?”.	155
Apêndice 10: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para o trabalho?”.	155
Apêndice 11: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para atividades de lazer?”.	156
Apêndice 12: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para ter acesso a bens e serviços?”.	156
Apêndice 13: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para aceder a cuidados de saúde?”.	156

Apêndice 14: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para visitar familiares? “	157
Apêndice 15: Gráfico de barras da pergunta “Quais os motivos que o levam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem?”	157
Apêndice 16: Gráfico circular da pergunta “Recorre a algum meio para organizar a sua agenda pessoal?”	158
Apêndice 17: Gráfico circular da pergunta “Recorre a algum meio digital para organizar a sua agenda pessoal?”	158
Apêndice 18: Gráfico de barras da pergunta “Que dispositivos tecnológicos utiliza para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”	158
Apêndice 19: Gráfico circular da pergunta “Qual a plataforma principal que utiliza para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”	159
Apêndice 20: Gráfico de barras da pergunta “Qual ou quais os programas de assistência pessoal por voz que já utilizou para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”	159
Apêndice 21: Gráfico de barras da pergunta “Na sua perspetiva, quais os fatores que poderão apresentar os serviços de assistência pessoal por voz como ferramentas úteis para a gestão da sua agenda eletrónica pessoal?”	159
Apêndice 22: Gráfico circular da pergunta “Costuma consultar com regularidade as previsões meteorológicas?”	160
Apêndice 23: Gráfico circular da pergunta “Habitualmente, qual o meio principal através do qual tem acesso a previsões meteorológicas?”	160
Apêndice 24: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 26 do questionário de caracterização	160
Apêndice 25: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 27 do questionário de caracterização	161
Apêndice 26: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 28 do questionário de caracterização	161
Apêndice 27: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 29 do questionário de caracterização	161
Apêndice 28: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 30 do questionário de caracterização	162
Apêndice 29: Teste de regressão múltipla da variável dependente “tempoVisualizacaoTV”	162
Apêndice 30: Teste de regressão múltipla da variável dependente “auxilioTrajetos”	162
Apêndice 31: Teste de regressão múltipla da variável dependente “recorreServAssOrgAP”	163

Apêndice 32: Apresentação do questionário de caracterização na plataforma de formulários da Universidade de Aveiro.....	163
Apêndice 33: Gráfico de apresentação de portfólio (retornado pela avaliação do protótipo com recurso à ferramenta AttrackDiff).....	173
Apêndice 34: Diagrama de valores médios (retornado pela avaliação do protótipo com recurso à ferramenta AttrackDiff).	173
Apêndice 35: Descrição dos pares de palavras (retornado pela avaliação do protótipo com recurso à ferramenta AttrackDiff).	174
Apêndice 36: Ecrãs principais do protótipo da aplicação.....	175
ANEXOS.....	179
Anexo 1: Total de assinantes de serviços de televisão por subscrição (milhares), 2002 a 2018 (Cardoso et al., 2018, p. 17).....	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de design de interação (Dix et al., 2004, p. 195).....	10
Figura 2 - Processo de interação por voz entre AP e utilizador (Openintl, 2017, p. 4).....	19
Figura 3 - Margens mínimas no desenho de interfaces TV (Lafferty, 2017, p. 7).....	40
Figura 4 - Abordagens/conceitos de UX (Hassenzahl & Tractinsky, 2006, p. 5).	48
Figura 5 - Tipos de UX numa perspetiva temporal (Roto et al., 2011, p. 8).	48
Figura 6 - Persona 1.....	65
Figura 7 - Persona 2.....	66
Figura 8 - Persona 3.....	67
Figura 9 - Esquematização da primeira lista de requisitos funcionais.	70
Figura 10 - Esquematização da lista final de requisitos funcionais.	72
Figura 11 - Criação de evento no Google Calendar.	75
Figura 12 - Ordem de trabalhos da primeira fase do processo de validação.	82
Figura 13 - Propostas para a paleta da cor de fundo.....	83
Figura 14 - Teste de comparação entre as cores de fundo roxa e azul.	85
Figura 15 - Propostas para o ícone de Guia TV.....	85
Figura 16 - Propostas para o ícone de Alertas.....	86
Figura 17 - Propostas para o ícone de Agenda.	87
Figura 18 – Solução final idealizada para o ícone de Agenda.....	88
Figura 19 - Propostas para o ícone de Meteorologia.....	88
Figura 20 - Propostas para o ícone de Percursos.	89
Figura 21 - Propostas para a fonte tipográfica.....	90
Figura 22 - Ordem de trabalhos da segunda fase do processo de validação.	92
Figura 23 - Propostas 1 e 2 para a arquitetura da navegação entre canais.....	93
Figura 24 - Propostas 1 e 2 para a arquitetura do alerta/notificação.	94
Figura 25 - Solução final idealizada para a arquitetura do alerta/notificação.	95
Figura 26 - Proposta 1 para a arquitetura do menu da interface.	96
Figura 27 - Proposta 2 para a arquitetura do menu da interface.	96
Figura 28 - Propostas 1 e 2 para a arquitetura dos detalhes meteorológicos.	97
Figura 29 - Esquema do <i>setup</i> de testes.	98
Figura 30 - Ordem de trabalhos da terceira fase do processo de validação.	99
Figura 31 – Estrutura de requisitos técnicos.....	141

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico das submissões e respetivo nível de aceitação à conferência de CHI de 2016, por tipo de contribuição (Wobbrock & Kientz, 2016, p. 7).	16
Gráfico 2 - Gráfico circular da ocupação dos respondentes.	110
Gráfico 3 – Respostas à pergunta 5 – “Em média, por dia, quantas horas despende a ver televisão?”.	111
Gráfico 4 - Respostas à pergunta 12 – “Quais as ferramentas de auxílio que já utilizou nas suas deslocações?”.	114
Gráfico 5 - Respostas da pergunta 14 – “Em média, por semana, quantas vezes agenda compromissos?”.	115
Gráfico 6 - Respostas à pergunta 21 – “Quais as ações que já desempenhou com a ajuda de serviços de assistência pessoal por voz, no sentido de organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”.	118
Gráfico 7 - Respostas à pergunta 31 – “Um serviço que crie proativamente um balanço semanal de compromissos tendo em conta a minha agenda pessoal eletrónica e que me apresente os dados relativos ao mesmo através da televisão, é para mim...”.	122

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de Benchmarking dos Assistentes Pessoais.	59
Tabela 2 - Escala de classificação para a ferramenta SAM.	102
Tabela 3 - Pontuação do protótipo em termos de UX e usabilidade.	102
Tabela 4 - Teste de correlação entre as variáveis “formaDeDeslocacao_SQ003” e “auxilioTrajetos”.	124
Tabela 5 - Teste de correlação entre as variáveis “tempoVisualizacaoTV” e “recorreServAssOrgAP”.	124
Tabela 6 - Teste de correlação entre as variáveis “idade” e “tempoVisualizacaoTV”.	125
Tabela 7 - Teste de correlação entre as variáveis “empregado” e “utiliInfoAtrasoETemp”.	125
Tabela 8 - Teste de correlação entre as variáveis “tresOuMaisDeslocacoesTrabalhoSemana” e “motivosAuxilioTrajet_SQ003”.....	126
Tabela 9 - Teste de correlação entre as variáveis “motivosAuxilioTrajet_SQ003” e “frequenciaTrajetos_SQ001”.	127
Tabela 10 - Teste de correlação entre as variáveis “formaDeDeslocacao_SQ004” e “RegConsultaPrevMeteo”.	128
Tabela 11 - Teste de correlação entre as variáveis “fasesVisualizacaoTV_SQ003” e “tempoVisualizacaoTV”.	128
Tabela 12 - Teste de correlação entre as variáveis “fasesVisualizacaoTV_SQ003” e “utilidadMostarAgenda”.	129
Tabela 13 - Teste de correlação entre as variáveis “motivosAuxilioTrajet_SQ002” e “utilidadMostarAgenda”.	130

LISTA DE ACRÓNIMOS

ACM – Association for Computing Machinery's
AP – Assistente Pessoal
APD – Assistente Pessoal Digital
API – Assistente Pessoal Inteligente
ATM – Automated Teller Machine
ATT - Atratividade
CA – Context-awareness
CAC – Context-awareness Computing
DL – Deep Learning
GPS – Global Positioning System
HCI – Human-computer Interaction
HQ - I - Hedonic Quality - Identity
HQ-S - Hedonic Quality - Stimulus
HT – Human-technology
IA – Inteligência Artificial
IoT – Internet of Things
iTV – Televisão Interativa
LCD – Liquid Crystal Displays
ML – Machine-Learning
OTT – Over-the-top
PQ - Pragmatic Quality
SAM - Self-assessment Manikin
SC – Smart Cities
SH – Smart Homes
SIGCHI – Special Interest Group on Computer Human Interaction
SO – Sistema Operativo
STB – Set-Top Box
STV – Smart Television
TRC – Tubo de Raios Catódicos
TV – Televisão
UCD – User-centered Design
UX – User Experience
VoD – Video on demand
SAM - Self-assessment Manikin
SUS - System Usability Scale

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

A sociedade atual encontra-se num período em que a tecnologia se desenvolve de forma célere, penetrando cada vez mais na vida das pessoas e desempenhando um papel crucial na concretização de tarefas quotidianas. É exemplo deste fenómeno, a existência dos assistentes pessoais (APs) como a Siri¹, desenvolvida pela Apple, a Alexa², desenvolvida pela Amazon, ou a Cortana³, desenvolvida pela Microsoft. Todos estes assistentes dizem respeito a aplicações ou softwares automatizados que auxiliam a interação do utilizador através do entendimento de linguagem natural (Tractica, 2016).

Pelo facto de atualmente a maioria das pessoas viverem a um ritmo tão apressado, onde é cada vez mais complicado conciliar as responsabilidades do dia a dia com outras atividades (lazer, desporto ou outras), torna-se relevante estudar e desenvolver tecnologias que venham auxiliar o Homem nas suas diversas tarefas quotidianas, para além das já existentes. É ainda importante, considerando esta necessidade, que os utilizadores tenham ao seu dispor, soluções que, para além de desempenharem ações passivas, por exemplo, dando resposta a pedidos feitos pelo utilizador, possam também agir de forma mais proativa, por exemplo, antecipando possíveis problemas e sugerindo respetivas soluções.

No entanto, existem outras ferramentas tecnológicas que se encontram presentes no dia a dia das pessoas, e que, igualmente poderão auxiliar o ser humano nas suas diversas tarefas.

A televisão (TV), por exemplo, é uma ferramenta que se encontra fortemente presente na vida das pessoas, pois, em março de 2020, em Portugal, cada pessoa passava cerca de cinco horas e meia, em média, a ver TV⁴. A mesma fonte revela ainda que, cada vez mais, as pessoas despendem do seu tempo para visualizar conteúdos informativos, o que acaba por destacar o papel da TV enquanto um importante meio de acesso a informação.

Podemos deste modo, sugerir que, também a TV pode ser entendida como um possível meio a utilizar no acesso a APs, aproximando-se assim o papel da TV ao papel do *smartphone*. É certo que o *smartphone* é uma ferramenta bastante poderosa e de grande utilidade, quer seja para aceder a APs, a redes sociais ou até mesmo ao email, e tendo em conta o seu carácter portátil, tal torna possível que estejamos conectados à rede em qualquer lugar, a qualquer momento. Porém, talvez o contexto de uso do telemóvel não seja o mais adequado e confortável para aceder e usufruir das funcionalidades de um AP num contexto familiar. O conforto oferecido pela TV, e a sua conotação a um contexto mais descontraído,

¹ <https://www.apple.com/siri/> Consultado a: 22/12/2019.

² <https://developer.amazon.com/pt-BR/alexa> Consultado a: 22/12/2019.

³ <https://www.microsoft.com/pt-br/windows/cortana> Consultado a: 22/12/2019.

⁴ <https://www.meiosepublicidade.pt/2020/03/audiencias-portugueses-estao-ver-28-minutos-televisao-os-canais-informacao-crescem/> Consultado a: 04/01/2020.

pode apresentar-se como um fator que justifique a idealização e desenvolvimento de uma solução que conjugue as vantagens da utilização de um AP no contexto da TV.

O papel de auxílio ao ser humano, que se encontra intimamente ligado à *raison d'être* dos APs, independentemente do tipo de auxílio que é prestado, permite que este seja um tipo de ferramenta tecnológica com um grande nível de aplicabilidade em diversos contextos. Num contexto profissional, entidades como a *Intel* idealizam já determinados APs que ajudam os seus trabalhadores nas suas tarefas laborais diárias. Segundo esta entidade, tal seria possível através da criação de um perfil de utilizador para cada trabalhador, e com base nisso, o AP forneceria informação personalizada aos trabalhadores e anteciparia as necessidades dos mesmos, o que iria permitir uma otimização das tarefas desempenhadas diariamente e conseqüentemente, uma maior produtividade e lucro para a empresa.

Para além disso, exemplos como a *Google Home*⁵, mostram que cada vez mais, num contexto familiar, as pessoas utilizam os APs no sentido de tornarem as suas casas inteligentes, tendo em vista várias funcionalidades, como por exemplo, poderem controlar os seus eletrodomésticos. Mas, acima de tudo, as pessoas começam a contar com os APs no sentido de garantirem a segurança das suas casas e famílias (Han & Yang, 2018). Deste ponto de vista, percebe-se que são inúmeras as finalidades para as quais se utilizam os APs, ou seja, muito provavelmente tal deve-se à sua grande adaptabilidade a diferentes áreas/contextos. Isto pode explicar o facto de, atualmente, se estimar que este tipo de ferramenta tecnológica é utilizada por quase dois mil milhões de pessoas em todo o mundo, o que corresponde a um mercado avaliado em vários milhões de dólares a nível global (Ali, 2019).

Importa ainda pensar na importância que os APs poderão ter, num contexto de agenda pessoal. Sendo que, ao longo do dia, são inúmeros os contextos e atividades em que cada indivíduo participa e está inserido, é importante evitar imprevistos, de modo a que seja possível, cumprir todos os compromissos presentes na agenda pessoal. Com este objetivo, um grupo de alunos da *Licenciatura em Novas Tecnologias da Comunicação*, da *Universidade de Aveiro*, conceberam um AP, denominado de *Phil*, que permite ao seu utilizador, uma gestão mais eficaz do seu tempo, tendo em conta os compromissos presentes na sua agenda (Ribeiro, Margarido, & Seabra, 2018). Para isso, o projeto utilizava o *Google Calendar* para aceder à agenda do utilizador e, com base nesses dados, tomava algumas medidas, como transmitir alertas ao utilizador, ou sugerir percursos mais rápidos nas deslocações para compromissos.

⁵ <https://support.google.com/chromecast/answer/7071794?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=pt>
Consultado a: 05/01/2020.

Contudo, e tendo em conta os estudos já realizados na área, não é possível encontrar uma tecnologia que, cruzando estes dois conceitos (APs e TV), possa oferecer soluções adequadas ao contexto, *context-awareness* (CA), de forma proativa e antecipada, permitindo auxiliar o ser humano na realização das suas diversas tarefas de forma eficaz e eficiente com maior conforto e mais segurança. No sentido de suprir esta necessidade foi desenvolvido o trabalho que será aqui descrito.

O presente documento descreve os conhecimentos neste segmento visando atingir os seguintes objetivos: **(1)** fundamentar e incentivar novos estudos que conjuguem as áreas da assistência pessoal e do ecossistema televisivo; e **(2)** incentivar o desenvolvimento de soluções de assistência pessoal para o ecossistema televisivo.

Tal passa por perceber que soluções já existem para fornecer serviços de assistência pessoal aos utilizadores, e se estas existem através da TV. Para além disso, pretende-se ainda perceber quais as potencialidades da junção destes dois contextos e ainda, quais os contributos que o desenvolvimento em áreas inerentes a este contexto, como por exemplo, *machine-learning* (ML) e *human-computer interaction* (HCI), poderão aportar para uma solução de assistência pessoal num contexto de plataformas de TV.

Importa ainda referir que, dada a pertinência da presente investigação, o trabalho desenvolvido acabou por dar origem a dois artigos: **(1)** *Assistente Pessoal Proativo no Contexto do Ecossistema Televisivo*; e **(2)** *Integração de Softwares de Assistência Pessoal no Contexto do Ecossistema Televisivo: uma janela de oportunidade*.

O primeiro artigo foi apresentado na 15ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI'2020), organizada pela Universidade de Sevilha, em conjunto com outras associações e institutos, entre os dias 24 e 27 de junho de 2020, e cujo foco principal eram os sistemas e tecnologias da informação. O segundo artigo foi apresentado na 9ª Conferência Ibero-Americana de Aplicações e Usabilidade para a TV Interativa (jAUTI'2020), organizada pelo grupo SocialiTV (pertencente ao Centro de Investigação Digimedia da Universidade de Aveiro), realizada a 18 de dezembro de 2020 e cujo foco principal eram a TV digital, a TV interativa e o vídeo online.

No segundo capítulo deste documento é apresentado o enquadramento teórico (que se foca tanto no ecossistema televisivo como nos APs e áreas adjacentes), no terceiro capítulo encontra-se descrita a concetualização do serviço/solução, o quarto capítulo foca-se no processo de desenho/prototipagem do serviço e consequente validação da interface, no quinto capítulo é apresentado um questionário de caracterização acerca dos hábitos do público-alvo e a análise dos resultados do mesmo e por último, o capítulo 6 apresenta algumas conclusões e perspetivas relativamente ao trabalho futuro.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. Human-computer Interaction

Com a proliferação dos sistemas computacionais a cada vez mais contextos de atuação do ser humano, a área de investigação em *human-computer interaction* (HCI) tem-se tornado, também, cada vez mais importante (Kim, 2018).

O facto de se criarem sistemas computacionais, por si só, não representa nenhuma vantagem, a não ser que esses mesmos sistemas atinjam o seu objetivo fundamental, facilitar a vida quotidiana das pessoas. Para que tal aconteça, é necessário considerar que os aspetos da interação humano-computador são bastante complexos, dado que estamos a falar de uma interação entre duas entidades muito diferentes. De um lado, temos o ser humano, um ser social e emotivo, que muitas vezes age consoante as suas emoções e atribui as suas próprias características (humanas) aos artefactos com os quais interage no dia a dia. Do outro lado temos o computador ou o sistema computacional, um sistema bastante complexo que processa informação de forma bastante rápida e que por isso mesmo, pode ser de grande utilidade para o ser humano. Contudo, para que essa utilidade se verifique, antes de tudo o resto, é necessário que se tenha em conta a criação de sistemas com os quais seja fácil de interagir, sendo que, por muito dotado que seja um dado sistema, se o mesmo não permitir uma interação simples e acabar por sobrecarregar cognitivamente o utilizador que com ele interage, o efeito final acaba por ser contraditório relativamente ao seu objetivo inicial, que é o de auxiliar ou ajudar o ser humano nas suas diversas tarefas.

Tendo em conta que a área de HCI está intimamente relacionada com “o design, a implementação e a avaliação de sistemas interativos no contexto das tarefas e do trabalho do utilizador” (Dix et al., 2004, p. 4) é importante que a mesma se desenvolva, para que cada vez melhor se compreenda como implementar tecnologias que efetivamente simplifiquem a vida das pessoas. Desde os finais da década de 70 e inícios da década de 80 que os computadores têm começado a estar cada vez mais presentes na vida das pessoas e passaram de contextos controlados, de pesquisas em “laboratório”, para contextos do quotidiano como no trabalho em escritórios, em escolas, serviços públicos, entre outros (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017). A verdade é que, embora os contextos de utilização das tecnologias sejam cada vez mais diversificados, o facto de as tecnologias serem desenvolvidas com recurso a meios técnicos e linguagens bastante avançadas faz com que, muitas vezes, as mesmas sejam encaradas como “caixas negras” por parte do utilizador comum, que na maioria dos casos é leigo relativamente a áreas de computação e programação. Neste sentido, tal como numa conversa entre dois seres humanos, em que geralmente ocorre uma compreensão mútua, é importante que quando o ser humano faz uso de um computador, ou outro tipo de sistema tecnológico, compreenda de facto como

pode desempenhar essa interação e tal passa por compreender os *outputs* fornecidos pelo mesmo, para que se possa tirar proveito dessa interação, mesmo que possam não se compreender os aspetos mais técnicos resultantes da mesma. Deste modo, aquele que interage com o sistema não precisa de compreender os processos técnicos que ocorrem por detrás da realização de algo, mas sim, de como pode comunicar com o sistema para que o mesmo possa compreender o que é preciso fazer. Tal é possível porque, segundo (Dix et al., 2004) quando o utilizador humano não compreende totalmente o modo de funcionamento de um dado sistema, o mesmo acaba por criar um modelo mental do seu funcionamento. Este tipo de comportamento acaba por facilitar a interação com um qualquer artefacto tecnológico, pois, qualquer utilizador, mesmo que não possua quaisquer conhecimentos em áreas da computação ou programação, acaba por conseguir dar resposta a problemas com recurso a sistemas tecnológicos. Contudo, (Dix et al., 2004) defendem também que a construção de modelos mentais baseados no desconhecimento acerca do modo de funcionamento dos sistemas tecnológicos, poderá dar origem a erros cometidos pelo utilizador. Neste sentido, entende-se que os artefactos tecnológicos devem ser previsíveis e fornecer o *feedback* necessário para que se evitem esses erros.

Para que a comunicação entre o homem e o sistema seja eficaz, e de modo a que se garanta uma fácil interação entre humano e computador, é importante que o utilizador seja incluído nas várias tarefas inerentes ao processo de desenvolvimento de um dado sistema tecnológico. Assim, o utilizador deve ser o elemento central, tanto no processo de desenvolvimento, quanto no processo de avaliação/validação da solução implementada, uma vez que se trata do utilizador final e é a sua satisfação que se pretende alcançar (Dix et al., 2004). Segundo os mesmos autores, quando se cria o design de interação relativo a um qualquer artefacto tecnológico, há que seguir o processo de design esquematizado na imagem seguinte, ou seja, o utilizador deverá ser o foco principal, e dever-se-á recorrer a técnicas como entrevistas e até à etnografia, para que se obtenha um conhecimento total relativamente às características e necessidade do utilizador.

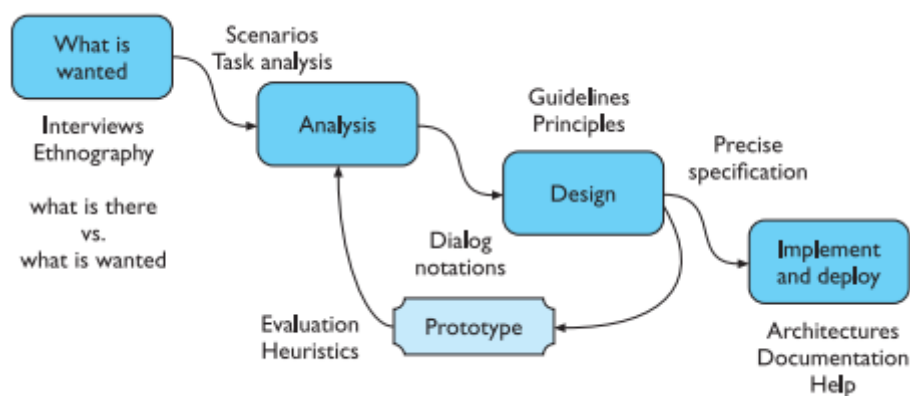


Figura 1 - Processo de design de interação (Dix et al., 2004, p. 195).

Embora a integração do utilizador no processo de desenvolvimento se revele uma mais-valia, tal não significa que o mesmo deva ser integrado neste processo de forma incessante, visto que, na ocorrência de tal, corre-se o risco de que o utilizador final, que na maioria dos casos não possui os conhecimentos necessários para a área de desenvolvimento de sistemas tecnológicos, interfira em aspetos mais técnicos de implementação, como por exemplo, a forma como a informação deverá ser processada. Para além disso, mesmo nas etapas de desenvolvimento em que o utilizador final deve ser incluído, como por exemplo, no desenvolvimento da interface, deve-se fazer uma boa análise ao *feedback* dado pelo mesmo, para que se garanta neste caso em específico, que as regras de *design* serão cumpridas. O facto de se incluir o utilizador final no processo de conceção da interface está intimamente ligado à área de HCI, visto que a interface funciona como um mediador entre o homem e a máquina, fazendo uma tradução sistemática entre as linhas de código interpretadas pelo sistema e a linguagem visual, escrita, ou de outro tipo, que é interpretada pelo humano.

Segundo (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017), a área de HCI foi formalmente criada no ano de 1982, na primeira conferência dos fatores humanos em sistemas de computação que se realizou em *Maryland*, nos *Estados Unidos*, nesse mesmo ano. Atualmente, esta é uma conferência anual da *Association for Computing Machinery's Special Interest Group on Computer Human Interaction* (ACM SIGCHI), uma sociedade de indivíduos (profissionais, académicos e estudantes) interessados em *human-technology* (HT) e HCI (SIGCHI, 2019). Embora formalmente a área de HCI tenha surgido apenas em 1982, antes dessa data já várias pessoas desenvolviam trabalho que iria ser futuramente associado a esta área, como por exemplo *Ben Shneiderman*, com a sua publicação *Software Psychology*.

Tendo em conta que os computadores pessoais começaram a ser utilizados pelo utilizador comum em meados da década de 70 (uma época marcada pela falta de usabilidade), já se notava através de vários autores, como o referido anteriormente (*Ben Shneiderman*), a necessidade de se compreenderem as instruções fornecidas pelos *softwares* pessoais e sistemas operativos da altura, instruções essas que eram muitas vezes indecifráveis para o utilizador comum (Algrim, 2018). Deste modo, foi ainda antes da criação formal da área de HCI que começou a haver uma consciencialização para a complexidade da interação entre humano e computador.

Mais tarde, nos anos 80, através da perceção dos erros cometidos no passado e do facto de que cada vez mais eram os contextos de utilização de computadores/sistemas computacionais, que começaram a estar presentes em escolas, na casa das pessoas, em bancos (através de *automated teller machines* - ATMs), em sistemas de *self check-in*, entre outros (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017), a área de HCI teve um forte impacto naquele que

seria o paradigma futuro relativamente a este tipo de sistemas, na medida em que, foi nesta fase mais inicial da área de HCI, após a sua criação em 1982, que se criaram várias técnicas como avaliações heurísticas e testes de usabilidade que auxiliariam a criação de sistemas que fossem simples de aprender e utilizar. As técnicas desenvolvidas nessa altura são ainda atualmente utilizadas (Algrim, 2018).

Com o desenvolvimento da área de HCI e com a crescente utilização dos sistemas computacionais por parte de *nonengineers*, compreendeu-se ainda que uma boa forma de facilitar a interação entre os utilizadores e estes sistemas, seria recorrer a metáforas que tornassem os sistemas cada vez mais intuitivos para os utilizadores, na medida em que, aproximariam o tipo de interação com os mesmos à interação que o ser humano tem com o mundo que o rodeia.

A criação do rato, associado à criação de interfaces *desktop*, por exemplo, veio permitir ao utilizador largar um determinado item no “lixo” (da interface computacional) de modo a que o mesmo fosse eliminado, ao invés da necessidade de se utilizarem linhas de código para desempenhar esta mesma tarefa (Kim, 2018). Tal resultou numa grande utilidade para a generalidade dos utilizadores, incluindo aqueles familiarizados com áreas de computação e programação e tal justifica-se pelo facto de que estes novos tipos de interação, aproximados à interação do ser humano com o mundo real, aumentaram a eficácia e a eficiência relativa à utilização destes mesmos sistemas. Foi possível ainda iniciar a construção de interfaces computacionais mais *seamless*, que permitiriam ao utilizador “esquecer” o facto de se recorrerem a determinadas ferramentas tecnológicas para se desempenharem determinadas funções, contudo, sem se descurar o *feedback* necessário ao utilizador aquando da utilização de uma dada ferramenta tecnológica, uma vez que a maior parte dos estudos na área de HCI, na década de 80, centravam-se nas características fundamentais das interfaces, como por exemplo, mensagens de erro ou caixas de diálogo, que serviam para orientar os utilizadores (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017).

Nos anos 90, a comunidade científica começou a “olhar” para o computador de uma forma totalmente diferente, na medida em que, nesta altura já se compreendiam as potencialidades do computador enquanto uma ferramenta de comunicação que poderia vir a facilitar as atividades sociais do ser humano (Algrim, 2018). Foi então nesta época que a área de HCI começou a considerar áreas humanas como a psicologia, pois, começou-se a tomar consciência de que, numa interação humano-computador, o ser humano é o ator principal, uma vez que os artefactos tecnológicos desenvolvidos têm em vista um auxílio ao ser humano e não o contrário, então, entendeu-se que as áreas humanas poderiam ser um bom contributo no sentido de melhor compreender as necessidades do ser humano quando este interage com artefactos tecnológicos (Dix et al., 2004).

Foi ainda nesta época que “a Internet e a Web ganharam uma aceitação a nível global” (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017, p. 17), o que alterou totalmente o rumo da investigação feita na área de HCI, pois, já não bastava estudar a interação do humano com o computador (no seu conceito mais puro), tornava-se pertinente estudar novos tipos de interfaces e novos tipos de comunicação como as páginas *web* e o e-mail (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017).

Através de uma evolução da tecnologia cada vez mais rápida e com um crescimento exponencial do número de utilizadores das novas tecnologias, a partir de meados dos anos 2000, as pessoas começaram a poder fazer um uso cada vez mais frequente das tecnologias. Deste modo, o aparecimento das redes sociais, como por exemplo o *Facebook*, fundado por *Mark Zuckerberg* no ano de 2004 (Hall, 2019), alteraram as formas de agir da maioria das pessoas, relativamente à forma de se expressarem e refletirem, dado que muitas vezes começaram-se a utilizar este tipo de redes (sociais), como um meio de partilha da opinião pessoal, que permitia que as pessoas mostrassem, a uma maior escala, qual a sua posição relativamente a um dado assunto. Para além disso, a possibilidade de interação com as tecnologias a qualquer hora e em qualquer lugar, algo que se tornou possível nesta altura, possibilitou que os indivíduos conseguissem desde então, “esquivar-se” a situações sociais através do simples uso dos seus dispositivos pessoais, como por exemplo, o *smartphone* (Algrim, 2018).

Naturalmente que com todas estas evoluções a nível tecnológico, que alteraram paradigmas de interação e alargaram a utilização das tecnologias para novos contextos, também a área de HCI se foi alterando, no sentido em que, até aos anos 2000 a maioria das investigações desta área tinham em conta tecnologias fixas, como o computador ou os ATMs, enquanto que a partir deste período (anos 2000), a maioria das investigações na área de HCI começaram a focar-se em tecnologias móveis, como o *smartphone*, os *tablets*, ou os computadores pessoais (Liu et al., 2014). Consequentemente, alterou-se também o foco de estudo da área de HCI, relativamente aos conteúdos presentes nas plataformas tecnológicas, pois, começou-se a dar uma maior importância aos conteúdos partilhados pelos utilizadores, como fotos, vídeos, textos, entre outros (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017).

Desde 2010, novamente por força da evolução tecnológica e de acordo com (Liu et al., 2014), as investigações na área de HCI têm-se focado em novos tipos de interação cada vez mais *seamless*, como por exemplo, através de *touch*, gestos ou ainda através de comandos de voz. Além disso, a integração de *Internet of Things* (IoT), os *big data* e a inteligência artificial (IA), têm permitido a criação de APs, que auxiliam o utilizador na interação com os meios tecnológicos, o que complexifica bastante a área de HCI, que atualmente não se cinge apenas à interação entre um humano e um computador.

A forma como a área de HCI se foi desenvolvendo ao longo do tempo, desde os anos 70 até à atualidade, mostra que HCI se trata de uma “área interdisciplinar (que se relaciona com, por ex: engenharia, psicologia, ergonomia, design) que lida com a teoria, design, implementação e avaliação das formas como os humanos usam e interagem com dispositivos computacionais” (Kim, 2018, p. 13), tornando-se um elemento-chave para que haja uma boa comunicação entre humanos e computadores. No fundo, é através da área de HCI que se torna possível desenvolver boas interfaces, permitindo alcançar a melhor realização técnica possível, a nível de *software*, *hardware*, ou ambos, de acordo com um determinado modelo de interação, que se trata do modelo mental através do qual o ser humano interage com um determinado dispositivo computacional para realizar uma determinada ação (Kim, 2018).

Importa ainda compreender que a área de HCI, tal como muitas outras, é influenciada por múltiplos fatores externos, fatores esses que se encontram intimamente relacionados com a evolução desta área. Neste sentido, e de acordo com (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017), além da evolução tecnológica (referida anteriormente), fatores como necessidades sociais e prioridades governamentais, têm influenciado a área de HCI ao longo do tempo, transformando-a naquilo que a mesma representa atualmente.

Embora a área de HCI tenha surgido há já bastante tempo, talvez pelo facto de se tratar de uma área multidisciplinar bastante complexa (dado que conjuga áreas humanas com áreas da computação) não existem ainda muitos profissionais formados especificamente nesta área sendo que, segundo (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017), há apenas cerca de 15 anos começaram a estar disponíveis nas universidades os primeiros cursos de *Human-Computer Interaction*. Tal mostra que a área de HCI demorou algum tempo a amadurecer e a criar as suas bases teóricas, contudo, tal como qualquer outra área, ao longo do tempo e com o seu desenvolvimento, foi possível criarem-se alguns princípios que, segundo vários autores, se encontram na base desta área e que certamente serão uma grande ajuda.

De acordo com (Kim, 2018, p. 15), um “bom design de HCI requer múltiplas considerações como: tipos de utilizadores, características das tarefas, capacidades e custo dos dispositivos e requer ainda um conhecimento considerável em várias áreas diferentes” e o mesmo autor defende ainda que os princípios criados para a área de HCI são importantes para auxiliar os profissionais desta área uma vez que são suficientemente gerais para serem transversalmente aplicados a todos os processos de design de HCI. Neste sentido, entende-se que os princípios de HCI defendidos por (Kim, 2018) devem ser considerados aquando da conceptualização de uma qualquer solução tecnológica.

Além da importância de se compreender a evolução cronológica que ocorreu na área de HCI e que permitiu a criação de princípios teóricos que ajudam a fundamentar o trabalho

desenvolvido pelos investigadores desta área, importa ainda perceber de que forma é que todo este conhecimento, que permitiu todos estes desenvolvimentos em termos de HCI, foi sendo adquirido ao longo do tempo.

Como foi já referido, tratando-se HCI de uma área multidisciplinar, técnicas de outras áreas como “*design* experimental e observação da psicologia, foram modificadas para poderem ser utilizadas em investigações acerca de HCI” (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017, p. 16), porém, como em qualquer outra área, foram estes trabalhos de pesquisa, estas investigações e os artigos desenvolvidos que permitiram desenvolver o conhecimento relativamente a HCI.

De acordo com (Wobbrock & Kientz, 2016), existem inúmeras formas possíveis para se contribuir para a investigação numa determinada área, contudo, os autores agregam todas elas, em apenas sete (7) tipos diferentes de contribuições para a pesquisa na área de HCI, sendo elas as seguintes:

- ***Empirical Contributions*** - bastante importantes, na medida em que se encontram na base da ciência por criarem conhecimento através das descobertas realizadas. Na área de HCI, em específico, fontes como estudos de campo, entrevistas, questionários e etnografia podem dar origem a contribuições deste tipo;
- ***Artifact Contributions*** - estas contribuições são originadas através da invenção de algo. Geralmente através de protótipos, impulsiona-se a criação de novos sistemas, arquiteturas, ferramentas e técnicas. Deste modo, segundo (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017), este tipo de contribuição pode ser reconhecido como protótipos de *design* de HCI;
- ***Methodological Contributions*** - relacionadas com a criação de novas abordagens que poderão otimizar a forma como executamos o nosso trabalho, através da criação de novos métodos. Para que este tipo de contribuição se revele realmente útil, tem de ultrapassar processos rígidos de validação;
- ***Theoretical Contributions*** - estão na base da criação de novos conceitos, modelos e princípios que são úteis não só para explicar a ocorrência de algo, mas também para justificar o porquê de tal acontecer. Estes conceitos/modelos/princípios devem poder ser generalizados a novas situações e geralmente são validados através de contribuições empíricas;

- **Dataset Contributions** - tipo de contribuições que permitem a criação de documentos com informação relevante para o desenvolvimento da área de HCI, que geralmente se encontram intimamente ligadas a *methodological contributions* e em que novos métodos servem para explicar o conjunto de dados reunidos nos novos documentos criados;
- **Survey Contributions** - tipo de contribuição levada a cabo apenas quando uma determinada área de investigação já atingiu alguma maturidade. Deste modo, as *survey contributions* servem para identificar aquilo que já se sabe, quais as tendências e quais os tópicos que ainda necessitam de mais investigação;
- **Opinion Contributions** - servem não só para informar, mas também para persuadir os leitores acerca daquilo que pensam em relação a uma determinada área, visto que incitam à reflexão, à discussão e ao debate. É através destas contribuições que muitas vezes se fundamentam perspectivas opostas às da investigação desenvolvida até então.

Embora existam sete (7) tipos de contribuições diferentes para esta área, (Wobbrock & Kientz, 2016) revelam ainda que a maioria dos trabalhos desenvolvidos nesta área dizem respeito a *empirical contributions* e a *artifact contributions*, tal como se pode observar através da análise dos valores presentes no gráfico 1.

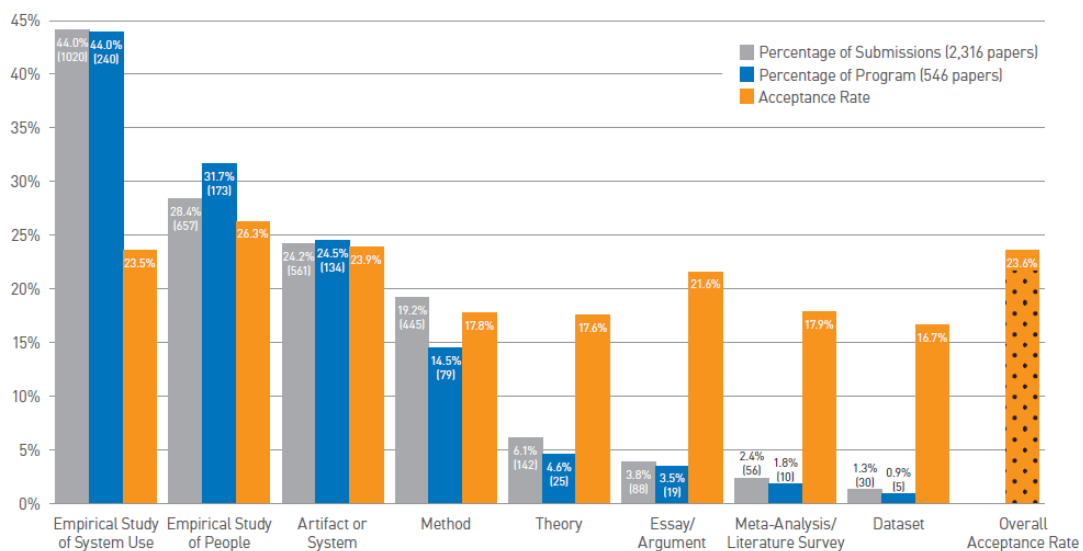


Gráfico 1 - Gráfico das submissões e respetivo nível de aceitação à conferência de CHI de 2016, por tipo de contribuição (Wobbrock & Kientz, 2016, p. 7).

Com o que foi referido acerca da área de HCI, desde a sua essência, passando pela sua evolução, até aos seus princípios e bases metodológicas de investigação, é possível compreender que HCI é bastante importante na medida em que se trata de uma área

interdisciplinar, que agrega disciplinas como “ciência da computação, sociologia, psicologia, comunicação, engenharia de fatores humanos, engenharia industrial, engenharia de reabilitação, e muitas outras” (Lazar, Feng, & Hochheiser, 2017, p. 16), para dar resposta às necessidades do ser humano quando este realiza as suas tarefas com o auxílio de um determinado artefacto tecnológico, interagindo com o mesmo. Neste sentido, a relevância de assegurar uma interação (humano-computador) que seja realmente eficaz e que garanta um auxílio útil ao ser humano, torna a área de HCI deveras importante e também complexa.

Deve-se ainda ter em conta a predominante importância do fator humano relativamente à área de HCI, visto que, o foco desta área, ao contrário do que se possa pensar e tal como (Shneiderman, 2002) referiu no seu livro *Leonardo's laptop*, acerca da nova computação, não se centra naquilo que o sistema computacional é capaz de fazer, mas sim naquilo que o ser humano é capaz de fazer.

2.2. Assistentes Pessoais

Através do enquadramento feito anteriormente sobre HCI, compreende-se a pertinência da criação de sistemas ou interfaces tecnológicas com modos de interação simplificados e acessíveis à generalidade dos utilizadores, de modo a que seja efetivamente possível cumprir o objetivo principal de atender às necessidades dos mesmos.

Com o objetivo de alcançar tipos de interação cada vez mais *seamless* e intuitivos para o utilizador, vai-se reinventando o estudo de HCI, que a par das evoluções tecnológicas, permite que se criem estratégias de interação que vêm revolucionar a generalidade dos artefactos tecnológicos já existentes e impulsionam a criação de novos. Neste sentido, os APs poderão apresentar-se como uma excelente solução, na medida em que, podem ser a resposta para muitos dos problemas abordados na área de HCI e podendo mesmo tratar-se de ferramentas que redefinirão a interação entre humano e computador (Ruhi Sarikaya, 2017). Do mesmo modo, os APs concebidos dependerão bastante desta área (de HCI), para que se possam desenvolver e tornarem-se cada vez mais amigáveis em termos de interação para com o utilizador.

Os assistentes pessoais inteligentes (APIs), assistentes pessoais digitais (APDs), ou simplesmente, APs, dizem respeito a aplicações ou *softwares* automatizados que auxiliam o utilizador Humano através do entendimento de linguagem natural (Tractica, 2016). Na opinião de (Hornos et al., 2018), é ainda importante que através da constante interação feita por parte do utilizador, o AP seja capaz de ir apreendendo informação relevante acerca do mesmo, de forma a que se possa criar um perfil de utilizador o mais próximo possível da realidade, que deve ser incessantemente atualizado. Neste sentido, a constante evolução

tecnológica tem sido um contributo de extrema importância, na medida em que, a criação de dispositivos móveis com cada vez maiores capacidades de computação e novas funcionalidades, têm permitido que na maior parte das ocasiões, dispositivos como *smartphones*, computadores, ou até mesmo *Smart TVs*, integrem *built-ins* de APs, como sendo uma das suas principais características (Santos et al., 2018). Segundo os mesmos autores, os *big data*, ou seja, a grande quantidade de informação não só presente na Internet, mas também recolhida através de sensores que poderão encontrar-se incorporados em dispositivos móveis, quando conjugados com as evoluções alcançadas em áreas como o reconhecimento de voz, o processamento de linguagem natural, a IA e mesmo a IoT, têm-se também revelado como fatores impulsionadores para a criação e desenvolvimento de soluções de assistência pessoal.

Tendo em conta que o principal objetivo dos APs, como já foi referido, reside em auxiliar o utilizador na execução das suas diversas atividades, é importante que se consiga alcançar, ou até mesmo exceder as expectativas dos mesmos, relativamente às ações que um determinado AP consegue desempenhar, de modo a que se consigam desenvolver soluções aliciantes de assistência pessoal, a custos aceitáveis.

De acordo com (R. Sarikaya et al., 2017), para que tal seja possível é necessário encontrar uma solução para otimizar um problema multidimensional que inclui aspetos como: **(1)** os domínios e experiências relacionadas com o entendimento de linguagem; **(2)** a naturalidade da linguagem do utilizador; **(3)** a complexidade dos diálogos; **(4)** a variedade de modalidades e dispositivos com os quais o AP pode interagir; **(5)** latência geral e precisão das respostas do sistema.

Uma vez que “é suposto que o utilizador consiga falar com o AP, utilizando a sua linguagem natural, isto é, tal como o mesmo faria para comunicar com outro humano, ao invés de ter de utilizar comandos específicos ou linguagens de computação” (European Commission, 2018, p. 2), é perfeitamente compreensível que se tenham de ultrapassar diversos obstáculos relacionados com a interpretação de linguagem natural (sob forma falada ou escrita), tal como é demonstrado nos aspetos referidos anteriormente.

Dada a complexidade inerente à interpretação de linguagem natural, que implica que os APs sejam capazes de desempenhar um infindável número de tarefas para permitir que tal seja possível, na perspetiva do mesmo autor (European Commission, 2018), essas mesmas tarefas devem ser divididas em quatro diferentes grupos, sendo eles os seguintes:

- **Conversão de voz para texto** - trata-se de algo importante na medida em que, não sendo possível compreender aquilo que o utilizador relata, torna-se impossível fornecer uma resposta adequada e precisa por parte do AP;

- **Processamento sintático e semântico** - só é possível compreender-se o discurso do utilizador através de uma análise sintática, que permite identificar a estrutura das frases, com base em conhecimentos de gramática, através de uma análise semântica que permite compreender o sentido da frase, com base em conhecimentos acerca do significado das palavras e por fim, através de uma análise pragmática, que permite chegar a uma representação final do significado da frase, com base em informações acerca do contexto;
- **Resposta a questões** - a informação a que o AP tem acesso, através da Internet ou coletada por si próprio, será processada de forma a que se proceda a uma resposta coerente com a pergunta que foi feita pelo utilizador. Aqui o AP define se o resultado será uma resposta ou o desempenho de uma determinada ação;
- **Conversão de texto para voz** - envolve sintetizar numa frase, uma determinada resposta ou um determinado *feedback* acerca de uma ação desempenhada (se for o caso). Essa mesma frase deve posteriormente ser convertida em formato voz/áudio, que será transmitido ao utilizador.

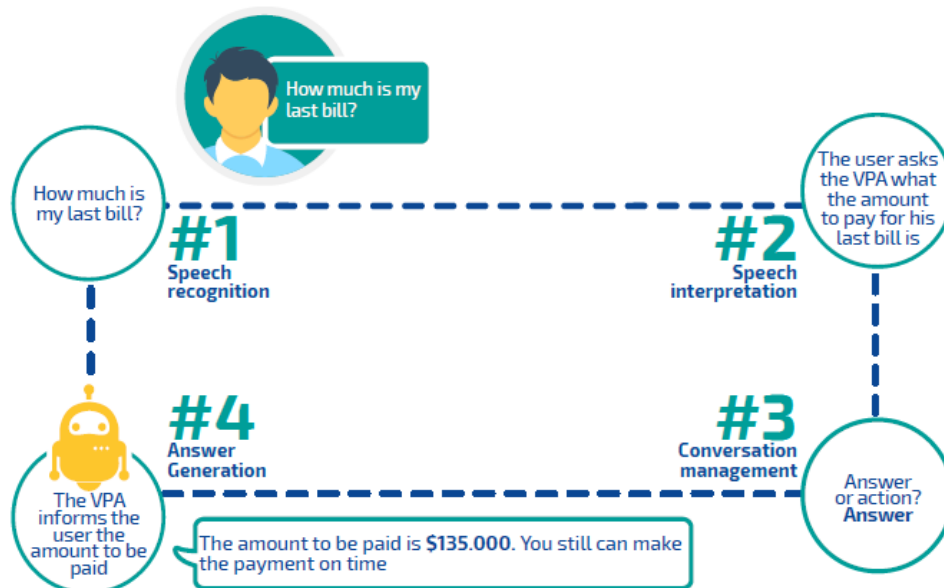


Figura 2 - Processo de interação por voz entre AP e utilizador (Openintnl, 2017, p. 4).

Na figura acima apresenta-se um esquema relativo ao sistema de entendimento conversacional, que acaba por exemplificar de forma bastante clara os quatro grupos de tarefas especificados anteriormente, que decorrem quando o utilizador faz um pedido direto ao AP. Contudo, importa referir que este não se trata do único tipo de interação que pode ocorrer aquando da utilização de um determinado AP.

Procurando melhorar a produtividade dos seus utilizadores, os APs apresentam-se como ferramentas que têm a capacidade de desempenhar diferentes tipos de assistência. Por um lado, existe um tipo de **assistência reativa**, tradicionalmente conhecido como sistema de entendimento conversacional, em que se dá resposta a pedidos específicos feitos pelo utilizador e no seu seguimento, completam-se tarefas através da utilização de linguagem natural, na forma falada ou escrita (R. Sarikaya et al., 2017) (Ruhi Sarikaya, 2017), funcionando assim, tal como a própria designação indica, como uma reação por parte do AP ao pedido do utilizador, sem que seja necessário qualquer tipo de características proativas para o fazer. Neste seguimento, de acordo com (Agarwal, Khan, & Sarikaya, 2017), os pedidos feitos ao AP que são satisfeitos de forma reativa com informação previamente fornecida pelo utilizador, por exemplo, quando se pede ao assistente para nos lembrar da hora a que uma determinada reunião foi agendada, não fazem parte do processo de execução de tarefas, no sentido em que este tipo de “meta-pedidos” são executados com base em tarefas desempenhadas anteriormente (neste caso, o pedido de agendamento da reunião).

Por outro lado, os APs possuem cada vez mais as capacidades necessárias para fornecerem um tipo de **assistência proativa** ao utilizador. Este tipo de assistência destaca-se pelo facto de envolver uma computação antecipatória, na medida em que o AP poderá desempenhar ações ou fornecer informações de forma contextual, sem a necessidade que o utilizador faça um pedido explícito acerca das mesmas, pois, espera-se que tal represente um valor importante para o utilizador (Ruhi Sarikaya, 2017). Porém, o mesmo autor defende ainda que não deverão ser postas em causa as atividades e a atenção do utilizador quando ocorre este tipo de assistência proativa e deste modo, consoante o contexto em que o mesmo se encontra, o tipo de comportamento proativo adotado pelo AP deve ser adaptativo, no sentido em que poderá ser mais ou menos acentuado.

(Ruhi Sarikaya, 2017) defende então que os APs devem prever quatro diferentes níveis tendo em conta os seus comportamentos reativos e proativos, níveis estes que são listados de seguida:

- **Do it yourself** - o AP não interfere nas tarefas do utilizador, não apresentando qualquer tipo de desempenho reativo ou proativo;
- **Comportamento reativo** - o utilizador transmite ao AP o que se deve ter em conta, relativamente ao desempenhar de uma determinada ação, por exemplo, quando o utilizador faz um pedido para a criação de um alarme/notificação;

- **Comportamento personalizado** - o AP baseia-se nos padrões comportamentais e hábitos do utilizador de forma a fazer sugestões que vão ao encontro dos mesmos;
- **Proatividade total** - neste caso, o AP toma decisões e realiza ações de forma completamente autónoma, sem a necessidade de qualquer tipo de intervenção por parte do utilizador.

Embora atualmente os APs possibilitem um auxílio no desempenho de um infindável número de tarefas, tal é resultado de uma evolução que se iniciou há já bastante tempo. No ano de 1952, a *Bell Laboratories*⁶ criou um sistema de reconhecimento de voz que permitia reconhecer dígitos relatados por uma única pessoa (Juang & Rabiner, 2004). Este sistema designado por *Audrey*⁷, por se tratar do primeiro sistema deste tipo, revela-se como um marco importante que serviu de impulsionador para o desenvolvimento de novos sistemas de reconhecimento de voz, pois, a partir deste momento tornam-se tangíveis as vantagens da construção de sistemas deste tipo.

Posteriormente, nos anos 70, a fundação da empresa *Threshold Technology* que comercializou o primeiro sistema automático de reconhecimento de voz e a criação do sistema *Harpy*⁸ (primeiro sistema a reconhecer mais de 1011 palavras), por parte do departamento de defesa dos Estados Unidos (Juang & Rabiner, 2004), revelaram-se também como acontecimentos importantes para a área do reconhecimento de voz.

Os desenvolvimentos das décadas seguintes possibilitaram a criação de novos computadores equipados com processadores mais rápidos e com capacidades de memória melhoradas, o que permitiu que se construíssem maiores dicionários digitais para acomodar a linguagem humana, resultando tal facto na melhoria da interpretação de linguagem natural por parte de dispositivos digitais, o que permitiu começar-se a reconhecer linguagem natural e não só palavras isoladas (Santos et al., 2018). Esta possibilidade de se reconhecer linguagem natural é também um marco importante na evolução tecnológica e que se encontra intimamente relacionado com a essência dos APs atuais (referidos anteriormente), que começaram a ser comercializados a partir dos anos 2010, como a *Siri* (2011), desenvolvida pela *Apple*, a *Alexa* (2012), desenvolvida pela *Amazon*, ou a *Cortana* (2013), desenvolvida pela *Microsoft*.

No paradigma atual, a cada dia que passa, os APs adotam novas características e funcionalidades o que faz com que a utilização dos mesmos esteja cada vez mais presente

⁶ <https://www.britannica.com/topic/Bell-Laboratories> Consultado a: 16/01/2020.

⁷ <https://www.bbc.com/future/article/20170214-the-machines-that-learned-to-listen> Consultado a: 16/01/2020.

em contextos pessoais e familiares (Cohen et al., 2016). Neste contexto, tendo os APs acesso a sensores (integrados em *smartphones* e dispositivos *IoT*), os mesmos têm a possibilidade de, atualmente, processarem uma grande quantidade de informação que lhes permite criarem um perfil de utilizador que deve ser constantemente atualizado (Hornos et al., 2018), para que se preste um auxílio altamente personalizado.

A maioria das tarefas desempenhadas pelos APs atuais, por força de estarem geralmente associados a dispositivos móveis (como referido anteriormente), focam-se muito em: fazer chamadas; enviar mensagens; utilizar o calendário do utilizador; abrir páginas web; ler notícias; aceder a informação meteorológica (Santos et al., 2018) e tal pode ser um fator justificativo para o facto de, atualmente, este tipo de ferramenta tecnológica ser utilizada por mais de oito mil milhões de pessoas e para que se preveja que este número aumente para mais de 15 mil milhões de pessoas, no ano de 2021 (Ali, 2019).

De acordo com tudo o que foi especificado, compreende-se a pertinência de trabalhar na área dos APs, pois, tratam-se de ferramentas que efetivamente apresentam inúmeras utilidades para o utilizador comum, todavia, embora o auxílio prestado por estes APs seja cada vez mais personalizado, tal “personalização requer uma recolha de dados sensíveis sobre o utilizador e tal levanta sérias ameaças à invasão de privacidade” (Azaria & Hong, 2016, p. 2). Assim, relativamente a este aspeto (da privacidade), ainda são necessários muitos desenvolvimentos, de forma a que se consiga alcançar um patamar em que seja possível salvaguardar não só os dados do utilizador, mas essencialmente o seu bem-estar.

2.3. Inteligência Artificial

O capítulo anterior, onde foram abordados os APs, mostra-nos que atualmente as soluções de assistência ao utilizador são cada vez mais complexas e por consequência, tornam-se também cada vez mais comuns, como por exemplo, a adoção de comportamentos proativos. Estes comportamentos (proativos) advêm da grande quantidade de informação que geralmente este tipo de assistentes recolhe (e que posteriormente processa), de modo a adequarem as ações que desempenham a utilizadores específicos, indo ao encontro das suas necessidades. Atualmente, encontramos-nos num paradigma em que os APs possuem *skills* de personalização de tal forma apuradas, que a sua forma de atuar é comparável à forma de atuar dos APs de outrora, cujas funções eram desempenhadas pelo ser humano (Santos et al., 2018).

⁸ <https://stacks.stanford.edu/file/druid:rq916rn6924/rq916rn6924.pdf> Consultado a: 16/01/2020.

Esta aproximação do comportamento dos APs digitais ao comportamento humano, torna pertinente que se compreendam e averiguem quais são os processos tecnológicos inerentes à área da Inteligência Artificial (IA), que dão origem a esta aproximação de comportamentos.

A área de estudos da IA procura desenvolver algoritmos e técnicas que permitam aos computadores desempenhar tarefas que o ser humano consegue realizar de forma intuitiva e quase automática, mas que são muito desafiantes em termos computacionais (Stocco, 2019). No fundo, procura-se que o computador seja capaz de simular o comportamento cognitivo humano (European Commission, 2018), uma tarefa de tal modo complexa, que exige elevados conhecimentos em várias áreas, como por exemplo, robótica, física, biologia, eletrónica, programação, entre outros (Valle-Cruz et al., 2019).

A criação de sistemas baseados em IA impõe que um determinado sistema preveja, à partida, um número considerável de tarefas ou capacidades, de modo a que o mesmo seja efetivamente inteligente. Neste sentido, de acordo com a (European Commission, 2018), estes requisitos ou características podem ser divididos em três (3) níveis diferentes:

- **Autonomia** - diz respeito a capacidades que uma determinada máquina possui para agir autonomamente, ou seja, sem que seja necessária qualquer intervenção por parte do ser humano. Neste sentido, compreendendo o ambiente em que atua, a máquina desempenha ações para maximizar as suas hipóteses de sucesso em determinadas tarefas;
- **Resolução de problemas** - é considerada a área dos algoritmos, na medida em que se trata de um subconjunto que prevê a criação de algoritmos que sejam capazes de produzir *outputs* que maximizam a predefinição de critérios de sucesso, tendo em conta os *inputs* definidos;
- **Machine-learning** - encontra-se intimamente relacionado com a aptidão que a máquina possui para progredir de forma autónoma, na medida em que vai progredindo relativamente à forma como resolve problemas.

Para além dos listados acima, existem ainda autores que consideram outros níveis inerentes aos processos de IA. Neste sentido, (Neapolitan, 2018) e (Valle-Cruz et al., 2019) preveem níveis como **neural networks**, que se focam essencialmente em capacidades de aprendizagem, no sentido em que englobam os processos desempenhados pelas máquinas para aprender, através da observação de informação e encontrando as suas próprias soluções e ainda **deep learning** (DL) que segundo (Voulodimos et al., 2018), engloba técnicas que permitem que computadores dotados com múltiplas camadas de

processamento, aprendam e representem informação obtida através do processamento de dados na sua forma bruta, simulando a forma como o cérebro humano compreende dados multimodais, como por exemplo, imagens, texto e som.

Os desenvolvimentos tecnológicos mais recentes, que têm possibilitado: **(1)** a criação de computadores com capacidades de processamento melhoradas (Valle-Cruz et al., 2019); **(2)** a criação de serviços *cloud* com maiores capacidades de armazenamento; **(3)** o desenvolvimento de algoritmos mais robustos e eficientes (Anthes, 2017), poderão dar origem à ideia de que a IA é algo recente, porém, este conceito remonta aos primórdios da ciência da computação (Buchanan, 2005).

O termo IA foi então referido pela primeira vez em 1956 por *McCarthy*, um professor de matemática da universidade de *Dartmouth*, nos *EUA*, que ao realizar um *workshop*, se propôs a estudar, juntamente com *Marvin Minsky* (*MIT*), *Claude Shannon* (*Bell Laboratoires*) e *Nathaniel Rochester* (*IBM*), “a suposição de que todos os aspetos da aprendizagem ou qualquer outro recurso de inteligência podem, em princípio, ser descritos com tanta precisão que uma máquina possa ser fabricada para simular isso” (Anthes, 2017, p. 1). Segundo (Manandhar, 2019), os participantes deste *workshop* realizado por *McCarthy*, assumiram-se, nas décadas seguintes, como os líderes da área da IA e acreditavam que os computadores poder-se-iam tornar “locomotivas do pensamento”, uma vez que seria apenas uma questão de tempo até conseguirem ultrapassar as capacidades do ser humano no desempenho de ações cognitivas, assim como já teria ocorrido relativamente a ações aritméticas (Grudin, 2006, p. 2).

Contudo, de forma a que os computadores conseguissem desempenhar ações efetivamente inteligentes, eram necessárias grandes evoluções tecnológicas que permitissem que os mesmos conseguissem aceder e processar grandes quantidades de informação de forma bastante rápida, o que não era possível nessa época. Deste modo, exemplos como o mau desempenho por parte de programas de raciocínio e tradução, na década de 60 (Grudin, 2006), fez com que, ao longo de cerca de 60 anos, a área da IA tenha vivido vários ciclos de excitação e desilusão, por parte da comunidade científica, o que resultou em poucos progressos (The Lancet, 2017). O mesmo autor revela que em 2010, a adoção de novas abordagens como DL e ML, que possibilitaram a criação de sistemas capazes de aprender, sem a necessidade de serem programados especificamente para o fazerem, revelou-se um novo impulso para o surgimento de um novo ciclo de excitação em torno da área da IA.

O facto das soluções criadas com base em IA estarem tão assentes na simulação dos processos cognitivos do ser humano (como capacidades de linguagem, comunicação, aprendizagem e pensamento), poderá apresentar-se como um fator justificativo da sua grande aplicabilidade, dado que atualmente se criam soluções deste tipo para contextos de

assistência pessoal, *smart cities* (SC), *smart homes* (SH), segurança e até mesmo cuidados de saúde (Rjab & Mellouli, 2019). Todavia, as abordagens tidas em conta para a criação deste tipo de sistemas (baseados em IA), não se cingem em simular comportamentos típicos do ser humano, na medida em que “atualmente, existem sistemas de inspiração biológica com modelos que simulam o comportamento de diferentes tipos de animais ou vírus” (Valle-Cruz et al., 2019, p. 3) e o mesmo autor refere ainda que alguns destes sistemas procuram simular aspetos relativos a emoções e à personalidade dos seres vivos.

Esta aproximação à área da biologia, aquando da adoção e/ou criação de novas técnicas para a implementação de sistemas inteligentes, é fortemente representada pelos tipos de algoritmos que atualmente são utilizados para o fazer. Neste sentido, e existindo uma grande quantidade de algoritmos com características diferentes, (Rahmanifard & Plaksina, 2019) decidem dividi-los nos quatro grupos principais (de algoritmos) que são apresentados de seguida:

- ***Evolutionary algorithms*** - como o próprio nome indica, este grupo engloba algoritmos que se vão adaptando, de modo a conseguirem encontrar modos de agir que permitam ações bem-sucedidas. Os autores comparam ainda este tipo de algoritmos à teoria da evolução de *Darwin*, na medida em que os mesmos se vão alterando e “reproduzindo”, de forma a tornarem-se gradualmente mais eficientes;
- ***Swarm intelligence*** - algoritmos que se assemelham a enxames de abelhas ou cardumes de peixes, pois, simulam os seus comportamentos sociais e coletivos, ou seja, os membros de uma dada população de soluções, comunicam e cooperam entre si de modo a darem resposta a problemas, de formas gradualmente melhoradas;
- ***Fuzzy logic*** - algoritmos que segundo (Valle-Cruz et al., 2019), utilizam tipos de lógica que permitem uma variedade de possibilidades para responder a um mesmo problema;
- ***Artificial neural network*** - (Rahmanifard & Plaksina, 2019) referem que uma rede neural artificial se trata de um conjunto de unidades simples de processamento que comunicam entre si e enviam sinais através de um grande número de conexões ponderadas. Assim, segundo (Valle-Cruz et al., 2019), este tipo de rede baseia-se na aprendizagem gerada nas redes neurais do cérebro.

Tendo em conta tudo o que foi referido acerca da área da IA, pode-se concluir que após um grande período em que poucas foram as evoluções nesta área, finalmente estamos

a atravessar uma época em que é possível criarem-se sistemas efetivamente inteligentes e um exemplo disso são os APs como a *Siri* ou o *Google Assistant*. Porém, uma vez que a IA depende, de forma direta, das evoluções tecnológicas, acredita-se que esta área não atingiu ainda o seu auge, pelo que poderá sofrer grandes evoluções nos próximos anos.

2.4. Machine-Learning

Machine-learning (ML), ao invés do que se possa pensar, não se trata de uma área de investigação concorrente à da IA, trata-se sim de um subtópico crucial pertencente a essa mesma área (Kolossváry et al., 2019), algo que também se pode constatar através do capítulo anterior, acerca da área de investigação em IA. Deste modo, existem muitos autores, que à semelhança da (European Commission, 2018), defendem uma abordagem em que ML é posicionado como o tópico principal dentro da IA. Tendo em conta que a IA procura desenvolver sistemas que simulem o comportamento cognitivo humano, através, por exemplo, da conceção de sistemas como os APs, o subtópico a que se refere este capítulo (ML), é o responsável por incutir nesses mesmos sistemas, o processo cognitivo específico da aprendizagem.

Neste sentido, ML é entendido como um processo através do qual os computadores são treinados para executarem determinadas tarefas, sem necessidade de serem explicitamente programados para isso e sem a necessidade da intervenção por parte do ser humano, ao mesmo tempo que os mesmos aprendem com os padrões dos próprios dados que utilizam para desempenhar as suas ações (Giri et al., 2019) (Samuel, 1959).

Deste modo, a área de ML permite que se criem sistemas com capacidades de progressão autónoma quanto à resolução de problemas (European Commission, 2018) e para que tal seja realmente possível, “os algoritmos de ML constroem, automaticamente, modelos matemáticos utilizando amostras de informação, também conhecidas como *training data*” (Foote, 2019, para. 1), sendo que, é através destes grandes conjuntos de dados, que se torna possível treinar o algoritmo (Landset et al., 2015) (Qiu et al., 2016).

Segundo (Kolossváry et al., 2019), estes algoritmos são similares ao processo de aprendizagem do ser humano, na medida em que, quanto maior a quantidade de informação utilizada para os treinar, melhores serão, gradualmente, as suas performances e tal como o ser humano, estes algoritmos vão aprendendo com eventos passados, alterando sistematicamente a sua forma de atuar, em busca de soluções, paulatinamente mais aprimoradas, para a resolução dos problemas que lhes são impostos pelo ambiente em que se encontram inseridos (Pagani et al., 2018).

Atualmente existem centenas de diferentes métodos de ML que definem a própria forma do algoritmo, como por exemplo, métodos *tree-based* ou *neural networks* (Baron, Kurant, & Dighe, 2019). Tal diversidade de métodos deve-se sobretudo à longevidade desta área de investigação (ML), uma vez que os primeiros algoritmos *ML-based* surgiram nos anos 70 (Louridas & Ebert, 2016). Os mesmos autores defendem ainda que, as evoluções tecnológicas que têm dado origem a máquinas com elevadíssimas capacidades de computação e a sistemas capazes de captar e armazenar grandes quantidades informação, se revelam como impulsionadores da expansão do ML, que começou a ser aplicado em diversas áreas como a visão computacional, a saúde e até mesmo em previsões meteorológicas (Nath & Levinson, 2014).

O foco no desenvolvimento de capacidades de aprendizagem, que são posteriormente adotadas pelos sistemas computacionais, trata-se da *raison d'être* da área de investigação em ML, porém, existem vários tipos de aprendizagem que podem ser inculcidos nestes sistemas.

Neste contexto, ML prevê então a existência de três tipos diferentes de aprendizagem:

- **Aprendizagem Supervisionada** - segundo (Baron, Kurant, & Dighe, 2019), trata-se do tipo de aprendizagem mais importante, visto que procura treinar um modelo para prever resultados de interesse, com base em informação presente num conjunto de dados, ou seja, os algoritmos que aqui se inserem têm acesso a um conjunto de dados de treino rotulados (*training data set*), que é composto por N amostras de variáveis de *input* e pelas variáveis de *output* correspondentes e, tendo em conta estes dados, produzem funções extrapoladas que lhes permitem prever quais as variáveis de *output* correspondentes a novas variáveis de *input* (Musumeci et al., 2019). Estes autores referem ainda que se trata do tipo de aprendizagem posto em prática em casos como deteção de *spam* e reconhecimento de voz ou objetos;
- **Aprendizagem Não Supervisionada** - tipo de aprendizagem que, na sua maioria, desempenha funções relativas ao agrupamento (*clustering*) de informação, extrapolando funções para a caracterizar. Dado que trabalha com tipos de informação não rotulados, cria *clusters* de dados com elementos semelhantes em cada *cluster*, porém, pouco semelhantes entre diferentes *clusters* e tendo em conta que neste tipo de aprendizagem são utilizados dados não rotulados, o conjunto de dados de treino (*training data set*), é apenas composto por variáveis de *input* (Musumeci et al., 2019) (Pagani et al., 2018). É

ainda referido que esta forma de aprendizagem é aplicada em contextos como pesquisas de mercado ou em análises de redes sociais;

- **Aprendizagem por reforço** - aprendizagem adotada nos casos em que os programadores de sistemas não percebem como alcançar o resultado desejado, sendo, por exemplo, aplicados a jogos como *Poker* ou *Xadrez* (Anthes, 2017). Recorrendo a esta técnica, através de uma interação direta de tentativa-erro, o sistema procura mapear os estados do ambiente em que atua, bem como as ações que pode desempenhar dentro desse mesmo ambiente, o que lhe permite refinar o seu comportamento a longo prazo, através de *feedbacks* avaliativos (Musumeci et al., 2019).

Para além dos tipos de aprendizagem acima, referidos pela generalidade dos autores desta área, segundo (Musumeci et al., 2019), é ainda possível que se adote uma **aprendizagem semi-supervisionada**, um híbrido entre a aprendizagem supervisionada e a não supervisionada, o que poderá apresentar algumas vantagens, no sentido em que se poderá trabalhar com dados rotulados ou não rotulados.

Este capítulo apresenta uma grande importância no contexto desta investigação, uma vez que, apenas através da conceção de sistemas com capacidades de aprendizagem, se torna possível a criação de APs altamente personalizáveis, que vão adaptando a sua forma de atuar tendo em conta as ações do utilizador.

2.5. Context-Awareness

Compreende-se que, no futuro, a conceção de sistemas capazes de agir inteligentemente e de forma autónoma será, muito provavelmente, um fator determinante para a satisfação do utilizador, pois, gradualmente, se tornarão mais comuns paradigmas em que o utilizador dependerá de sistemas ou dispositivos com este tipo de capacidades para desempenhar ações, ou para tomar decisões. Neste sentido, é importante que os sistemas desenvolvidos sejam dotados de um tipo de inteligência quase humana, que só é alcançável com recurso a IA.

Uma vez mais, o desenvolvimento de dispositivos portáteis, com grandes capacidades de computação (resultado de uma grande e rápida evolução tecnológica), dá origem a inúmeros cenários de utilização, em que o utilizador se pode servir desses mesmos dispositivos em diferentes contextos (ubiquidade), como por exemplo, um *smartphone*, que tanto pode ser utilizado em casa, como a caminho do trabalho. Deste modo, torna-se relevante que o tipo de inteligência dos sistemas computacionais preveja o

fator contexto, na medida em que, possuindo capacidades *context-aware*, os mesmos terão a possibilidade de examinar o ambiente que os envolve, reagindo de forma adequada a esse mesmo ambiente (Cao & Niu, 2019) e tal poderá resultar na criação de aplicações, sistemas, ou dispositivos mais fáceis de utilizar por parte do ser humano (Kaptelinin, 1988). Assim, torna-se pertinente compreender que o contexto diz respeito a toda e qualquer informação relevante que possa ser utilizada para definir a situação de uma determinada entidade (Abowd et al., 1999), sendo que, segundo o mesmo autor, uma entidade poderá ser uma pessoa, um local, ou mesmo um objeto considerado importante para a interação entre um utilizador e uma aplicação.

A complexidade daquilo que um contexto representa reflete-se na quantidade de sensores que existem atualmente, como por exemplo, os sistemas de *Global Positioning System* (GPS), acelerómetros, giroscópios, e até mesmo sensores de temperatura que, no fundo, são instrumentos utilizados para a recolha de informação que poderá ajudar a definir um determinado contexto na sua generalidade. A grande variedade de sensores existentes poderá ajudar a reunir informação relevante para que se caracterize a situação de uma determinada entidade, informação essa que irá certamente ao encontro dos diferentes tipos de contexto: localização; identidade; atividade e tempo (Abowd et al., 1999). O mesmo autor defende que para um sistema ser considerado *context-aware*, deve “utilizar o contexto para fornecer informação e/ou serviços relevantes ao utilizador, em que a relevância depende da tarefa do utilizador” (Abowd et al., 1999, p. 6). Assim, segundo (Dey, 2001), as aplicações *context-aware* deverão suportar três tipos diferentes de características, sendo elas:

- prestação de informação e serviços ao utilizador;
- execução automática de um serviço;
- guardar informação acerca de um contexto para possíveis utilizações futuras.

No paradigma atual, o contexto de utilização de um determinado sistema computacional altera-se constantemente (Pradeep & Krishnamoorthy, 2019), o que faz com que a tarefa de desenhar interfaces se torne bastante complexa, no sentido em que, não basta preparar a interface para um contexto específico mas sim para uma imensidão deles.

A perceção acerca da importância do contexto de utilização iniciou-se em 1994, aquando da introdução do termo *context-awareness computing* (CAC) por (Theimer & Schilit, 1994, p. 3), que se referiram a ele como sendo um tipo de *software* “que se adapta de acordo com a localização da utilização, o conjunto de pessoas e objetos que se encontram próximos, bem como as alterações a esses objetos ao longo do tempo”. Porém, o contexto nem sempre foi encarado como algo de extrema importância, uma vez que, nos

primórdios da sua utilização, os sistemas computacionais eram aplicados a contextos específicos, como tarefas laborais e portanto, o seu contexto sofria poucas alterações, não havendo a necessidade dos mesmos se adaptarem a diferentes contextos (Kaptelinin, 1988).

Nos anos 80, a tal ubiquidade adjacente à utilização dos dispositivos computacionais (Cao & Niu, 2019), que resultou da crescente utilização de computadores pessoais, levou ao desenvolvimento de soluções para garantir sempre a mesma funcionalidade, independentemente do contexto (Kaptelinin, 1988). É perceptível que nesta época ainda não havia a preocupação de desenvolver sistemas que se adaptassem a diferentes contextos e, segundo o mesmo autor, tal ocorreu apenas no início dos anos 90, quando se desenvolveram os primeiros sistemas *location-aware*, embora atualmente se compreenda que o contexto não diz respeito apenas à localização.

Tendo em conta tudo aquilo que foi referido acerca da importância do contexto, torna-se claro que, sem uma compreensão extensa acerca do mesmo, é impossível a conceção de sistemas realmente inteligentes, na medida em que, um sistema apenas poderá agir de forma inteligente se reconhecer o meio que o rodeia. É neste sentido que cada vez mais se tornam comuns, funcionalidades como a rotação automática do ecrã, em que o *smartphone* ou *tablet* têm em conta a informação do giroscópio e deste modo, adequa o ecrã à sua posição, ou sistemas de GPS, que indicam os melhores percursos de um ponto A para um ponto B, tendo em conta o estado do trânsito. Todavia, em casos como este (do GPS), é pertinente que o utilizador tenha consciência acerca das funções do sistema e da informação que o mesmo utiliza para desempenhar essas mesmas funções. Deste modo o utilizador não estranhará o facto de em ocasiões diferentes, o sistema de GPS sugerir percursos diferenciados entre os mesmos locais (A e B), na medida em que o mesmo compreenderá que fatores como o estado do trânsito ou interrupções na via poderão ter influência nessas sugestões (Kaptelinin, 1988).

2.6. Ecosistema Televisivo

Na atualidade, a televisão (TV) atingiu um estatuto de grande importância, em virtude de ser, na generalidade das vezes, o meio através do qual as pessoas têm acesso a informação e entretenimento. O facto de possuir uma presença a nível global, faz com que muitos sejam os interessados em criar conteúdos para este meio (a TV), o que resulta numa grande quantidade e variedade de conteúdos que poderão ser disponibilizados ao espectador (Noll, 1999).

Através da criação de um meio de comunicação como a TV, ultrapassaram-se limites físicos e temporais que, até então, tinham bastante influência nos mecanismos de transmissão de informação. A TV como um meio que permite enviar e receber som e imagens em movimento (Lazic et al., 2018), permite que as pessoas tenham acesso a informação de forma simplificada e, por consequência, as mesmas começaram a preferir este meio a outros alternativos, como a rádio ou os jornais. A partir deste momento, a TV transformou-se num meio de comunicação com grande influência para a sociedade em geral (Fisher & Noll, 2016), algo constatável tendo em conta um paradigma atual em que é quase impossível, para a maioria das pessoas, imaginar um ambiente/contexto familiar no qual a TV não está presente.

A forma como se encara atualmente o mundo é fortemente influenciada pela TV, que ao transmitir conhecimento às massas, faz com que as mesmas possam criar as suas próprias opiniões (Montardo/ Feevale, 2008) e, para além disso, é importante ter em conta que a TV se apresenta ainda como o único meio através do qual uma grande quantidade de pessoas, principalmente de faixas etárias mais elevadas, têm acesso a atividades de lazer (Silva et al., 2016), nomeadamente através da visualização de conteúdos de entretenimento como filmes ou novelas. Factos como estes ajudam a demonstrar a grande importância deste meio (TV) e o porquê da sua invenção ser algo tão marcante para a sociedade (Ruggiero, 2000).

O facto deste meio ser tão importante para a sociedade em geral, levou à criação de estratégias que viriam a permitir que o espectador tivesse um maior poder de decisão relativamente aos conteúdos que visualiza, ao modo como os visualiza e ao momento/local em que consome esses conteúdos.

De acordo com (J. Abreu et al., 2017), a criação de serviços de vídeo a pedido (VoD), a criação de serviços de *time-shift TV* (ex: *catch-up TV*) e a crescente oferta de conteúdos por parte de fontes OTT (ex: Netflix), são fatores que explicam este aumento do poder de decisão do utilizador (em termos de conteúdo) e que resulta no aumento da visualização de TV a pedido, por oposição à visualização de conteúdo linear, que é cada vez menos consumido.

Além disso, (J. Abreu et al., 2017) referem ainda que os desenvolvimentos tecnológicos têm levado à melhoria da qualidade de imagem e ao aumento da inteligência/capacidade de dispositivos como a TV, o *smartphone* ou o *tablet*. Neste sentido, o poder de decisão do espectador volta a aumentar, desta vez, relativamente ao modo como visualiza conteúdos audiovisuais, pois, começa a ser possível aceder a conteúdos audiovisuais não só através da TV, mas também através de dispositivos móveis (como *tablet* ou *smartphone*).

Para (J. Abreu et al., 2017), a larga panóplia de dispositivos que se encontram à disposição do utilizador, no que respeita ao acesso de conteúdos audiovisuais, faz com que, gradualmente, dispositivos que outrora desempenhavam a função de ecrã secundário, desempenhem o papel de ecrã principal.

Todas estas mudanças demonstram que o acesso a conteúdo audiovisual mudou de forma drástica, quer por influência do aumento da oferta de conteúdos, quer pelo aumento da oferta de meios de acesso a esses mesmos conteúdos, o que leva a concluir que a TV já não é o meio principal de acesso a este tipo de conteúdos, é sim parte integrante de todo um ecossistema, o ecossistema televisivo.

2.6.1. Evolução histórica da TV

Importa compreender que a criação da TV, um meio aceite a nível global, foi apenas possível após um longo período de evolução tecnológica no qual foram criadas as tecnologias que posteriormente iriam ser adaptadas para a sua criação. Assim, no final dos anos 1800, começaram a ser desenvolvidas as primeiras técnicas que permitiriam enviar imagens via cabo. Um desses exemplos foi a criação do disco de *Nipkow*⁹, que através de processos mecânicos, permitia que tal fosse possível (Hur, 2016) ainda que de forma muito rudimentar.

No início dos anos 1900 começaram a ser adaptadas as primeiras técnicas que permitiram a criação dos primeiros sistemas de televisão totalmente eletrónicos que convertiam uma determinada imagem em código e posteriormente a enviavam para diferentes dispositivos através de ondas de rádio (Hur, 2016). O mesmo autor refere ainda que tal permitiu que se alcançassem imagens com qualidade muito superior àquelas que eram alcançadas através de processos mecânicos, o que fez com que à data de 1934, todas as TVs desenvolvidas utilizassem o sistema eletrónico, tornando-se assim obsoletas as TVs que até então utilizavam processos mecânicos.

A partir da década de 60, começaram-se a adotar os primeiros sistemas de transmissão e receção de conteúdos a cores (tendo em conta que até ao momento apenas se faziam transmissões monocromáticas) e começaram-se também a utilizar os primeiros satélites que permitiram transmitir conteúdo para diferentes partes do mundo (Rochelle, 2020) (Hur, 2016). Os mesmos autores referem ainda que foi nessa mesma década que se iniciou o *boom* das estações de TV, o que possibilitou uma maior disponibilização de conteúdos aos seus utilizadores.

⁹ <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/nipkow-disk> Consultado a: 20/01/2020.

Posteriormente, por força das evoluções tecnológicas, também os computadores se revelaram importantes para a indústria da TV, visto que começaram a desempenhar um papel importantíssimo relativamente às transmissões televisivas, na medida em que tornaram possível automatizar os processos de agendamento de programas (em estações televisivas) e começaram ainda a ser utilizados para conceber gráficos e texto transmitidos em certos programas como noticiários (Noll, 1999).

Nos anos 80, a TV era vista como um meio de entretenimento passivo, ou seja, os espectadores encaravam-na como uma forma de receber informação ou de ter acesso a conteúdos de entretenimento em que os espectadores eram meramente passivos (como filmes, séries ou programas). Nesta altura os espectadores não queriam ter de interagir muito com este meio para poderem ter acesso a esses mesmos conteúdos (Noll, 1999). Deste modo, segundo o mesmo artigo, o conceito de televisão interativa (iTV) ainda não era aceite pelo público e, apenas na Europa, a utilização do teletexto se aproximava a este paradigma mais atual de iTV.

A década de 90 trouxe ainda novas evoluções como a criação de redes híbridas (de fibra ótica e cabo coaxial), que deram origem às primeiras redes de banda larga. Neste sentido, estas redes compostas por *backbones* de fibra ótica (Noll, 1999), apresentavam várias vantagens relativamente às antigas redes compostas apenas por cabo coaxial, visto que tornavam possível a transmissão de múltiplos canais de televisão, telefone e Internet de alta velocidade, utilizando apenas um único fio (Zworykin, 2013). Foi ainda nos anos 90 que se começaram a criar novas tecnologias de *displays* como *liquid crystal displays* (LCD) e ecrãs plasma, que viriam a permitir a construção de TVs com ecrãs cada vez maiores, uma vez que se tornaria possível a não utilização do tubo de raios catódicos¹⁰ (TRC), um componente que começou a ser utilizado desde os primórdios da TV eletrónica e que à data de 1999, era ainda a tecnologia de exibição preferida para a televisão e para os computadores pessoais, porém, tratava-se de um componente bastante volumoso e que exigia tensões bastante altas, tornando impossível a criação de ecrãs com grandes dimensões (Noll, 1999).

No ano de 2009, as transmissões de TV que até então eram feitas através de sinais analógicos, utilizando ondas de rádio, passaram a ser feitas através de sinais digitais, dado que o sinal começou a ser transmitido em código binário (Zworykin, 2013). Esta profunda alteração ao modo de transmissão do sinal de TV permitiu que se oferecesse uma melhor qualidade de serviço, pelo facto do sinal digital não se encontrar tão suscetível a distorções quanto o sinal analógico, além disso, a transmissão através de sinais digitais veio permitir

transmissões que requerem menor largura de banda (Lazic et al., 2018) (Zworykin, 2013). Esta redução relativamente às frequências utilizadas para a transmissão de TV permitiu também grandes evoluções, pois, parte da largura de banda que até 2009 era utilizada para este tipo de transmissões, começou a poder ser utilizada pelos serviços de comunicações eletrónicas de banda larga sem fios e por consequência, a implementação da rede 5G é um fator tangível resultante desta evolução (ANACOM, 2019).

As evoluções tecnológicas mais recentes, que acabaram por complexificar aquilo que a TV representa, fizeram com que vários autores se comesçassem a referir à TV não apenas como mais um meio de comunicação, mas sim como todo um ecossistema. Neste sentido, o ato de ver TV já não se cinge apenas à utilização da TV em si, uma vez que cada vez mais se utilizam ferramentas portáteis como *smartphones*, *tablets* e até mesmo computadores portáteis para o fazer (Eurodata TV, 2019). Para além disso, a TV representa também, na atualidade, muito mais do que apenas a transmissão de conteúdo linear, pois, gradualmente, as operadoras de TV disponibilizam aos seus clientes, serviços como *Video On Demand* (VoD) e *Catch-up TV*, o que resulta numa grande quantidade e variedade de conteúdos que são disponibilizados diariamente aos espectadores (J. Abreu et al., 2015) (Almeida et al., 2018).

Naturalmente que esta grande diversidade de conteúdos (acessíveis em qualquer momento e em qualquer lugar), acaba por influenciar a generalidade dos utilizadores da TV, fazendo com que os mesmos dependam cada vez menos de conteúdos lineares, pelo facto dos serviços referidos anteriormente (VoD e *Catch-up TV*), lhes poderem oferecer conteúdos que vão mais ao encontro dos seus interesses.

Apesar de, nos seus primórdios, a TV ser encarada como pouco mais do que um rádio que também transmitia imagens (Noll, 1999), tal visão alterou-se profundamente ao longo do tempo, pois, passou-se de um cenário inicial em que o tipo de interação com a TV era maioritariamente passivo e por vezes inexistente, para um cenário atual altamente interativo. Desta forma, a TV começa a ser encarada não só como um meio para aceder a conteúdos, mas também como um meio de auxílio ao utilizador e segundo (Costa, Anido-Rifón, & Fernández-Iglesias, 2017), os fabricantes de TVs começam a perceber tais potencialidades associadas a esse contexto (de auxílio), fazendo com que cada vez mais marcas, como por exemplo a LG, criem TVs que integram APs.

¹⁰ <https://www2.physics.ox.ac.uk/accelerate/resources/demonstrations/cathode-ray-tube> Consultado a: 21/01/2020.

2.6.2. Dados Estatísticos

Todas estas evoluções, que ocorreram ao longo de mais de um século, permitiram que a TV alcançasse uma importância tão acentuada, que atualmente é quase impossível que se idealize um contexto familiar, sem a sua presença. Na verdade, a TV encontra-se de tal forma embrenhada no quotidiano da generalidade das pessoas, que são inúmeros os dados estatísticos que o comprovam. Segundo dados da (Entidade Reguladora para a Comunicação Social, 2016), por exemplo, nesse ano, cerca de 99% dos Portugueses possuíam pelo menos uma TV em suas casas.

Além disso, (Cardoso et al., 2018), revelam ainda que, em Portugal, há uma tendência generalizada para o aumento do tempo médio diário de visualização de conteúdos televisivos, uma vez que, no ano de 2010 este valor se situava em cerca de três horas e meia por dia e, no ano de 2018, esse valor aumentou para mais de quatro horas e meia por dia.

Os mesmos dados estatísticos de (Cardoso et al., 2018), mostram ainda que de igual modo, em Portugal, o número de assinantes de serviços de televisão por subscrição tem tendência para aumentar. À data de 2018, já existiam perto de quatro milhões de assinantes deste tipo de serviços (ver anexo 1).

Existem ainda outros dados que comprovam as mudanças que têm ocorrido em relação aos hábitos de consumo de TV, nomeadamente acerca dos dispositivos que se utilizam para aceder a conteúdos televisivos e acerca dos próprios conteúdos (*linear*, *on-demand* e *Catch-up TV*). Neste sentido, (Ericsson, 2017) defende que até ao final do presente ano de 2020, apenas um décimo das pessoas verá conteúdos televisivos exclusivamente na TV, o dobro em relação ao ano de 2010. O mesmo documento refere ainda que os utilizadores na faixa etária entre os 16 e os 19 anos já gastam mais de metade do tempo a ver conteúdos *on-demand*.

Com esta informação, apresentada pela Ericsson (2017), é facilmente perceptível que as tendências futuras, em relação ao consumo de conteúdos televisivos, passarão essencialmente pela utilização de dispositivos móveis e pela maioritária visualização de conteúdos *on-demand*.

Importa ainda destacar que, mesmo em ocasiões em que os utilizadores não se encontram propriamente a ver TV, os mesmos têm tendência para deixar a TV ligada como pano de fundo (Pereira, 2016).

2.6.3. Televisão Interativa

Os desenvolvimentos tecnológicos na área do ecossistema televisivo e mais propriamente o processo de digitalização das transmissões de TV, têm permitido a criação de novos paradigmas de interação que procuram “atribuir à audiência um papel mais ativo” (Hölbling, Rabl, & Kosch, 2008, p. 54). Neste sentido, as transmissões digitais, que já não necessitam de tanta largura de banda, resultado da criação de novos formatos de compressão de vídeo, permitem que as operadoras de TV já não se sintam ameaçadas pela falta de largura de banda (Pato, 2007) e as mesmas enveredam agora por caminhos em busca da implementação de sistemas de iTV.

A par deste processo de digitalização, a crescente popularização de conteúdos disponibilizados por outros meios, como a Internet, torna relevante que estes novos sistemas de iTV, prevejam a unificação de conteúdos provenientes de várias fontes. O projeto *UltraTV* é um destes exemplos, pois, nele foi desenvolvida uma plataforma que para além de reunir conteúdo tradicional da TV, é complementada também por conteúdos de fontes *over-the-top* (OTT), como o *YouTube*, o *Facebook* e a *Netflix* (Almeida et al., 2018). Os mesmos autores, defendem ainda que os novos comportamentos da audiência, justificam a idealização de paradigmas iTV que prevejam a disponibilização de conteúdos a pedido que possam ser acedidos de forma flexível, através de dispositivos móveis.

A grande panóplia de contextos de desenvolvimento de conteúdos faz com que o conceito de iTV se renove constantemente (Silva, 2014), contudo, é importante que se tenha uma visão geral em relação àquilo que este conceito representa.

De acordo com (Hölbling, Rabl, & Kosch, 2008), o termo iTV utiliza-se para descrever os sistemas de TV que, de alguma forma, tornam possível que a audiência interaja com os conteúdos televisivos. (J. T. F. Abreu, 2007, p. 141) vai ainda mais além e define o mesmo termo como “qualquer solução que permita que o telespectador e os produtores do canal, programa ou serviço de televisão consigam estabelecer um diálogo”.

Num contexto atual em que o utilizador necessita de sentir que tem o poder de decisão em relação aos conteúdos que quer visualizar e em relação ao momento em que o pretende fazer, é importante que se desenvolvam ambiente interativos, sob os quais se torna possível que o utilizador transmita a sua vontade, aos prestadores de serviços de TV. O tipo de “interação” passiva que se fazia sentir nos primórdios da TV (Noll, 1999) já não basta, é necessário que se criem novas estratégias que ajudem a reter a audiência (Almeida et al., 2018) e a implementação de sistemas iTV pode revelar-se uma forma bastante útil e eficiente de o fazer, contudo, não existe uma forma específica para o fazer e podem ser adotados diferentes níveis de interação.

2.6.4. Smart TV

O ecossistema televisivo encontra-se atualmente num patamar em que é quase mandatório que se criem sistemas altamente interativos, que deem aos utilizadores a liberdade suficiente para que os mesmos possam escolher os conteúdos a que querem assistir.

Neste sentido e de forma a elevar este poder de decisão por parte do utilizador, os fabricantes de TVs começaram a achar pertinente criar soluções que vão além do tipo de TV tradicional, que apenas recebe informação e a descodifica para fornecer conteúdos ao utilizador. A criação da smart TV (STV) resulta como resposta a esta necessidade.

Estes novos sistemas STV, naturalmente que permitem funcionalidades previstas pelo conceito de iTV, como serviços VoD, visualização de vídeos de fontes OTT e até o acesso a funcionalidades como email ou jogos online (Yu, Hong, & Hwang, 2016), contudo, procuram ir ainda mais além.

As STVs distinguem-se bastante das TVs tradicionais, visto que suportam uma grande variedade de aplicações (Quain & Westover, 2019), que muitas vezes podem até ser baixadas, nas *app stores*, pelos próprios utilizadores (Sutherland et al., 2014). Além disso, por serem integradas com sistemas operativos, as STVs adotam comportamentos bastante semelhantes aos dos computadores (Quain & Westover, 2019).

A incessante conexão à Internet, que se encontra inerente à essência das STVs, poderá resultar em inúmeros benefícios para o utilizador, uma vez que torna possível que este tipo de TV consiga desempenhar funções que vão muito além do fornecimento de conteúdos. Neste sentido, o acesso a dados presentes na *cloud*, torna possível que as STVs sejam integradas com APs o que faz com que as mesmas beneficiem das capacidades destes mesmos programas de assistência pessoal, como por exemplo, o reconhecimento de comandos de voz, que poderá ser uma ajuda útil aquando da pesquisa de conteúdos (Quain & Westover, 2019). A integração de novos elementos de *hardware*, como por exemplo câmaras, poderá ainda permitir que, recorrendo à inteligência artificial dos APs integrados, as STVs possam reconhecer gestos do utilizador (Sutherland et al., 2014).

(Costa, Anido-Rifón, & Fernández-Iglesias, 2017) revelam ainda que as novas funcionalidades, que permitem que as STVs tenham acesso a informação de sensores, podem fazer com que as mesmas se tornem ferramentas de grande utilidade para a implementação de serviços de *telecare*. Neste sentido, a leitura da informação fornecida, por exemplo, por sensores de sinais vitais, poderá ser uma grande ajuda, dado que o *software* de assistência pessoal integrado num determinado sistema STV poderá pedir auxílio, de forma autónoma, caso detete algum problema relacionado com a saúde do utilizador. Consequentemente, esta compatibilidade com dispositivos IoT, leva a que, gradualmente, os fabricantes de TVs encarem as STVs como *hubs*, no sentido em que poderão funcionar

como interfaces de interação com sistemas SH, permitindo controlar, através de comandos de voz, dispositivos inteligentes como luzes, eletrodomésticos e colunas (Palenchar, 2016).

O facto das STVs funcionarem como agregadoras de conteúdos provenientes de várias fontes (transmissões lineares, a pedido e OTT), poderá resultar num *overload* de informação que dificulta certamente o processo de escolha do utilizador, fazendo com que o mesmo possa enveredar por um “*mindless zapping*” que o fará perder conteúdos que sejam realmente do seu interesse (J. Abreu et al., 2015, p. 2).

Ericsson (2017), reforça ainda que, à medida que aumenta a oferta de conteúdos, aumenta também o tempo que se gasta para escolher um determinado programa e refere ainda que no ano de 2017, os espectadores já demoravam cerca de uma hora por dia, a decidir o que ver, sendo que há ainda uma tendência para que este valor aumente. Embora se verifique que as capacidades de inteligência das STVs possam ser aplicadas a funcionalidades como, o controlo de dispositivos IoT, a criação de novas formas de interação (comandos de voz e gestos) e ainda para a criação de sistemas de *telecare*, estas capacidades poderão revelar-se ainda uma ajuda preciosa no que toca aos processos de escolha de conteúdos por parte do utilizador. No paradigma atual, segundo (Saluja et al., 2011), os sistemas de STV procuram então, implementar estratégias que lhes permitam identificar qual o tipo de utilizador que está a utilizar a TV, para que lhe sejam fornecidos/sugeridos conteúdos personalizados, que vão ao encontro daquilo que o mesmo procura.

De acordo com (Chang, Irvan, & Terano, 2016), as preferências do utilizador são influenciadas não só pelas suas preferências pessoais, mas também pelas opiniões públicas e ainda pelos conselhos daqueles que lhes são próximos. Deste modo, é proposta a arquitetura de um sistema de recomendação de conteúdos que, tendo em conta informação presente nas redes sociais do utilizador e em sistemas de *rating* de conteúdos (como o IMDb), procura implementar uma estratégia para aprimorar a recomendação de conteúdos.

Outro exemplo pertinente, é o sistema de recomendações da *Netflix*¹¹, que recomenda conteúdos ao utilizador tendo em conta as suas interações com a plataforma, outros utilizadores com gostos similares e informações relativas aos conteúdos que o utilizador visualiza (género, categoria, elenco e data de lançamento). É ainda analisada informação acerca da hora, dispositivo e tempo durante o qual o utilizador visualizou um determinado conteúdo.

¹¹ <https://help.netflix.com/pt-pt/node/100639> Consultado a: 21/01/2020.

2.6.5. Desenho de Interfaces

Para que o resultado deste processo de investigação responda de forma satisfatória ao objetivo principal de concetualizar um AP proativo para o ecossistema televisivo (ao qual se atribuiu a designação de ProacTV), é importante compreender quais são as especificações relativas ao desenvolvimento de uma interface para a TV, tendo em conta que esta se trata de uma plataforma com características de utilização e *hardware* bastante distintas, quando comparada a um *smartphone* ou a um computador pessoal.

Sendo que, geralmente, o utilizador usufrui dos serviços de TV a uma distância considerável da mesma, é importante que a interface desenvolvida preveja tal característica, visto que esta distância de visualização faz com que o utilizador tenha maiores dificuldades em processar informação (Pacheco, 2017). Deste modo, a mesma autora defende que, para contornar esta dificuldade de processamento de informação resultante da grande distância de visualização, a abordagem de implementação para a TV deve assemelhar-se à abordagem de desenvolvimento para um *smartphone*, na medida em que a interface não deve ser composta por uma grande quantidade de componentes, que poderá resultar num *overload* de informação. (Lafferty, 2017) refere que uma interface TV deve ser pouco densa e composta por elementos maiores do que seria, por exemplo, uma interface para o computador, especificando que relativamente à tipografia utilizada, a mesma deverá ter, no mínimo, uma dimensão de cerca de 92 pixéis para títulos e, no caso do corpo de texto, cerca de 24 pixéis. Assim, uma interface com um tamanho ajustado, que preserve o “*white space*”¹², facilitará a visualização e a tomada de decisões.

Outra característica específica da TV que tem implicações diretas no desenvolvimento de soluções para a mesma, tem que ver com o *overscan*¹³ que, de forma sucinta, faz com que o conteúdo presente nas bordas da interface não seja apresentado dentro da área visível do ecrã da TV (ilustrado na figura 3). Para que se garanta que este facto não resulta no “desaparecimento” de informação relevante para o utilizador, deve-se, portanto, preservar uma margem de pelo menos 5% do ecrã, ou seja, para o caso específico de uma TV de alta definição (1080p), a margem deve ser de pelo menos 60 pixéis relativamente aos limites inferior e superior e de pelo menos 90 pixéis relativamente aos limites esquerdo e direito (Lafferty, 2017).

¹² <https://www.toptal.com/designers/ui/white-space-in-tv-ui-design> Consultado a: 22/01/2020.

¹³ [sobre overscan](#) Consultado a: 22/01/2020.



Figura 3 - Margens mínimas no desenho de interfaces TV (Lafferty, 2017, p. 7).

A nível cromático, as TVs apresentam também características distintas, no sentido em que possuem uma gama de cores reduzida e um maior contraste de imagem. Deste modo, (Lafferty, 2017) sugere que aquando do desenvolvimento de interfaces para a TV, se evitem brancos puros, que poderão ser demasiado fortes tendo em conta o forte brilho deste tipo de ecrãs. Neste contexto, é ainda pertinente que se utilizem cores pouco saturadas (Pacheco, 2017).

Além das características referidas anteriormente, o modo como se interage com a TV abarca também um conjunto de características que acabam por influenciar o modo como se constroem as interfaces para esta plataforma. Tendo em conta que a maioria das interações são feitas com recurso às setas direccionais (cima, baixo, esquerda e direita) do controlo remoto, uma estrutura em grelha acaba por ser o formato ideal de interface para a TV (Lafferty, 2017). Na perspetiva do mesmo autor, o facto de não existir nenhum cursor na TV leva a que o tipo de interação com a mesma sofra adaptações acrescidas, na medida em que, geralmente são adicionadas bordas/sombras aos componentes da interface, para que o utilizador compreenda que os mesmos se encontram seleccionados.

Constatando que a TV se trata de um meio com características tão peculiares, a integração da mesma num processo de desenvolvimento revela-se uma boa prática, no sentido em que tal permite uma melhor perceção relativamente ao resultado final, uma vez que é mais fácil compreender, de forma mais precisa, o que poderá funcionar ou não neste contexto (Pacheco, 2017).

Da mesma forma que a própria plataforma (a TV) deve ser integrada no processo de desenvolvimento da interface para que seja possível alcançar melhores resultados, também o próprio utilizador deve ser uma parte integrante deste processo, tornando-se relevante levar a cabo uma abordagem de *User-centered design* (UCD).

UCD trata-se de uma abordagem de design criada nos anos 80, uma época em que a área de HCI começa a compreender que o desenvolvimento de *softwares* bem-sucedidos poderá depender bem mais dos utilizadores do que dos próprios computadores (Gladkiy & Zone, 2019). Neste sentido, a UCD designa-se por “uma abordagem de design multidisciplinar baseada no envolvimento ativo dos utilizadores para melhorar o entendimento acerca dos requisitos do utilizador e das tarefas e a iteração do design e avaliação” (Mao et al., 2005, p. 1), portanto, através desta abordagem procura-se concetualizar um produto de alta qualidade que se adapte ao utilizador, compreendendo as suas necessidades, e não o contrário, ou seja, procura-se evitar forçar o utilizador a moldar-se aos comportamentos do sistema (Doroftei et al., 2017). Nos casos em que um sistema é utilizado em situações complexas/difíceis é ainda mais pertinente que se leve a cabo uma abordagem UCD, na medida em que este tipo de sistemas deve ser validado em condições o mais semelhantes possível à realidade, de forma a que se possa construir uma solução robusta (Doroftei et al., 2017).

Uma abordagem UCD, à partida deverá originar um sistema eficiente, amigável e satisfatório para o utilizador (Obear, 2017), contudo, para que tal seja alcançável, o processo de UCD deverá ser empático, iterativo e interdisciplinar (Gladkiy & Zone, 2019), ou seja, deve-se ter em conta um conjunto de quatro características defendidas por (Winterer et al., 2019), como sendo inerentes a uma abordagem UCD:

- **Foco nos utilizadores e nas tarefas** - deve compreender-se quem irá utilizar um determinado sistema, bem como as necessidades inerentes a esses utilizadores, que à partida serão satisfeitas através dessa utilização;
- **Participação ativa por parte do utilizador** - como referido anteriormente, só integrando os utilizadores finais no processo de desenvolvimento é que se torna possível compreender se o sistema vai realmente ao encontro das necessidades dos mesmos;
- **Avaliação contínua e iterativa** - a avaliação do produto a desenvolver deve ser uma constante do processo de desenvolvimento. Neste sentido, deverão ser desenvolvidos protótipos que serão avaliados pelos utilizadores e através dos seus feedbacks, deverão ser criados protótipos até que se chegue à solução ideal;
- **Equipas interdisciplinares** - para se satisfazerem as necessidades de uma abordagem UCD, a equipa de desenvolvimento deve abarcar uma grande variedade de *skills* e conhecimentos.

Neste sentido, apenas tendo em conta estas quatro características é que se torna possível responder às quatro questões fundamentais de UCD defendidas por (Richmond, Still, & Crane, 2016):

1. De que forma é que os utilizadores utilizarão o produto?
2. O que é que os utilizadores pensam acerca do produto a desenvolver ou acerca de outros similares?
3. Como é que os utilizadores poderão interagir com o produto?
4. Sob que circunstâncias é que os utilizadores interagem com o produto?

UCD prevê ainda um conjunto de métodos que, utilizados aquando das avaliações junto dos utilizadores, ou nos próprios momentos de design da interface e da definição dos requisitos funcionais, poderão ainda facilitar o processo de resposta às questões evidenciadas anteriormente. Um dos métodos mais conhecidos trata-se da conceção de *personas*, ou seja, concebem-se personagens fictícias que resultam da pesquisa acerca dos utilizadores finais, sendo que as mesmas são compostas pelas características e necessidades dos utilizadores reais. Neste sentido, aquando do processo de conceptualização do sistema, a equipa de desenvolvimento deve interrogar-se se as suas decisões vão ao encontro de um sistema que satisfaça realmente as necessidades dos utilizadores, baseando-se nessa personagem fictícia (Richmond, Still, & Crane, 2016). Para além deste método, existem muitos outros, que vão geralmente ao encontro de avaliações de usabilidade e de *user experience* (UX), como por exemplo, *focus groups* ou *use cases*.

Tendo em conta o propósito de UCD, os processos de desenvolvimento que se baseiam nesta abordagem podem, de acordo com (Tran, 2019), ser divididos em cinco etapas:

- 1. Identificação dos utilizadores e características inerentes** - sendo uma abordagem UCD tão focada no utilizador, na primeira etapa deve compreender-se quem são os utilizadores de um determinado sistema, quais os problemas (inerentes aos utilizadores) que se procuram resolver com o desenvolvimento do sistema, bem como, quais as características dos utilizadores (como emoções e modos como pretendem interagir com o sistema). Fundamentalmente, esta fase serve para compreender quais os motivos que irão levar os utilizadores a quererem utilizar um determinado sistema (Novoseltseva, 2017);

2. **Especificação de requisitos** - tendo em conta a informação recolhida acerca das necessidades dos utilizadores, deve definir-se um conjunto de requisitos, que deverão ser adotados pelo sistema, de forma a que seja possível atender a essas mesmas necessidades (Novoseltseva, 2017). Assim, esta definição de requisitos conta tanto para o sistema como para o próprio utilizador;
3. **Definição das soluções de design** - de forma a que se garantam os requisitos definidos na etapa anterior, chega o momento de prototipar uma interface que corresponda a esses requisitos. Trata-se de uma etapa importante para que se definam aspetos como a paleta de cores, ícones e outros aspetos da interface;
4. **Avaliação do protótipo/produto** - com o auxílio de testes de usabilidade e UX, devem-se avaliar os protótipos desenvolvidos, junto dos utilizadores, para que através dos seus *feedbacks*, se compreenda se a solução a desenvolver vai ou não ao encontro das suas necessidades;
5. **Iteração** - (Tran, 2019), ao contrário de outros autores, define a iteração como mais uma etapa, no sentido em que, os processos de desenvolvimento com abordagens UCD são, de certa forma, cíclicos. Deste modo, sempre que se avalia um determinado protótipo, os *feedbacks* recolhidos (através dos utilizadores) deverão dar azo a novos protótipos, que permitirão corrigir certas falhas. Assim, o processo deve ser iterativo no sentido em que, sempre que se obtiverem *feedbacks* negativos, deve repetir-se todo este processo até que se alcance o *design* ideal (Novoseltseva, 2017).

Indo ao encontro de tudo o que foi referido até ao momento, para que seja possível desempenhar um bom processo de desenho/prototipagem e para que o resultado final alcançado vá ao encontro daquilo que foi proposto numa fase inicial deste processo de investigação (conceber um AP proativo para o ecossistema televisivo), é bastante pertinente que se tenham em conta as especificidades de se desenhar uma solução para a TV, sendo que se trata de um meio com características muito distintas daquelas que, por exemplo, definem um computador, um *smartphone*, ou até mesmo um *tablet*.

Para mais, torna-se quase imperativo ter em conta uma abordagem UCD ao longo de todas as etapas do processo de desenvolvimento, no sentido em que será mais fácil compreender quem serão os futuros utilizadores do sistema a ser desenvolvido, bem como as suas respetivas necessidades. Por consequência, tornar-se-á também mais claro o processo de definição dos requisitos funcionais e de interface, que deverão originar um sistema que vá ao encontro da satisfação das necessidades do utilizador.

2.6.6. Desenvolvimento de Interfaces TV

O desenvolvimento de uma qualquer interface digital, seja para um videojogo, para um *website*, ou no caso desta investigação, para aplicações de TV, implica que numa fase inicial, antecedente à implementação propriamente dita, se tomem decisões importantes relativamente à definição dos requisitos técnicos para a implementação do sistema em questão. Neste sentido, é relevante que, ao tomar-se decisões, se tenha em conta quais são as ferramentas de implementação mais adequadas a cada caso, uma vez que atualmente existe uma grande quantidade de linguagens de programação, *frameworks* e programas com características distintas, e que nem todas se poderão adequar a todos os contextos

Tendo em conta que num período mais recente a TV tem atravessado grandes mudanças e tem adquirido cada vez mais capacidades de personalização e conectividade (através da utilização de serviços *web*) (Eduardo, Valle, & Perez, 2008), tal tem dado origem à criação de várias *frameworks* para o desenvolvimento de soluções específicas para este contexto (TV).

*Luna*¹⁴, por exemplo, criada pela *Craftwork*, é uma *framework* aberta de desenvolvimento de interfaces para a TV, que utiliza a linguagem de programação *JavaScript* e que executa as aplicações criadas com recurso a *Node.js*. Com esta *framework* é possível desenvolver interfaces de TV com altos níveis de desempenho em termos gráficos, mesmo em TVs de baixo custo.

Contrariamente, a *Presentation Framework* é um tipo de *framework* fechada, que requer licenciamento e que utiliza a linguagem de programação *C#*. Possui um conjunto de funcionalidades para auxiliar os programadores, como por exemplo, um emulador que permite que se simulem eventos e funcionalidades específicas de uma *Set-Top Box* (STB).

Além destas, *frameworks* é ainda possível que se use *React*¹⁵ para implementar uma interface de TV (ou outra qualquer *framework* de desenvolvimento *front-end*). *React* trata-se de uma biblioteca de *JavaScript* bastante versátil, que divide uma determinada interface em diferentes componentes. Esta divisão por componentes, torna possível que se alcancem boas performances, no sentido em que, cada uma dessas componentes é apenas renderizada quando sofre alguma alteração, o que faz com que não seja necessário renderizar constantemente toda a interface. Por se tratar de uma biblioteca *open-source* que disponibiliza uma grande quantidade de informação à comunidade e por permitir uma fácil integração com dispositivos Android TV, esta é muitas vezes a ferramenta escolhida para a implementação sistemas de TV. Contudo, existem outras *frameworks* de desenvolvimento

¹⁴ <https://www.craftwork.dk/products/luna/index.html> Consultado a: 26/01/2020.

¹⁵ <https://facebook.github.io/react-native/docs/building-for-apple-tv> Consultado a: 26/01/2020.

front-end que também são várias vezes utilizadas, como por exemplo, *Angular*¹⁶ ou *Vue*¹⁷, que também são bibliotecas de *JavaScript*.

O objetivo principal da presente investigação passa pela conceptualização de um AP proativo para o ecossistema televisivo, não se prevendo qualquer tipo de implementação, não obstante, considerámos que seria relevante referir que estamos cientes das ferramentas que temos ao nosso dispor caso, futuramente, seja relevante implementar o sistema concetualizado.

Tendo em conta a análise que fizemos acerca das ferramentas de implementação referidas (*Luna, Presentation Framework, React, Angular e Vue*) e visto que é necessária uma grande quantidade de recursos *web* para que se implemente um AP para a TV que seja realmente proativo, concluímos que a escolha poderia recair sobre a *framework React*, pelo facto da mesma permitir a criação de uma solução *web-based* adaptada ao contexto televisivo e também por ser *open-source*.

2.6.7. User Experience e Usabilidade no Contexto Televisivo

Indo ao encontro do objetivo principal da concetualização de um AP proativo para o ecossistema televisivo e de forma a assegurar um resultado que seja de facto uma mais-valia para o estudo feito nas áreas do ecossistema televisivo e dos APs, é importante que ao longo de todo o processo de concetualização se tenha em conta que o produto final deve corresponder aos requisitos de usabilidade, de modo a que se garanta um bom desempenho por parte daquilo que é idealizado, bem como uma boa UX (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016). Neste sentido, importa que, primeiramente, se compreendam quais os aspetos inerentes à usabilidade.

(Brooke, 1996) refere que a usabilidade diz respeito ao quão adequado é um sistema, tendo em conta o propósito inicial que deu origem à sua implementação e defende ainda que para especificar a usabilidade do sistema é necessário que se tenham em conta aspetos como: **(1)** quais os futuros utilizadores do sistema que se irá desenvolver; **(2)** quais as tarefas que os futuros utilizadores irão desempenhar aquando da utilização do sistema; e **(3)** quais os contextos em que o sistema irá ser utilizado. Desenvolvendo soluções que vão ao encontro destes critérios, certamente que será mais fácil alcançarem-se os requisitos de usabilidade especificados por (Brooke, 1996) (Drouet & Bernhaupt, 2016), que estão listados de seguida:

¹⁶ <https://angular.io/> Consultado a: 26/01/2020.

¹⁷ <https://vuejs.org/> Consultado a: 27/01/2020.

- **Eficácia** - capacidade do utilizador para desempenhar uma determinada tarefa com sucesso. Nos casos em que uma grande quantidade de utilizadores não consegue completar uma tarefa, ou em casos em que ocorre uma grande quantidade de erros ao executar a tarefa, tal pode significar que o sistema desenvolvido tem uma má usabilidade, pois, possui baixos níveis de eficácia;
- **Eficiência** - de forma sucinta, a eficiência diz respeito aos recursos utilizados para desempenhar uma determinada tarefa. Um sistema em que o utilizador, apesar de conseguir desempenhar as tarefas que pretende, tenha de despende de um grande período de tempo para o fazer, revela que o sistema em questão é eficaz, porém, pouco eficiente;
- **Satisfação** - tem que ver com a reação do utilizador ao utilizar um determinado sistema. Por se tratar de algo mais subjetivo e que muitas das vezes está inerente às emoções do utilizador, a satisfação acaba por ser encarada como parte integrante da UX.

Estes requisitos demonstram que a usabilidade possui uma abordagem maioritariamente orientada para as tarefas (*task-based*), todavia, na atualidade, esta objetividade da usabilidade tradicional já não basta. No paradigma atual, para que se garanta o sucesso do sistema é necessário ir mais além, na medida em que se deverá garantir que o utilizador tem uma boa experiência de utilização, que, no fundo, é o tema sobre o qual a UX se debruça (Kaye et al., 2007). Embora a satisfação (um dos requisitos da usabilidade) possa ser associada à UX, não pode ser comparável, no sentido em que a UX aborda uma variedade de outras qualidades subjetivas que poderão ter maior impacto na melhoria da experiência do utilizador (Vermeeren et al., 2010). Assim, enquanto que a usabilidade aplica estratégias de avaliação objetivas, que têm que ver sobretudo com o tempo que se demora a desempenhar uma tarefa ou com o número de cliques necessários para o fazer, a UX abarca estratégias de avaliação mais subjetivas e relacionadas com a experiência do utilizador.

A multidisciplinaridade inerente à UX faz com que não seja fácil chegar a um consenso acerca da sua definição, contudo a mesma pode ser entendida como um campo de pesquisa que “trata de estudar, projetar e avaliar as experiências que as pessoas têm através da utilização (ou encontro) de um sistema” (Roto et al., 2011, p. 5). Os mesmos autores referem ainda que o contexto de utilização pode também ter implicações na UX. De igual modo, na perspetiva de (Bernhaupt & Pirker, 2013), a UX trata-se de uma área de estudo de HCI que se tem revelado gradualmente mais importante, todavia, de acordo com

(Roto et al., 2011), sob diferentes perspectivas a UX pode ser encarada como um fenómeno, uma área de estudo ou ainda uma prática.

Enquanto *fenómeno*, a UX cinge-se à sua própria definição, bem como aos seus diferentes tipos e circunstâncias, algo que será abordado mais à frente. Enquanto *área de investigação*, engloba o estudo do fenómeno (de UX), no sentido em que se procura compreender aquilo que o utilizador sente ao interagir com um sistema, engloba ainda estratégias que permitam desenhar interfaces com UXs específicas e também métodos de avaliação. Enquanto *prática*, o autor defende que a UX deve ser encarada como parte integrante do processo de design.

Obviamente que, como referido anteriormente, a multidisciplinaridade de UX não permite uma consensualização acerca do seu conceito e abordagens, contudo, tal fator acaba por enriquecer esta área, fazendo com que a mesma se situe no centro de três diferentes grupos (representados através da figura 4), que segundo (Bernhaupt & Pirker, 2013), permitem uma categorização desses mesmos conceitos e abordagens:

- ***Beyond the instrumental*** - neste grupo inserem-se as abordagens/conceitos que vão além do conceito instrumental e funcional de usabilidade, ou seja, que englobam conceitos mais subjetivos mas que também são importantes quanto à utilização de tecnologia, tal como a beleza do sistema, que segundo (Norman, 2002), ajudam à interação, ou ainda o facto do utilizador se identificar com o sistema (Bernhaupt & Pirker, 2013);
- ***Emotion and affect*** - este grupo prevê as abordagens/conceitos que procuram entender como lidar com as emoções do utilizador, em termos de UX. Neste sentido, segundo o autor, as emoções podem resultar de um contexto de utilização específico, ou pelo contrário, podem anteceder a experiência de utilização, como por exemplo, as expectativas que o utilizador tem acerca de um dado sistema;
- ***Experimental*** - as abordagens/conceitos deste grupo, têm em conta que a experiência de utilização é influenciada por fatores situacionais e temporais, o que a torna algo bastante complexo. Deste modo, aspetos como o estado interno do utilizador, o próprio sistema ou a passagem do tempo, poderão ser relevantes para a UX inerente a um determinado sistema.

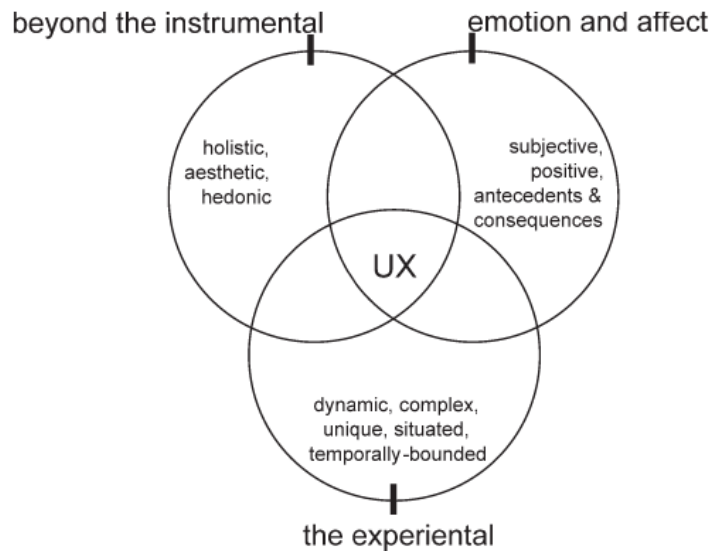


Figura 4 - Abordagens/conceitos de UX (Hassenzahl & Tractinsky, 2006, p. 5).

É certo que a UX procura debruçar-se sobre a experiência que o utilizador percebe ao utilizar um determinado sistema, contudo, este estudo não se resume ao momento específico em que o utilizador interage com um determinado sistema. Na verdade, tanto os períodos que antecedem uma determinada experiência de utilização específica, como os períodos que a sucedem devem ser alvo de estudo. Neste sentido, (Roto et al., 2011) refere que a UX se trata de um todo composto por momentos específicos de interação e ainda por momentos em que o utilizador não interage diretamente com o sistema mas que também poderão influenciar a sua experiência. Estes momentos tanto podem anteceder o período de interação direta com o sistema, em que o utilizador formula as suas expectativas em relação ao que será a sua experiência, como podem suceder a esses mesmos períodos de interação direta, em que o utilizador reflete acerca do processo de utilização, fazendo uma comparação entre as suas próprias expectativas iniciais e aquilo que foi efetivamente experienciado.

Tendo em conta a diversidade de momentos abrangidos pelo processo de UX, os mesmos autores (Roto et al., 2011) preveem a existência dos quatro tipos de UX que se encontram evidenciados na imagem seguinte:

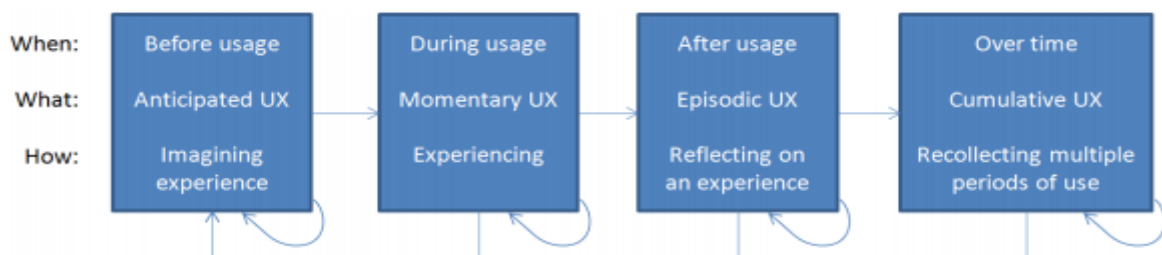


Figura 5 - Tipos de UX numa perspetiva temporal (Roto et al., 2011, p. 8).

Assim, a **UX antecipativa** ocorre antes de um qualquer processo de utilização, sendo o momento em que o utilizador idealiza como será a sua futura experiência com um determinado sistema, o que o leva à criação de expectativas. Por outro lado, a **UX momentânea** ocorre no momento da utilização/interação com um determinado sistema, tratando-se do tipo de UX que se refere à experiência propriamente dita.

Relativamente à **UX episódica** a mesma ocorre após um qualquer processo de utilização. É o momento em que o utilizador reflete acerca de uma experiência de utilização específica, possibilitando-lhe perceber se a experiência que teve satisfaz ou não as suas expectativas iniciais. Finalmente, a **UX cumulativa** ocorre ao longo do tempo, referindo-se ao perceber do sistema como um todo, algo que resulta de múltiplas experiências de utilização.

Para (Bernhaupt & Pirker, 2013), a experiência de utilização, no domínio do ecossistema televisivo, deve ainda ter em conta as dimensões de UX:

- **Estimulação** - procura compreender até que ponto um dado sistema vai ao encontro das necessidades do utilizador, através da oferta de conteúdos e interações interessantes e que de facto, consigam estimular o utilizador;
- **Identificação** - procura compreender se o utilizador se identifica ou não com um determinado sistema e até que ponto vai essa característica de identificação;
- **Experiência visual/estética** - refere-se, como o próprio nome indica, à estética do sistema, ou seja, se se trata de um sistema visualmente apelativo e que traga boas experiências ao utilizador, através das suas perceções sensoriais;
- **Emocional** - emoções suscitadas pela utilização de um dado sistema. Se um sistema possuir uma boa UX, muito provavelmente irá suscitar emoções positivas, como alegria ou diversão.

Para que o sistema criado responda de forma positiva às dimensões acima referidas, é importante que a UX seja encarada como parte integrante do processo de desenvolvimento/design. Neste sentido, importa que se ponham em prática estratégias e métodos de avaliação de UX, algo que permitirá assegurar que o percurso de desenvolvimento dará de facto origem ao sistema concetualizado numa fase inicial e ainda que os objetivos de UX inerentes a esse mesmo sistema serão alcançados (Vermeeren et al., 2010).

Tal como definido ao longo deste capítulo, a avaliação de UX foca-se sobretudo em avaliar as emoções do utilizador relativamente a uma determinada experiência de utilização (Bernhaupt & Pirker, 2013), todavia, a grande aplicabilidade deste tipo de avaliação (a

diversos contextos) deu origem a inúmeros métodos para o fazer (Bernhaupt & Pirker, 2013), métodos estes que, sendo aliados a estratégias como UCD ou *participatory design*, permitem que se alcancem resultados bastante satisfatórios em termos de UX.

Especificamente para o ecossistema televisivo, em (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016) descreve-se um processo de avaliação que segue uma abordagem de *participatory design* e que procura avaliar as qualidades instrumentais e não instrumentais de um sistema *second-screen* para o ecossistema televisivo, bem como avaliar as reações emocionais do utilizador, aquando da utilização desse mesmo sistema. Neste sentido, numa fase primária, importa que se compreenda o que é que cada uma destas dimensões de avaliação (qualidades instrumentais, não instrumentais e reações emocionais) engloba.

De acordo com os mesmos autores (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016), as **qualidades instrumentais** estão intimamente relacionadas com aspetos de usabilidade mais *task-based*, como por exemplo, a eficácia ou a eficiência inerente à utilização do sistema. Ao avaliar este tipo de qualidades, os autores pretendiam averiguar a consistência do sistema prototipado ou ainda, possíveis questões críticas da interface. Para o fazer utilizaram o método *System Usability Scale* (SUS), uma escala de usabilidade composta por 10 itens, em que é feita uma afirmação, relativamente à usabilidade do sistema e em que os participantes no processo de avaliação têm de avaliar essas mesmas afirmações numa escala de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) (Brooke, 1996). Para a avaliação destas qualidades instrumentais (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016) utilizaram ainda a dimensão pragmática do método *AttrakDiff*¹⁸, uma escala de diferencial semântico que ajuda a compreender a facilidade com que o utilizador conseguiria manipular o sistema (tendo em conta que apenas era utilizada a dimensão pragmática).

Quanto às **qualidades não instrumentais**, segundo (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016), as mesmas encontram-se intimamente relacionadas com as dimensões de UX da estimulação e identificação. Desta forma, para avaliar estas qualidades não-instrumentais, os autores utilizaram a dimensão hedónica do método *AttrakDiff*.

Finalmente, para avaliar as **reações emocionais**, que na perspetiva de (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016) estão mais próximas da dimensão da satisfação, da usabilidade, e ainda, de aspetos como a motivação e o controlo que se possui em relação à utilização de um dado sistema, utilizou-se o método *Self-assessment Manikin* (SAM), uma técnica para avaliar emoções que utiliza escalas gráficas.

Tendo em conta o exemplo de (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016), compreende-se a importância da usabilidade e da UX para que se desenvolvam sistemas que sejam bem

¹⁸ <https://www.allaboutux.org/attrakdiff> Consultado a: 27/01/2020.

sucedidos, pois, incluindo o utilizador nos processos de desenvolvimento e validação, torna-se possível dar resposta a possíveis problemas de desenvolvimento numa fase inicial do processo. Além disso, tendo em conta as opiniões dos futuros utilizadores, é mais fácil compreender que tipo de implementação trará melhores experiências para o utilizador, enquanto se vai ao encontro das necessidades dos mesmos.

2.7. Benchmarking de APs

Sendo que, como referido anteriormente, a concetualização de um AP proativo para o contexto do ecossistema televisivo é o objetivo principal inerente ao processo de investigação desta dissertação, é inevitável que se proceda a uma pesquisa detalhada, no sentido de compreender que soluções do mesmo tipo/semelhantes já existem no mercado, uma vez que, certamente, as mesmas servirão de inspiração para o trabalho a desenvolver. Assim, a pesquisa realizada permitiu compreender melhor quais os requisitos necessários para o desenvolvimento de uma solução viável e robusta, tendo em conta o objetivo definido inicialmente.

Desta pesquisa resultou uma lista de alguns APs que constam numa tabela de *Benchmarking* e que serão escrutinados tendo em conta um conjunto de vários requisitos que serão discutidos mais adiante neste capítulo. Na seguinte lista constam os APs a analisar:

- *Alexa (desenvolvida pela Amazon);*
- *Bixby (desenvolvida pela Samsung);*
- *Cortana (desenvolvida pela Microsoft);*
- *Google Home;*
- *Google Maps;*
- *Google Nest;*
- *LG AI ThinQ;*
- *Phil (desenvolvido por um grupo de alunos da Universidade de Aveiro);*
- *Siri (desenvolvida pela Apple).*

Para além dos APs referidos anteriormente, ao longo da pesquisa efetuada constatou-se a existência de um número infindável de outros *softwares* deste tipo que poderiam também ser considerados nesta análise de *Benchmarking*. Porém, de forma a otimizar este processo, decidiu-se ter em conta apenas os referidos anteriormente por se tratar dos APs que apresentam mais características a ter em conta nesta investigação, características essas que também constam na tabela de *Benchmarking* e que por isso, estão listadas de seguida:

- *Reconhecimento de voz;*
- *Proatividade;*
- *Interface TV;*
- *Context intelligence;*
- *Routine intelligence;*
- *Integração com agenda pessoal;*
- *Integração com dispositivos IoT.*

Esta lista de requisitos ou características (a considerar no processo de construção da tabela de *Benchmarking*), foi concebida através da pesquisa realizada acerca dos APs já existentes no mercado. Percebendo quais os tipos de funcionalidades que a maioria dos APs têm e tendo em conta que se pretendia fazer uma análise acerca de APs com características relacionadas com a proatividade e/ou com a sua integração em interfaces TV (tópicos transversais ao objetivo da dissertação), optou-se então, por esta lista de requisitos, de forma a dar atenção a todos estes aspetos.

Relativamente à primeira característica (*Reconhecimento de Voz*), a mesma é considerada importante, visto que é uma característica que torna a interação bastante mais fácil e tendo em conta que o propósito deste tipo de *software* reside em auxiliar o ser humano no desempenho das suas tarefas quotidianas (Tractica, 2016), faz sentido que os APs integrem tipos de interação simplificados.

Quanto ao segundo requisito (*Proatividade*), prevê-se que os APs que o possuam desempenhem ações sem que o utilizador as solicite. Tal significa que estes APs, possuem um certo nível de “inteligência”, e por isso, não são apenas *softwares* passivos, que dependem de pedidos feitos pelo utilizador, para realizarem determinadas ações. Assim, APs que de alguma forma possuam elementos de *machine-learning*, ou alguns “traços de personalidade”, deverão ser incluídos neste critério. No mesmo sentido, o terceiro requisito

(*Interface TV*) é autoexplicativo e refere-se ao facto de um AP ser concebido para uma interface de TV, ou poder ser integrado numa interface deste tipo.

No requisito de *Context intelligence*, incluem-se, tal como o nome indica, ações desempenhadas pelo AP que são despoletadas por consequência do contexto no qual o utilizador se encontra inserido, por exemplo, quando o utilizador se encontra em casa, e por consequência, num contexto familiar, o AP consegue sugerir a visualização de um determinado filme, indicado para toda a família. No mesmo sentido, insere-se na lista de requisitos a *Routine intelligence*, em que o AP desempenha determinadas ações tendo em conta as rotinas diárias do utilizador. Um bom exemplo disso, pode ser, quando o utilizador se desloca todos os dias a um certo local para desempenhar determinada ação. Em casos em que o AP é realmente bastante eficiente e inteligente, o mesmo poderá criar uma notificação, de forma proativa, de modo a lembrar o utilizador para o desempenhar dessa certa ação, tendo apenas em conta as suas rotinas diárias.

Achou-se ainda pertinente considerar o requisito de *Integração com agenda pessoal*, dado que, em muitos casos, são funcionalidades deste tipo que são o *core* dos APs. Deste modo, é muitas vezes através de um AP que o utilizador pode ter acesso à sua agenda diária, que poderá reagendar compromissos, ou ainda ser notificado acerca de determinados compromissos de modo a manter-se sempre atualizado e para que não se esqueça dos mesmos. Assim, num paradigma atual em que cada vez mais as pessoas pertencem a diferentes contextos/atividades, e vêm as suas agendas cada vez mais preenchidas com uma infindável quantidade de compromissos, é pertinente que os APs possuam funcionalidades que auxiliem os seus utilizadores, considerando as suas agendas pessoais.

Por último e não menos importante, teve-se em conta a *Integração com dispositivos IoT*, uma vez que, em muitos casos, os APs também permitem desempenhar várias ações dentro deste âmbito. Torna-se então possível para o utilizador, com recurso a estes *softwares* de assistência, controlar diversos dispositivos IoT, através de comandos de voz, o que poderá simplificar bastante as tarefas quotidianas, num contexto familiar. Deste modo, e sabendo que cada vez mais as pessoas dotam as suas casas de sistemas inteligentes, como por exemplo eletrodomésticos, termostatos, tomadas e até luzes, é relevante que os APs se sirvam destes sistemas para prestarem auxílio ao utilizador.

Após a tomada das várias decisões referidas anteriormente, acerca de quais os APs e quais os requisitos a ter em conta na análise de *Benchmarking*, chegou então o momento de verificar quais as características que cada um dos assistentes possui, para preencher a tabela de *Benchmarking*. No que diz respeito ao *Reconhecimento de voz*, verificou-se que a maioria dos assistentes (*Alexa, Bixby, Cortana, Google Home, Google Maps, Google Nest, LG AI ThinQ e Siri*), possibilitavam interações via voz. Para além disso, a grande maioria

dos assistentes que possuíam esta funcionalidade, permitiam ainda que o utilizador os ativasse, com recurso a uma *wake-up-word*. Para o assistente *Alexa*, a *wake-up-word*, trata-se do comando de voz “*Alexa*”. No caso da *Bixby*, “*Hi Bixby*”, para a *Cortana*, “*Ei Cortana*”. Quanto ao *Google Home*, ao *Google Nest* e à *LG AI ThinQ*, a *wake-up-word*, é a mesma, “*Ok Google*” ou “*Ei Google*”, dado que são três APs que possuem o *built-in* do *Google Assistant*. Finalmente, para a *Siri*, a *wake-up-word* utilizada é “*Ei Siri*”. É ainda importante referir que, no que concerne aos APs que possuem *Reconhecimento de voz*, a maioria suporta o reconhecimento do idioma de Português (do Brasil), à exceção do AP *Bixby*, que não o suporta. No caso dos assistentes *Google Home*, *Google Maps*, *Google Nest* e *LG AI ThinQ*, novamente por possuírem o *built-in* do *Google Assistant*, os mesmos reconhecem o idioma de Português de Portugal. Assim, todos os assistentes, à exceção do assistente *Phil* (avaliado com “x”), foram avaliados com o símbolo “✓”, no que diz respeito a este atributo.

Sobre um dos aspetos mais importantes presentes na tabela de *Benchmarking* construída, a *Proatividade*, todos os assistentes considerados foram avaliados de forma positiva, porém, com algumas diferenças entre eles. O assistente *Bixby*, por exemplo, revelou-se bastante fraco a este nível, uma vez que, por não se apresentar como um AP com um elevado grau de inteligência, as suas funcionalidades resultam, tipicamente, de uma resposta a um determinado pedido feito pelo utilizador, do que propriamente de forma proativa. Contudo, o assistente *Bixby*, tal como alguns outros (*Alexa*, *Cortana*, *Google Home*, *Google Nest*, *LG AI ThinQ* e *Siri*), possui alguns traços de personalidade (canta músicas e conta piadas/curiosidades), o que faz com que o mesmo seja avaliado com “+/-”, relativamente ao atributo da *Proatividade*. Porém, no caso da maioria dos assistentes (*Alexa*, *Cortana*, *Google Home*, *Google Maps*, *Google Nest*, *LG AI ThinQ*, *Phil* e *Siri*), os mesmos são dotados de *machine-learning*, o que lhes permite ir aprendendo, através das interações que o utilizador tem com os mesmos, o que se revela um aspeto bastante importante a considerar, tendo em conta o atributo da *Proatividade* e que faz com que estes mesmos assistentes, sejam também avaliados de forma positiva, tendo em conta a sua *Proatividade*. Assim, estes assistentes, podem fazer várias sugestões como, sugerir caminhos alternativos relativamente a uma determinada viagem, tendo em conta o estado do trânsito (*Google Maps* e *Phil*), criar avisos para o utilizador sair de casa, quando deteta que o mesmo se encontra atrasado para um determinado evento (*Phil* e *Siri*), entre várias outras funcionalidades que também podem ser sugeridas pelos assistentes, de forma proativa.

Relativamente ao terceiro requisito presente na tabela de *Benchmarking* (*Interface TV*), apenas os assistentes *Bixby* e *LG AI ThinQ*, são serviços pensados para este tipo de interface, sendo que, em específico para o caso do *LG AI ThinQ*, o assistente foi mesmo pensado apenas para ser utilizado neste tipo de meio. Em relação ao assistente *Bixby*,

apesar de se possibilitar a sua utilização na TV, tal é apenas possível, utilizando *Samsung TVs*. Deste modo, estes dois assistentes são avaliados com um símbolo de “✓”, relativamente a esta característica.

Para além destes assistentes, mais nenhum dos presentes na lista foram pensados desde uma fase inicial para serem utilizados neste tipo de interface (TV), todavia, em alguns casos, há uma possibilidade da integração dos mesmos em interfaces deste tipo, de forma indireta. No caso do assistente *Alexa*, é possível que o mesmo seja utilizado na TV, com recurso ao *Fire TV*, um dispositivo da *Amazon*, que pode ser conectado a qualquer TV, através de HDMI. Da mesma forma, torna-se possível utilizar tanto o *Google Home* como o *Google Maps* e o *Google Nest*, num contexto de TV, através dos dispositivos *Chromecast* e *Google TV* (desenvolvidos pela *Google*), que também podem ser conectados a qualquer TV, via HDMI, ou através da utilização de TVs fabricadas por terceiros, que sejam compatíveis com este assistente. No mesmo sentido, torna-se possível a utilização do assistente *Siri*, na TV, ou seja, através do dispositivo *Apple TV*, que pode ser conectado a qualquer televisão, podendo o utilizador usufruir dos serviços prestados por este assistente, num contexto de TV. Desta forma, avaliaram-se estes assistentes (*Alexa*, *Google Home*, *Google Nest* e *Siri*), com o símbolo “+/-”, visto que, embora possam ser utilizados na TV, tal só é possível de forma indireta.

Por fim, os assistentes *Cortana*, *Google Maps* e *Phil* foram avaliados com “x”, uma vez que não foram, de todo, concebidos para a TV, embora no caso do *Google Maps* seja possível ter acesso ao mesmo, na TV, por exemplo através de *Chromecast*, a sua interação não é a mais fácil neste meio, sendo que a utilização de controlos remotos que geralmente possuem pouco mais do que quatro botões de direção (cima, baixo, esquerda e direita), um botão de seleção e um botão para voltar, dificulta tarefas como digitar locais para encontrar no mapa ou até mesmo a navegação em modo *street-view*.

Quanto à coluna de *Context Intelligence*, apenas dois APs (*Google Maps* e *Siri*) foram considerados como sendo possuidores de um alto nível de inteligência, uma vez que estes podem fazer sugestões ao utilizador, de forma proativa, tendo em conta o contexto em que o mesmo se insere. No caso do *Google Maps*, como referido anteriormente, este assistente sugere de forma proativa, qual o percurso mais rápido, do ponto A ao ponto B, tendo em conta o estado do trânsito em tempo real (contexto), de modo a que o utilizador se possa deslocar entre esses dois pontos, no espaço de tempo mais curto possível. Para além desta funcionalidade, também o facto do assistente *Google Maps* sugerir pontos de interesse, de forma proativa, tendo em conta o local para o qual o utilizador se está a deslocar, reforça a ideia de que este AP possui uma elevada *context-awareness*. Já no caso do AP *Siri*, funcionalidades como sugerir ao utilizador, *playlists* de músicas tendo em conta a localização do mesmo (por exemplo, detetando que o utilizador se encontra no carro, a

deslocar-se para casa, sugerir a *playlist* “*back to home*”), ou reconhecendo eventos em aplicações como email e mensagens e sugerindo adicionar esses eventos à agenda (por exemplo, se o utilizador receber um email acerca de um jantar de negócios, o AP sugerir a criação do evento “jantar de negócios”, na agenda do utilizador), reflete a eficácia deste assistente, relativamente a este nível.

No que diz respeito aos restantes APs (*Alexa, Bixby, Cortana, Google Home, Google Nest, LG AI ThinQ e Phil*), em termos de *Context Intelligence*, os mesmos foram avaliados apenas com “+/-”, pois, embora desempenhem ações tendo em conta o contexto em que o utilizador está inserido, essas mesmas ações têm de ser inicialmente definidas pelo utilizador, como por exemplo, a possibilidade do utilizador criar um lembrete para comprar leite, que apenas é despoletado no momento em que o mesmo se encontra no supermercado (no caso dos assistentes *Alexa, Bixby e Cortana*), ou definir que a TV se deve ligar a uma determinada hora (*Google Home, Google Nest e LG AI ThinQ*). No caso do AP *Phil*, o utilizador poderá definir, previamente, quais os contactos a notificar no caso do mesmo se encontrar atrasado para um determinado evento.

Acerca da quinta coluna, presente na tabela de *Benchmarking (Routine Intelligence)*, apenas se avaliou o AP *Siri* com nota positiva (“✓”), por se tratar do único que desempenha ações, tendo em conta a rotina diária do utilizador (por exemplo, se habitualmente o utilizador se desloca ao café mais próximo para lanchar, o AP pode tomar a iniciativa de criar lembretes, de forma proativa, para que o utilizador desempenhe essa ação habitual). Todos os outros assistentes (*Alexa, Bixby, Cortana, Google Home, Google Maps, Google Nest, LG AI ThinQ e Phil*), não conseguem ser proativos nesse sentido e, como referido anteriormente, apenas desempenham ações, que poderiam ser entendidas como associados à rotina do utilizador, quando definidas previamente pelo mesmo. Nesse sentido, entende-se que o utilizador tem então de definir um contexto específico, para que o assistente desempenhe determinada ação, o que faz com que essas funcionalidades estejam associadas à coluna *Context Intelligence*, mas não à coluna *Routine Intelligence*.

Acerca da *Integração com agenda pessoal*, grande parte dos APs considerados, possuem funcionalidades que se inserem neste âmbito. Deste modo, funcionalidades, como adicionar itens a uma lista de compras, gerir a agenda pessoal (verificar compromissos existentes no calendário, agendar/reagendar compromissos), receber/criar lembretes em relação a eventos e previsão do tempo, são funcionalidades que praticamente todos os APs (*Alexa, Cortana, Google Home, Google Nest, LG AI ThinQ, Phil e Siri*), possuem. A este nível, apenas o assistente *Google Maps* foi classificado de forma negativa (“x”), por não permitir qualquer funcionalidade deste tipo e além dele, o assistente *Bixby* foi classificado com “+/-”, por apenas permitir a criação de lembretes.

Todas estas funcionalidades (de integração com a agenda pessoal), fortemente relacionadas com o íntimo de cada um dos utilizadores, espelham bastante bem o modo de funcionamento deste tipo de *softwares* (APs), ou seja, um incessante cuidado pelo auxílio ao utilizador relativamente aos contextos sociais em que o mesmo se insere, algo de grande importância para o Homem. Neste sentido, é óbvia a importância de instrumentos tecnológicos que permitam ao ser humano uma gestão fácil e acessível, da agenda pessoal.










Finalmente, relativamente à *Integração com dispositivos IoT*, verificou-se, de forma positiva, que a maioria dos APs que constam na lista possuem funcionalidades respeitantes a esta característica/requisito. No caso dos assistentes *Alexa*, *Cortana*, *Google Home*, *Google Nest*, *LG AI ThinQ* e *Siri* (avaliados com “✓”), é possível controlar, através de comandos de voz (ou não), dispositivos SH, como luzes, tomadas, termostatos, câmaras, colunas, eletrodomésticos e purificadores de ar inteligentes. Ainda acerca destes mesmos assistentes, algo importante a referir, tem que ver com o facto de que, todos estes dispositivos inteligentes, não têm de ser necessariamente fabricados pelos mesmos fabricantes dos APs referidos acima, para que possam ser controlados pelos mesmos, uma vez que há a possibilidade de os mesmos controlarem dispositivos de terceiros. Existem, por exemplo, vários tipos de dispositivos com um grande grau de compatibilidade, tendo em conta estes assistentes, como luzes inteligentes da *Philips*, ou câmaras de vigilâncias da *Nest*.

Sobre o AP *Bixby*, embora o mesmo também apresente como possibilidade, o controlo de dispositivos IoT, o mesmo foi avaliado com “+/-”, dado que permite apenas o controlo deste tipo de dispositivos, que sejam fabricados pela própria *Samsung*. Assim, embora exista a possibilidade de controlar dispositivos IoT, este controlo encontra-se restringido a dispositivos da *Samsung*, o que se revela como uma desvantagem, relativamente aos APs referidos anteriormente, que conseguem controlar, não apenas dispositivos da própria marca, mas também, dispositivos de outros fabricantes. Em relação aos restantes APs (*Google Maps* e *Phil*), os mesmos foram avaliados com “X”, por não permitirem qualquer funcionalidade deste tipo (controlo de dispositivos IoT).

Concluindo a análise de *Benchmarking*, e tendo em conta as pontuações atribuídas a cada um dos APs, rapidamente percebemos que os assistentes que mais abrangem diferentes aspetos, daqueles que são considerados, são os APs *Siri* (com 6 pontos), *LG AI ThinQ* (com 4 pontos), *Alexa* (com 3 pontos), *Google Home* (com 3 pontos) e *Google Nest* (com 3 pontos). Assim sendo, percebe-se que existem algumas diferenças a nível de qualidade, quando comparando estes quatro assistentes, com os assistentes *Cortana* e *Bixby* (avaliados com 2 e 1 pontos respetivamente), o que revela que os mesmos apresentam qualidades um pouco inferiores. Para além disto, tendo em conta as pontuações atribuídas aos restantes assistentes, *Google Maps* (-1 ponto) e *Phil* (-2 pontos), tal não

significa que sejam assistentes sem qualidade, uma vez que, ao contrário dos APs *Bixby* e *Cortana*, que abrangem várias áreas, estes (*Google Maps* e *Phil*), servem para casos muito específicos, de assistência associada a deslocções de um ponto A a um ponto B e revelam-se bastante eficientes e proativos, relativamente às suas áreas de atuação.

(Tabela de *Benchmarking* - ver página seguinte)

	Reconhecimento de voz	Proatividade	Interface TV	Context Intelligence	Routine Intelligence	Integração com agenda pessoal	Integração com dispositivos IoT	Pontuação
 ALEXA	✓	✓	+/-	+/-	✗	✓	✓	3
 BIXBY	✓	+/-	✓	+/-	✗	+/-	+/-	1
 CORTANA	✓	✓	✗	+/-	✗	✓	✓	2
 GOOGLE HOME	✓	✓	+/-	+/-	✗	✓	✓	3
 GOOGLE MAPS	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	-1
 GOOGLE NEST	✓	✓	+/-	+/-	✗	✓	✓	3
 LG AI THINQ	✓	✓	✓	+/-	✗	✓	✓	4
 PHIL	✗	✓	✗	+/-	✗	✓	✗	-2
 SIRI	✓	✓	+/-	✓	✓	✓	✓	6

Legenda:

✗ = -1 Ponto +/- = 0 Pontos ✓ = 1 Ponto

Tabela 1 - Análise de Benchmarking dos Assistentes Pessoais.

CAPÍTULO III – CONCRETIZAÇÃO DA SOLUÇÃO

Como referido até ao momento, a nosso entender, a grande utilização da TV e dos APs por parte da generalidade das pessoas, justifica a criação de soluções que possam integrar estes dois meios. A presente investigação pretende contribuir para este cenário e, neste sentido, é feita a concetualização de um serviço de assistência pessoal proativo para o contexto do ecossistema televisivo (denominado de ProacTV), para que, com recurso a um protótipo que espelhe o serviço concetualizado e através da realização de testes de usabilidade e UX, junto de potenciais utilizadores, se compreenda até que ponto o público-alvo se mostrará disposto a utilizar regularmente um serviço deste tipo e até que ponto o encararão como algo útil.

3.1. Caracterização do Público-Alvo

De modo a dar início ao estudo empírico, tornava-se imperativo compreender qual o público-alvo para um AP proativo no contexto da TV (objetivo do presente estudo), uma vez que, apenas tendo presente as necessidades e características deste mesmo público, se tornaria possível compreender de que forma os requisitos que viriam a ser definidos para um serviço deste tipo poderiam dar resposta a essas mesmas necessidades/características.

É certo que os utilizadores a quem o serviço concetualizado se destina são sobretudo pessoas que usam frequentemente a TV, porém, considerando os dados que já foram referidos relativamente à utilização da TV, chega-se à conclusão de que praticamente toda a população Portuguesa utiliza a TV de forma regular. Além disso, a atual crise pandémica resultante da proliferação do novo vírus Covid-19, que resultou no confinamento de grande parte da população Portuguesa ao longo do ano de 2020, levou a um aumento generalizado das audiências televisivas em todas as faixas etárias (Bourbon, 2020). Tais factos revelam que uma definição do público-alvo baseada apenas neste facto (frequente utilização da TV), iria resultar em algo bastante vago, pois, uma segmentação assente somente neste critério daria origem a uma enorme “fatia” da população e, nem todas as pessoas que fazem um uso regular da TV poderão estar interessadas neste tipo de serviço.

Sendo que se pretende que o serviço idealizado funcione como uma ferramenta de auxílio proativo relativamente à gestão da agenda pessoal dos utilizadores, entende-se que o mesmo apresenta uma maior utilidade para pessoas em idade ativa com uma grande quantidade de compromissos diários, excluindo-se, por exemplo, pessoas que pelo facto de estarem reformadas ou sem ocupação profissional, não necessitem de se deslocar de forma regular. Neste sentido, o público-alvo definido para este serviço encontra-se maioritariamente na faixa etária entre os 18 e os 65 anos, que à data de 2018 representava mais de metade das audiências de TV generalista em Portugal (Cardoso et al., 2018).

Importa salientar que, mesmo assim, pessoas que não se insiram nesta faixa etária, podem pertencer ao público-alvo deste tipo de aplicação se se encaixarem nas características que foram referidas anteriormente (agenda pessoal ocupada, necessidade regular de se movimentarem e utilização regular da TV).

3.3.1. Personas

De forma a tornar tangível aquilo que foi anteriormente referido relativamente à definição do público-alvo da presente investigação, optou-se pela concetualização de personas. No fundo, tratando-se as personas de “personagens fictícias criadas para representar um utilizador real” (Richmond, Still, & Crane, 2016, p. 121) e sendo que, segundo o mesmo autor, quando se cria uma persona a mesma se deve aproximar o mais possível ao utilizador real, as mesmas permitiram uma maior aproximação ao público-alvo. Por consequência seria também possível uma maior aproximação relativamente às suas necessidades e expectativas (quanto ao serviço).

(Novoseltseva, 2017) defende ainda que o método de elaboração de personas é parte integrante de uma boa abordagem UCD, na medida em que, tendo presentes as necessidades, objetivos comportamentos, problemas e outras informações pertinentes acerca do público-alvo (personificadas através das personas), será mais fácil que, numa fase de desenvolvimento, se compreenda se a adoção de um determinado *design* ou de determinadas funcionalidades irão ser realmente úteis para o utilizador. Além disso, (McQuaid, Goel, & McManus, 2003) referem também que a elaboração de personas é um dos melhores métodos para que a equipa de desenvolvimento crie uma certa empatia pelo público-alvo, algo que certamente garantirá o cuidado necessário no que concerne à satisfação das necessidades dos utilizadores.

No caso específico desta investigação, definiram-se 3 diferentes personas bastante ativas com a necessidade de se deslocarem diariamente para os seus compromissos (de trabalho, pessoais, académicos e sociais), que utilizam regularmente a TV e com idades compreendidas entre os 21 e os 54 anos. Estas características, foram incutidas nas personas por representarem precisamente as características do tipo de público que se pretende alcançar através da conceção de um AP proativo para o ecossistema televisivo.

As personas 1 e 2, Augusto Carvalho, um Agente Imobiliário de 54 anos e Isabel Morais, uma Diretora de Recursos Humanos de 42 anos representam as pessoas que se deslocam diariamente por motivos profissionais, com recurso ao automóvel particular e que vivem os constrangimentos resultantes do estado do trânsito (acidentes e/ou engarrafamentos), o que acaba por resultar em atrasos que comprometem os seus compromissos e que tornam difícil o processo de planeamento das suas agendas.

Relativamente aos utilizadores representados por Augusto e Isabel através das figuras 9 e 10, o AP concetualizado será uma ajuda bastante útil, no sentido em que, servindo-se da sua forte utilização da TV irá transmitir alertas proativos, acerca do estado do trânsito, através desse meio. Assim, este comportamento proativo ajudará estas pessoas a compreender qual a melhor hora para sair de casa e os melhores percursos a tomarem para que as suas viagens se tornem mais rápidas, o que por consequência lhes irá permitir conciliar melhor os seus compromissos e ter mais tempo para a família.

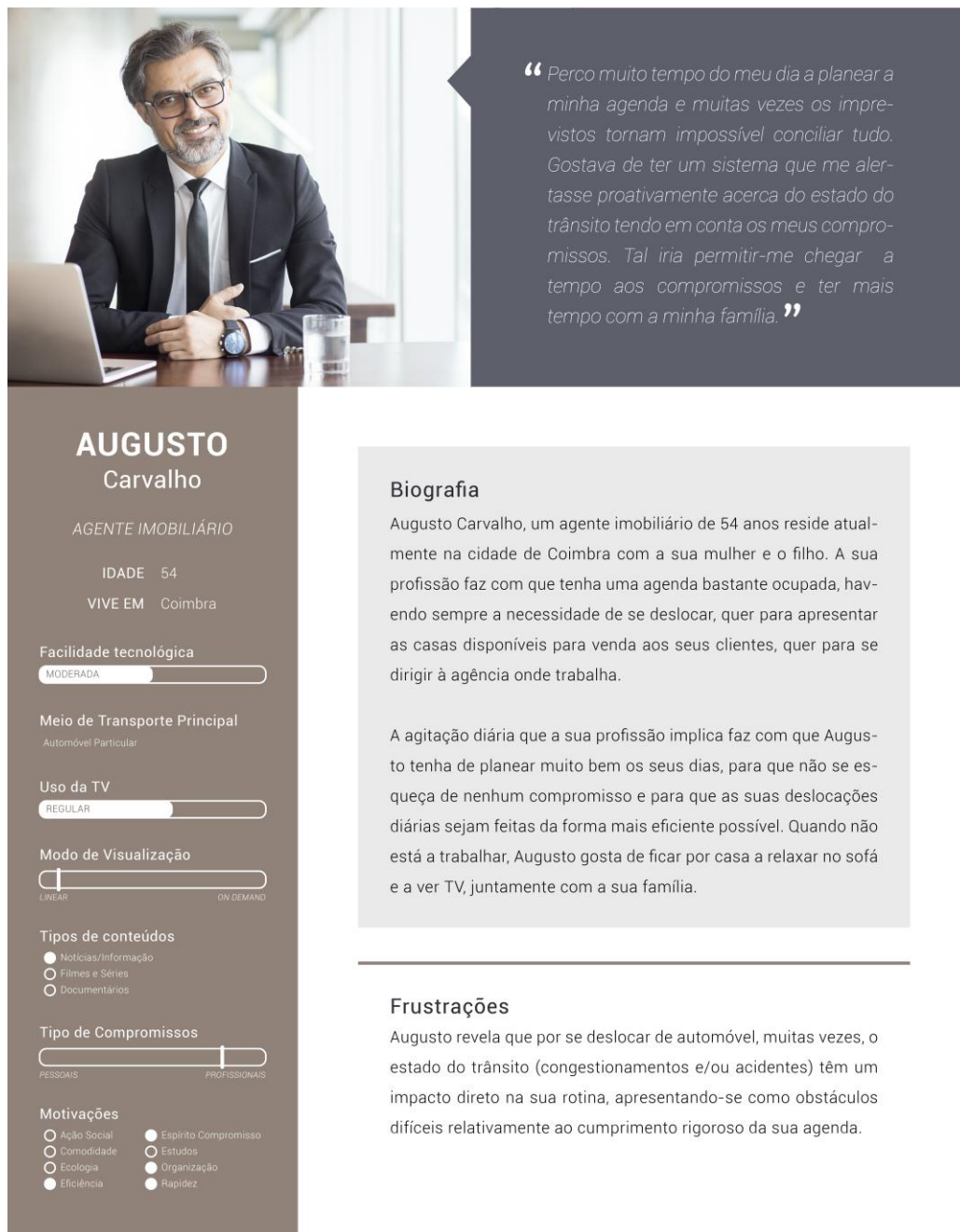


Figura 6 - Persona 1.



Figura 7 - Persona 2.

A persona 3, Alexandra Monteiro (figura 11), uma estudante de Biologia da Universidade de Aveiro, representa os utilizadores mais jovens que não possuem automóvel particular, mas que veem a sua agenda ocupada por motivos pessoais/académicos e que por isso mesmo apresentam também a necessidade de se movimentarem, desta vez, a pé ou de transportes públicos. Quanto a este tipo de utilizadores, os alertas proativos do sistema irão ser de igual modo úteis, na medida em que sugerirão os percursos mais rápidos e alertarão o utilizador acerca das previsões meteorológicas de modo a que o

mesmo fique ciente, por exemplo, do tipo de roupa que deverá utilizar para efetuar esse percurso.



Figura 8 - Persona 3.

3.1. Definição de Requisitos Funcionais

Após terminar o processo de caracterização do público-alvo, que deu origem à definição de personas, procedeu-se à definição dos requisitos funcionais do serviço a concetualizar, pelo que se entendeu que o mesmo poderia contemplar os seguintes requisitos:

- **Integração com IoTs**
 - Desligar a TV (em caso de deteção de falta de interação);
 - Controlar proativamente o ar condicionado tendo em conta a temperatura da casa;
 - Detetar se o frigorífico se encontra com a porta aberta e informar proativamente o utilizador através da TV;
 - Detetar proativamente se a máquina de lavar loiça/roupa já lavou e informar o utilizador;
 - Aceder a câmaras de vigilância e informar proativamente a empresa de fornecimento de serviço de segurança, em caso de intrusão;
 - Apagar/controlar intensidade de luzes inteligentes;
 - Trancar portas com fechaduras inteligentes;
 - Baixar proativamente a intensidade das luzes a partir de determinada hora.
- **Interface e reconhecimento de voz**
 - Integração de uma *wake-up word*;
 - Receber comandos de voz ou ser capaz de interpretar os mesmos a partir da interpretação de linguagem natural;
 - Aquando da devolução de resultados, interagir por voz com o utilizador (preferencialmente de forma conversacional).
- **Home Banking**
 - Pagar contas através da TV;
 - Aceder a informação bancária através da TV.
- **Meteorologia**
 - Aceder a informação meteorológica;
 - Alertar de forma proativa relativamente ao estado do tempo.
- **Integração com agenda pessoal**

- Aceder à agenda pessoal;
 - Agendar/reagendar compromissos;
 - Criar alertas proativamente relativamente a compromissos (detetando, por exemplo, que o utilizador se encontra atrasado).
 - Criação proativa de eventos na agenda do utilizador (tendo em conta informação presente em emails e mensagens);
 - Descrever os compromissos diários presentes na agenda do utilizador;
 - Notificar a receção de emails;
 - Enviar mensagens de forma proativa aos intervenientes num determinado compromisso em caso de atraso por parte do utilizador;
 - Escolher pessoas para notificar em caso de atraso;
 - Permitir criação de lembretes.
- **Trânsito**
 - Ver previsão do tráfego para um percurso;
 - Sugerir percursos alternativos proativamente (em caso de deteção de acidentes);
 - Fornecer informações de trânsito;
 - Informar proativamente o utilizador acerca do tempo que levará a deslocar-se até determinado local.
- **Funções de telemóvel**
 - Fazer chamadas;
 - Receber/enviar mensagens.
- **Outros**
 - Funções de pesquisa/obter resposta a perguntas (por exemplo, pesquisar restaurantes nas proximidades);
 - Ter acesso a informação pessoal (por exemplo, fotos do *Google Photos*);
 - Notificar de forma proativa quanto aos interesses do utilizador;
 - Possibilitar a ativação de diferentes modos (por exemplo, modo *away*);
 - Criar timers;

- o Multi-perfil (a existência de vários perfis específicos para cada utilizador permitirá prestar um melhor auxílio, pois, o AP é muito mais adequado a uma utilização individual do que em grupo).

De modo a tornar mais claros os requisitos referidos anteriormente, decidiu-se que os mesmos deveriam ser esquematizados por características principais (por exemplo, informação meteorológica, informação de trânsito, integração com agenda pessoal, etc.), sendo que cada característica *core* se deveria encontrar associada a uma cor diferente para que fosse visualmente perceptível a diferença entre as mesmas, à exceção da característica de proatividade, que visualmente se deveria expressar sob a forma de uma mancha, sendo que é transversal a requisitos de diferentes grupos. Para além disso, os requisitos que dissessem respeito a mais do que uma característica, deveriam encontrar-se dispostos sob uma sobreposição de cores. Tendo em conta estes critérios e as funcionalidades presentes na listagem acima apresentada, chegou-se à seguinte esquematização das mesmas:

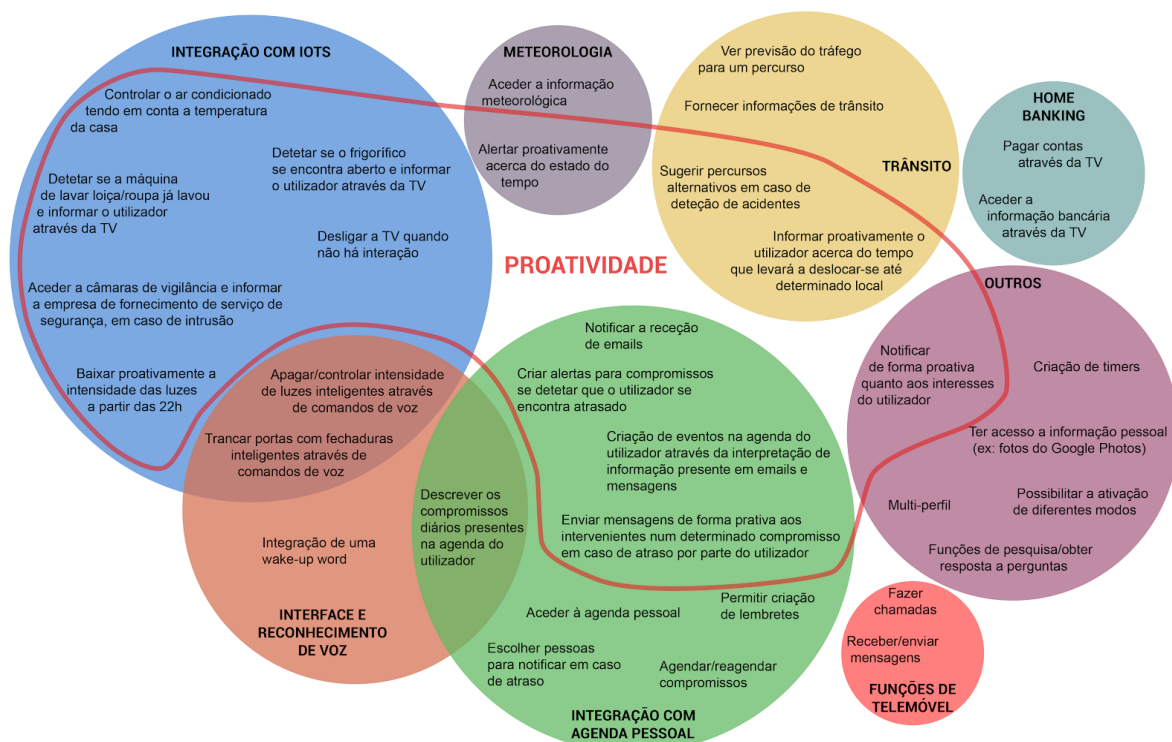


Figura 9 - Esquematização da primeira lista de requisitos funcionais.

Importa salientar ainda que, os requisitos apresentados acima foram idealizados com base nas conclusões retiradas através do processo de *benchmarking* realizado para analisar os APs que existem atualmente, no qual se averiguou que as características transversais a todos os APs considerados para esse processo, eram: **(1)** reconhecimento de voz; **(2)** proatividade; **(3)** integração com agenda pessoal; e **(4)** integração com dispositivos IoT.

Para além destas características, compreendeu-se ainda que disponibilizar certas funcionalidades relacionadas com: **(5)** informações meteorológicas; **(6)** informações de trânsito; **(7)** *home banking*; e **(8)** funções de telemóvel, seriam também uma mais-valia para os utilizadores.

Contudo, e após um primeiro rascunho do que poderiam ser os requisitos a contemplar na presente investigação, entende-se que, embora fosse de grande interesse a prototipagem de todos estes requisitos funcionais, tal seria incomportável tanto do ponto de vista temporal (por se tratar de uma lista de requisitos bastante extensa), como do ponto de vista orçamental, e em certos casos, até do ponto de vista das competências para a sua implementação, caso, num cenário futuro, se decida implementar o serviço concetualizado. Neste sentido, optou-se por não considerar todos os requisitos que fossem incompatíveis com essas mesmas limitações (orçamentais, temporais e técnicas do ponto de vista de implementação), o que deu origem à lista final (mais reduzida) de requisitos funcionais:

- **Integração com agenda pessoal**

- Permitir criação de lembretes;
- Aceder à Agenda Pessoal;
- Apresentar proactivamente os compromissos diários presentes na agenda do utilizador quando deteta que o mesmo se encontra a ver TV.

- **Meteorologia**

- Alertar, de forma proativa, acerca do estado do tempo, quando há previsão de tempestades, tempo seco ou de níveis elevados de radiação UV;
- Ver as diferentes zonas de um determinado percurso, por exemplo, casa-trabalho (zonas verdes, amarelas e vermelhas), considerando previsões meteorológicas.

- **Trânsito**

- Sugerir proativamente percursos alternativos na deslocação para compromissos como reuniões ou similares (quando deteta acidentes e/ou engarrafamentos, permitindo o envio do percurso alternativo para o *smartphone*);
- Informar o utilizador de forma proativa acerca do tempo que levará a deslocar-se até determinado compromisso como reuniões ou similares (tendo em conta estado do trânsito, previsões meteorológicas);
- Informar de forma proativa que o utilizador se encontra atrasado para um determinado compromisso (tendo em conta o estado do trânsito e as previsões meteorológicas);

- Fornecer proativamente informações de trânsito;
- Ver previsão do tráfego para um percurso.
- **Outros**
 - Notificar o utilizador de forma proativa acerca do início de um programa do seu interesse, noutra canal, tendo em conta a informação do seu perfil.
 - Criação proativa de um balanço semanal de compromissos (em que o utilizador pode visualizar o tempo destinado a cada tipo de compromisso, por exemplo, compromissos de trabalho, pessoais, de lazer, etc).

Mais uma vez, optou-se por conceber uma nova esquematização para explicar visualmente a lista final de requisitos (figura 7). É de referir que, neste esquema, a mancha da proatividade tem uma nova forma devido à redução do número de requisitos e ainda, que a grande maioria dos requisitos que foram descartados não possuíam qualquer proatividade.

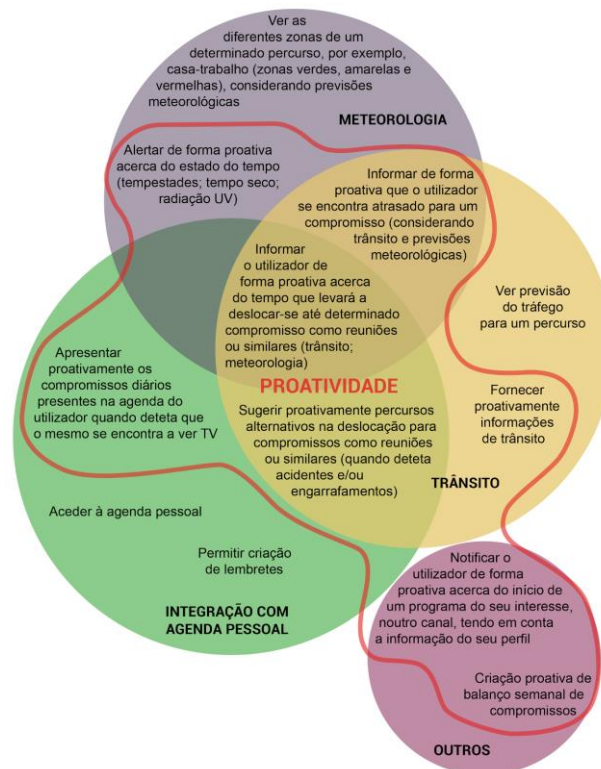


Figura 10 - Esquematização da lista final de requisitos funcionais.

Como se pode constatar, todo este processo de definição de requisitos permitiu que, numa primeira instância se explorasse quais os requisitos que seriam interessantes de implementar num AP proativo para o contexto do ecossistema televisivo (sem ter em conta qualquer tipo de limitações) e posteriormente, que fosse feita uma filtragem de modo a salvaguardar os requisitos que melhor iriam servir os objetivos da investigação.

Contudo, a lista final de requisitos encontrava-se ainda um pouco extensa, o que continuaria a exigir um enorme trabalho de prototipagem que poderia vir a comprometer o cumprimento dos prazos previstos inicialmente para o projeto. Deste modo, concetualizou-se a tabela abaixo apresentada que, dividindo os requisitos por três diferentes colunas, tornará mais fácil o processo de seleção dos requisitos mais importantes a prototipar, na medida em que, a primeira coluna (*must have*) se refere aos requisitos obrigatórios, a segunda coluna (*nice to have*) diz respeito aos requisitos que não são essenciais mas que também serão interessantes de prototipar e por fim, a terceira coluna (*for the future*) refere-se aos requisitos que não são tão importantes mas que não deixam de ser interessantes para trabalho futuro.

Tendo em conta os prazos definidos para o presente estudo, optou-se apenas por criar um protótipo que, simulando a transmissão de um programa, apresentasse alguns alertas relativos a: (1) estado do trânsito; (2) meteorologia e (3) agenda pessoal. Este protótipo apesar de ser bastante reduzido em termos de funcionalidades, viria a permitir compreender se o público-alvo terá ou não interesse num AP altamente proativo, no contexto da TV.

3.2. Planeamento da estrutura da Interface

Tendo em vista um processo de desenho e prototipagem que fosse rápido e eficiente, optou-se por identificar primeiro, quais os elementos que a interface teria de integrar de modo a efetivamente oferecer todos os requisitos funcionais definidos. Deste modo, definiu-se que a estrutura da interface teria de prever um menu principal composto por cinco elementos diferentes: **(1) Guia TV; (2) Alertas; (3) Agenda; (4) Meteorologia; e (5) Percursos**, sendo que para cada um desses elementos se definiram também os subelementos respetivos. Abaixo, é possível observar a respetiva diferenciação dos vários elementos, tais como os respetivos subelementos.

- **Guia TV**
 - Identificação do canal;
 - Designação do programa;
 - Duração do programa.

- **Alertas**
 - Dia e hora
 - Tipo de alerta (trânsito/meteorologia/agenda);

- Título do alerta (informativo);
 - Sugestão proativa (ex: Trânsito na N109. Recomenda-se um percurso alternativo);
 - Botão de eliminar alerta;
 - Botão para enviar um percurso alternativo para o *smartphone* (no caso de alertas de trânsito).
- **Agenda**
 - Título do compromisso;
 - Local;
 - Dia e Hora (início e fim);
 - Tipo de compromisso (lembrete, tarefa, evento);
 - Descrição;
 - Convidados;
- **Meteorologia (dar a previsão para 5 dias)**
 - Designação do dia;
 - Local;
 - Estado atual do tempo (ex: chuva, sol, outro);
 - Temperatura (em °C);
 - Humidade (em %);
 - Vento (em Km/h);
 - Índice de raios UV (escala de 0 a 10);
 - Evolução da temperatura ao longo do dia;
- **Percursos**
 - Percursos assíduos do utilizador (ex. casa-trabalho);
 - Tempo necessário para percorrer esses percursos, em tempo real (de acordo com estado do trânsito);
 - Distância (em quilómetros);
 - Detalhes acerca do percurso (ex: ocorrência de acidentes, radares, engarrafamentos, obras, etc.)

Importa referir que a conceção de uma lista consistente de elementos exigiu alguns cuidados, nomeadamente acerca do tipo de informação que deveria ser apresentada. No caso da *agenda*, por exemplo, teve-se em conta a informação necessária para criar um evento no *Google Calendar* (figura 8), visto que esta seria a fonte de informação acerca dos compromissos do utilizador. Para os demais (alertas, guia TV, meteorologia e percursos) foi também feita pesquisa para que, de igual modo, se compreendesse qual a informação a apresentar.

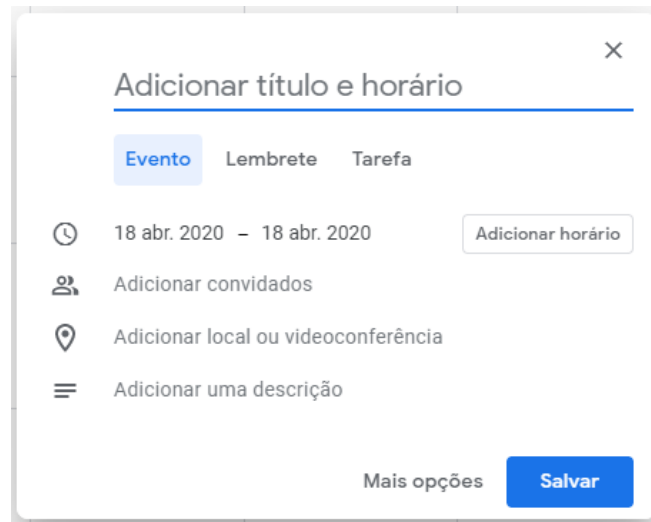


Figura 11 - Criação de evento no Google Calendar.

CAPÍTULO IV – PROTOTIPAGEM E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO

4.1 Metodologia de Validação do Protótipo

Após a etapa de definição de requisitos, e tendo em conta que a presente investigação não previa uma implementação propriamente dita daquilo que será o serviço concetualizado, foi necessário conceber um bom protótipo que representasse de forma fidedigna o resultado que se pretendia alcançar. Posto isto, tornava-se imperativa a adoção de uma estratégia de construção e validação (do protótipo) que fosse robusta, no fundo, para garantir que os resultados obtidos seriam relevantes para o eventual desenvolvimento da aplicação de TV concetualizada.

Além do referido anteriormente, foi ainda este processo de validação que permitiu incluir os próprios utilizadores no processo de construção do protótipo, pois, os elementos que viriam a integrar a interface (fonte tipográfica; iconografia; paleta de cores), o *layout* da aplicação e a navegação dentro da mesma, foram definidos tendo em conta o *feedback* de potenciais utilizadores. Como referimos no capítulo do Enquadramento Teórico, acreditamos que a inclusão dos utilizadores no próprio processo de construção do protótipo seria uma mais-valia, pois, achamos que será mais fácil alcançar um resultado que vá efetivamente ao encontro das necessidades dos mesmos.

Tendo em conta esta ambição (de conceber um bom protótipo do serviço e obter os resultados necessários para fundamentar o eventual desenvolvimento da aplicação) começou-se por delinear qual a metodologia de validação a adotar e, neste sentido, inicialmente, definiu-se que os objetivos deste processo de validação seriam os seguintes:

- Validar os elementos a integrar na interface (fonte tipográfica; iconografia; paleta de cores);
- Validar o *layout* da aplicação;
- Averiguar a utilidade atribuída pelos utilizadores a um serviço de assistência na TV;
- Averiguar se o público estaria disposto a fazer um uso regular de um serviço de assistência na TV (integração nas tarefas quotidianas dos indivíduos);
- Avaliar o protótipo da aplicação em termos de Usabilidade;
- Avaliar o protótipo da aplicação em termos de *User eXperience* (UX).

Posteriormente começou-se também a planear os aspetos mais técnicos da metodologia de validação. É importante salientar que, nesta fase, procurou-se adotar uma estratégia que atendesse às necessidades do processo de investigação, enquanto se procurava contornar os constrangimentos resultantes da atual situação pandémica

resultante do vírus Sars 2 Covid-19. Deste modo, era necessário enveredar por uma estratégia que evitasse ao máximo grandes concentrações de pessoas e um contacto muito próximo com outras pessoas, tornando-se impraticável o planeamento de *focus groups* ou outras estratégias equiparadas.

Por todos estes motivos, optou-se então por uma metodologia de validação cujos testes seriam realizados individualmente, em casa dos próprios participantes ou em casa dos investigadores, com recurso às TVs dos próprios.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, a amostra de participantes que viriam a colaborar connosco teria de ser uma amostra por conveniência, composta por familiares e amigos próximos que possuíssem características semelhantes às das *personas* concetualizadas, ou seja, estes indivíduos deveriam apresentar as seguintes características: **(1)** facilidade tecnológica moderada a elevada; **(2)** utilizar a TV de forma regular; e **(3)** possuir uma agenda pessoal ocupada.

Estipulou-se ainda que os instrumentos de recolha de dados a utilizar seriam essencialmente **questionários** (ex: AttrakDiff e SAM) e **entrevistas**, sendo que, de modo a obter os resultados ambicionados inicialmente, os mesmos teriam de ser integrados num processo de validação faseado, processo este que será descrito mais à frente.

À luz daquilo que é defendido por (J. Abreu, Almeida, & Silva, 2016), acredita-se que, tendo em conta os nossos objetivos para a presente fase de construção do protótipo e consequente validação, estes serão os métodos de recolha de dados mais adequados, dado que os questionários AttrakDiff e SAM permitirão avaliar aspetos instrumentais e não instrumentais da aplicação e ainda as reações emocionais do utilizador relativamente à utilização do sistema. Assim, com estes dois tipos de questionários, tanto seria possível avaliar a eficácia e a eficiência do protótipo (aspetos de usabilidade), como a estimulação, a identificação, a estética e as emoções resultantes da interação com o mesmo (aspetos de UX). Além disso, outros tipos de questionários e entrevistas foram também importantes para que se conseguisse traçar o perfil de cada participante (no que respeita ao consumo de televisão, às necessidades de mobilidade e aos hábitos de organização da agenda pessoal), e por consequência, para que fosse possível, numa fase posterior, uma melhor análise e compreensão dos resultados dos testes de validação.

Segundo (Drouet & Bernhaupt, 2016) é importante utilizar vários métodos de validação, de modo a que seja alcançável uma melhor compreensão relativamente à experiência geral do utilizador, pois, os vários métodos conjugados deverão conseguir medir essa mesma experiência, antes, durante e depois da interação com o protótipo, uma vez que, tal como os mesmos autores defendem, a experiência de utilização inicia-se ainda antes da utilização propriamente dita, por exemplo, quando se toma conhecimento de um produto e se criam as primeiras expectativas (UX antecipativa), estende-se quando ocorrem

os momentos de interação com um determinado produto ou aplicação (UX momentânea) e engloba ainda o conjunto total de utilizações do produto ou aplicação (UX cumulativa).

4.2. Primeira Fase do Processo de Validação

Neste seguimento, estipulou-se que a primeira fase do processo de validação iria ser levada a cabo no sentido de se validarem, junto dos participantes, os elementos que iriam integrar a interface do serviço (paleta de cores, iconografia e fonte tipográfica).

Esta fase foi planeada para ser bastante rápida, mas para que ainda assim fosse possível ter uma noção mais próxima daquilo que seriam as preferências do nosso público a nível da interface. Assim, este processo iniciava-se introduzindo os participantes ao serviço, bem como ao propósito geral de todo o processo de validação e ainda, ao propósito desta primeira fase do processo em particular.

Seguidamente, os participantes foram ainda questionados acerca das suas preferências relativamente aos elementos da interface (paleta de cores, iconografia e fonte tipográfica), sendo que os mesmos teriam de justificar as suas escolhas. Para a paleta de cores seriam apresentadas 4 opções diferentes e as mesmas teriam de ser ordenadas por ordem de preferência por cada participante. Para a iconografia seriam apresentadas 3 diferentes opções para cada item do menu (guia TV, alertas, agenda, meteorologia e percursos) e cada participante teria de optar pela opção que a seu entender representasse melhor cada item do menu. Da mesma forma, para a fonte tipográfica seriam apresentadas 3 diferentes opções e cada participante teria de optar pela opção que para si seria mais confortável em termos de legibilidade.

Por último, esta fase previa ainda o envio de um questionário de caracterização online a cada um dos participantes para que fosse possível ter acesso a algumas informações pessoais (idade, género, ocupação, nível de escolaridade), para perceber o nível de literacia digital dos indivíduos e os hábitos de consumo de TV, e ainda para compreender a exigência da agenda pessoal de cada indivíduo.

Esta primeira fase do processo de validação encontra-se esquematizada através da figura 12.

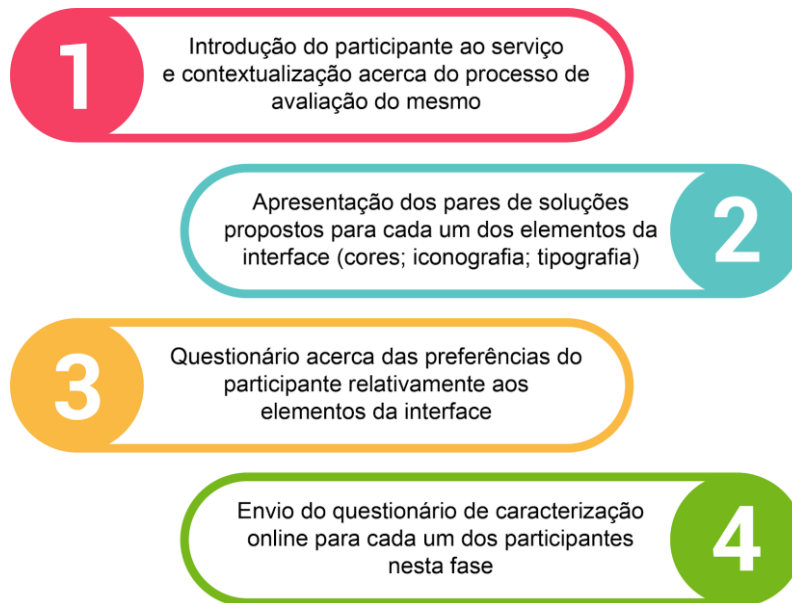


Figura 12 - Ordem de trabalhos da primeira fase do processo de validação.

4.2.1. Apresentação e Análise dos Resultados da Primeira Fase

Após levar a cabo a primeira fase do processo de validação (descrito anteriormente), deu-se início à etapa de análise dos resultados obtidos durante a mesma, resultados estes que se encontram descritos de seguida.

Em primeiro lugar importa referir que, para a **primeira fase** do processo de validação, começou-se por definir que os elementos da interface seriam validados por uma amostra de participantes composta por 13 indivíduos, com idades compreendidas entre os 16 e os 60 anos de idade, correspondendo a uma média de idades de cerca de 34 anos e a uma mediana de 28 anos (ver apêndice 1), dos quais 8 indivíduos eram do sexo feminino e 5 eram do sexo masculino.

Seguidamente, conceberam-se as diferentes opções para cada um dos elementos da interface (paleta de cores, iconografia e fonte tipográfica). Há que salientar que este processo (de conceber estas várias opções) foi levado a cabo tendo em conta a bibliografia estudada acerca do desenho de interfaces para a TV e, portanto, no caso específico da **paleta de cores**, por exemplo, foram apenas apresentadas cores “frias” a cada um dos participantes, tal como se pode constatar através da figura 13.

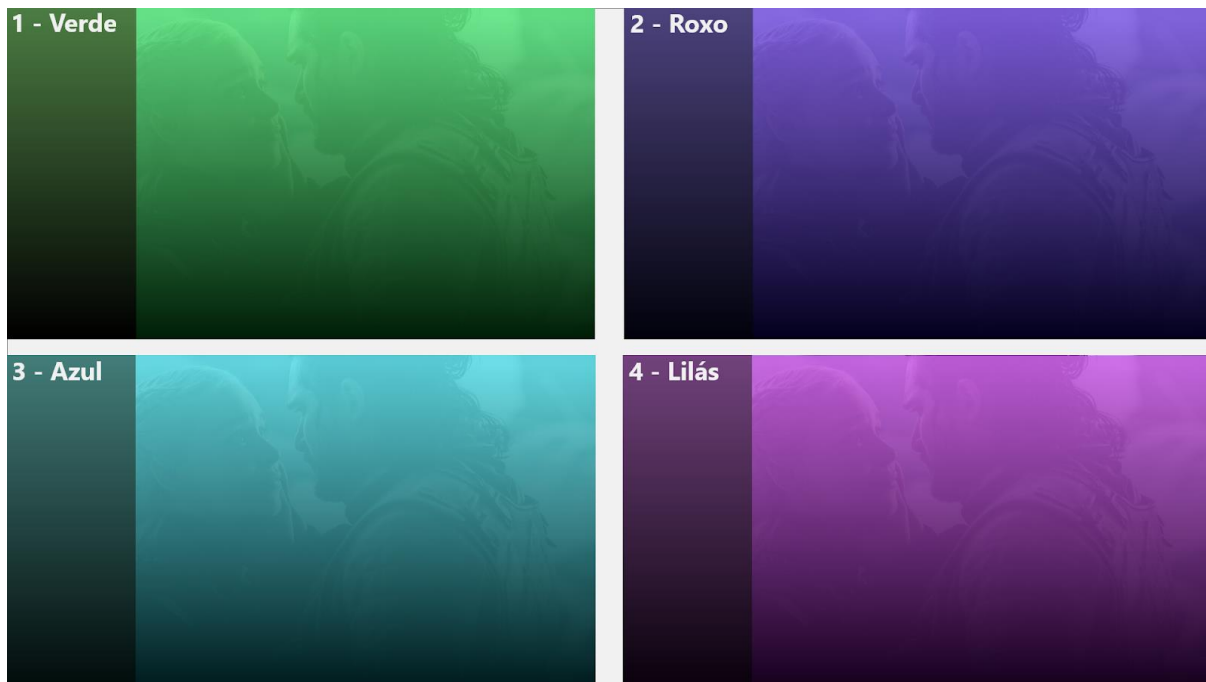


Figura 13 - Propostas para a paleta da cor de fundo.

Segundo os resultados obtidos, a cor que mais vezes foi escolhida como sendo a primeira opção foi o roxo ($n = 7$), algo que poderia indicar, logo à partida, que a cor que os participantes mais gostaram foi o roxo. Contudo, tendo em conta que os participantes teriam de colocar as quatro opções de cor por ordem de preferência, hipoteticamente, a mesma cor (roxo) poderiam ainda ser colocada na quarta posição pelos restantes 6 participantes, fazendo com que os resultados se tornassem pouco conclusivos.

Era então pertinente que se analisassem todas as posições atribuídas a cada uma das opções de cor de forma global, de modo a que a nossa escolha não recaísse apenas sobre a cor que mais vezes foi colocada na primeira posição, pois, poder-se-iam alcançar resultados perversos. Assim, de modo a alcançar um resultado mais conclusivo (até porque a dimensão da amostra era pouco alargada), decidiu-se criar um sistema de pontuação em que, sempre que uma cor fosse colocada nas duas primeiras posições, tal influenciaria de forma positiva a pontuação final dessa mesma cor e, pelo contrário, sempre que uma cor fosse colocada nas duas últimas posições, tal refletir-se-ia de forma negativa na sua pontuação final. Deste modo, o sistema de pontuação idealizado foi o seguinte:

- Primeira escolha: 4 pontos;
- Segunda escolha: 2 pontos;
- Terceira escolha: -1 ponto;
- Quarta escolha: -2 pontos.

Este sistema de pontuação fez com que fossem atribuídos os seguintes resultados a cada uma das cores (ver apêndice 2):

- **Cor verde:** -3 pontos;
- **Cor roxa:** 21 pontos;
- **Cor azul:** 21 pontos;
- **Cor lilás:** 0 pontos.

Resumindo, através deste processo de validação, as cores roxo e azul acabam por ficar classificadas em primeiro lugar (ambas com 21 pontos), a cor lilás fica em terceiro lugar (com 0 pontos) e a cor verde fica em quarto lugar (com -3 pontos).

Sendo que ambas as cores (roxo e azul) terminaram empatadas em primeiro lugar com a mesma pontuação, foi necessário decidir qual das duas cores viria a ser adotada pela interface. Neste sentido, foram tidos em conta os comentários dos participantes relativamente às paletes de cores concebidas para que pudesse ser tomada a melhor decisão. Verificou-se que o participante nº 2, por exemplo, referiu que as cores mais escuras apresentavam um maior impacto numa interface de TV. No mesmo sentido, o participante nº 6 percecionava a cor roxa como a mais sóbria e discreta e o participante nº 13 refere que associa a cor roxa ao ato de transmitir informação, o que, no fundo, é o *core* do sistema a concretizar. Além disso, o participante nº 3, apesar de gostar mais da cor azul, acabou por colocar a cor roxa na primeira escolha, justificando que a cor azul poderia acarretar problemas de legibilidade e que, por esse motivo, a cor roxa seria a mais eficaz. Importa ainda referir que, no entender do participante nº 8, a cor roxa era a que permitia uma melhor interpretação da imagem de *background* (simulação do programa a ser visualizado).

Tendo em conta os comentários dos participantes, e fazendo um pequeno teste em que se sobrepuseram alguns elementos sobre cada uma das cores de fundo (roxo e azul), tal como se pode observar na figura 14, optou-se então por adotar a cor roxa para o fundo da interface, visto que a mesma apresentava uma maior consistência e eficácia em termos de legibilidade quando comparada à cor azul. Verificou-se ainda que a cor azul poderia apresentar uma dificuldade acrescida no que diz respeito ao contraste dos elementos da interface, na medida em que, possuindo a TV uma gama de cores reduzida, era necessário um processo de planeamento mais complexo e demorado para que todos os elementos da interface se conseguissem destacar.

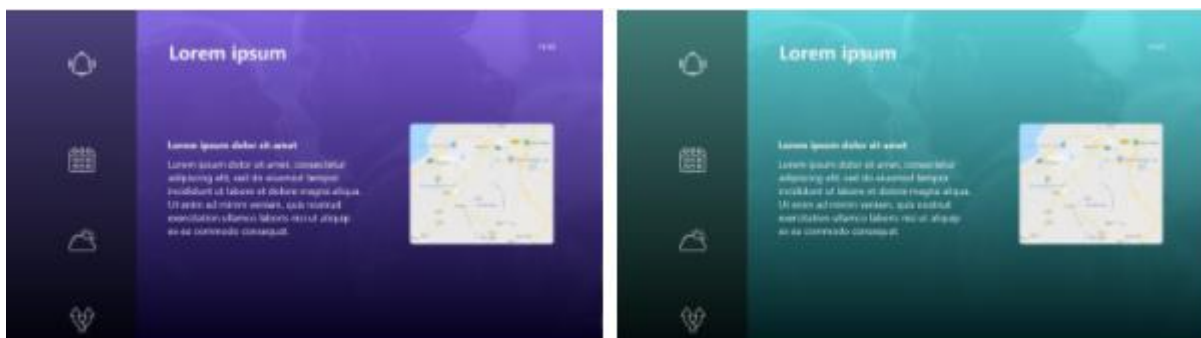


Figura 14 - Teste de comparação entre as cores de fundo roxa e azul.

Relativamente à iconografia, procurou-se que, para cada um dos itens do menu, se desenvolvessem 3 ícones diferentes que representassem o mesmo conceito, ícones estes que se encontram representados na figura seguinte. Acerca do ícone de **Guia TV**, podemos referir que os ícones 1 e 2 foram concebidos para representarem uma espécie de menu, visto que um Guia TV apresenta geralmente os conteúdos televisivos organizados por canal de TV, por dia e ainda por hora. Já o ícone 3 (representativo de uma TV) foi concebido para representar de forma mais direta que nos estamos a referir a conteúdos televisivos.



Figura 15 - Propostas para o ícone de Guia TV.

Analisando os resultados do teste de validação para o ícone de Guia TV, pode-se dizer que o ícone mais escolhido foi o segundo, pois, foi escolhido por 6 indivíduos (46,15% dos indivíduos), contudo, tal indica que o segundo ícone foi escolhido apenas por mais uma pessoa do que o ícone 3, que foi escolhido por 5 indivíduos (38,46% dos indivíduos). Já o ícone 1 foi apenas escolhido por 2 pessoas (15,38% dos indivíduos), o que acabou por fazer com que o mesmo fosse descartado.

Visto que tanto o ícone 2 como o ícone 3 tiveram praticamente o mesmo número de escolhas, era importante perceber o porquê destas escolhas para que fosse tomada uma decisão fundamentada.

Relativamente ao ícone 2, os indivíduos nº 3, 6, 7 e 8, associaram-no a informação detalhada que, no fundo, é aquilo que acaba por integrar um Guia TV, ou seja, informação

detalhada relativa à programação, organizada por dia, por hora e por canal de televisão. Para mais, tendo em conta a forma como se pretende organizar a informação, torna-se pertinente referir que, no caso específico do indivíduo 1, os círculos do ícone 2 são por ele associados a canais televisivos e os retângulos deste mesmo ícone são associados aos programas transmitidos por cada canal.

Quanto ao ícone 3, este é várias vezes associado ao conceito de *configurações de TV/antena* (pelos indivíduos nº 4 e 8), ao conceito de *pacote de TV* (pelo indivíduo nº 3) e chega mesmo a ser considerado muito vago (pelo indivíduo nº 6) e até redundante (pelo indivíduo nº 7).

Embora os ícones 2 e 3 tenham sido escolhidos por um número de pessoas muito semelhante, acabou-se por optar pelo ícone 2 como sendo o que melhor representa o conceito de Guia TV, uma vez que o ícone 3 foi várias vezes associado a um conceito bastante distinto daquele que se pretendia representar.

Para os **Alertas** procurou-se desenvolver 3 ícones (figura 16) que, intuitivamente, captassem a atenção do utilizador. Neste sentido, o ícone 1 representa um sino a tocar e os ícones 2 e 3 assemelham-se aos sinais de trânsito indicadores de perigo.



Figura 16 - Propostas para o ícone de Alertas.

Visto que nenhum dos indivíduos optou pelo ícone 3 para representar o conceito de alerta, os resultados do teste de validação para o ícone de Alertas demonstram que as escolhas dos participantes recaem sobre o ícone 1 (escolhido 61,54% das vezes) e sobre o ícone 2 (escolhido 38,46% das vezes).

Na generalidade, os participantes demonstram que ambos os ícones (1 e 2) poderão ser utilizados para representar alertas, contudo, o ícone 1 é várias vezes associado a um carácter de notificação (pelos indivíduos 1, 3, 6, 9 e 13), enquanto que o ícone 2 é mais frequentemente associado a situações sérias ou de perigo (pelos indivíduos nº 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 13).

Tendo em conta as opiniões dos participantes relativamente aos ícones 1 e 2, e sendo que o serviço a conceitualizar irá apresentar diferentes tipos de alertas ao utilizador, alertas estes que tanto poderão ser indicadores de perigo (ex: alertar acerca de níveis de radiação UV elevados), como poderão servir apenas para lembrar o utilizador acerca de determinado assunto (ex: lembrar que em determinado dia o utilizador tem um compromisso agendado com os amigos), entendeu-se que ambos os ícones (1 e 2), poderiam ser adotados sempre que seja apresentado um alerta “em cima” da programação.

Assim, deliberou-se que ambos os ícones seriam utilizados, ou seja, em alertas do tipo notificação será apresentado ao utilizador o ícone 1 e em alertas do tipo perigo será apresentado o ícone 2. Quanto ao ícone de alertas presente no menu da interface, optou-se por apresentar ao utilizador apenas o ícone 1, dado que nessa zona da interface serão apresentados todos os tipos de alerta (notificação e perigo) e visto que o ícone 2 é apenas associado a situações de perigo, achou-se que seria a melhor opção.

Quanto ao item de **Agenda**, escolheram-se 3 ícones (figura 17) que se focam essencialmente no próprio conceito de agenda e ainda no conceito de calendário, visto que nesta zona da interface serão apresentados os compromissos do utilizador organizados por dias. Assim, os ícones 1 e 3 são duas maneiras distintas de representar um calendário e o ícone 2 vai mais ao encontro do conceito de agenda pessoal.

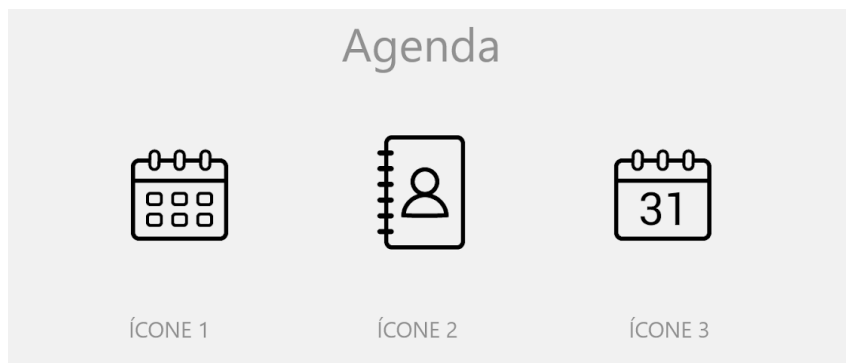


Figura 17 - Propostas para o ícone de Agenda.

Relativamente aos resultados obtidos acerca da validação do ícone que viria a representar a Agenda do utilizador, 30,77% dos participantes optaram pelo ícone 1, a mesma percentagem de participantes optou pelo ícone 3 e o ícone 2 foi a opção mais escolhida, com 38,46% dos votos. Traduzindo estes valores por número de indivíduos, tanto o ícone 1 como o ícone 3 foram escolhidos por 4 indivíduos e o ícone 2 foi escolhido pelos restantes 5 indivíduos.

Segundo as opiniões dos participantes, os ícones 1 e 3 são, de forma geral, associados ao tal carácter de calendário, enquanto que o ícone 2, embora seja também associado a um calendário, é visto mais de uma perspetiva pessoal (assuntos pessoais do

utilizador). Importa ainda salientar que os indivíduos 1 e 2 sugeriram ainda que o ícone 2 tivesse um formato menos retangular, por acharem que tal poderia acabar por aproximar os dois conceitos (calendário e agenda pessoal).

Tendo em conta os resultados desta análise, chegou-se à conclusão de que todos os ícones poderiam ser utilizados para representar o conceito de agenda pessoal, fator que pode justificar o facto de os resultados revelarem valores muito próximos relativamente às escolhas feitas pelos participantes para este ícone.

Concluindo, de modo a representar da melhor forma possível a agenda do utilizador, optou-se por criar um ícone (representado na imagem seguinte) que tanto possua um carácter de assuntos pessoais do utilizador, como um carácter de calendário, ao invés de se optar por um dos 3 ícones apresentados aos participantes (imagem anterior).



Figura 18 – Solução final idealizada para o ícone de Agenda.

De forma a representar o menu de **Meteorologia**, procurou-se ir ao encontro daquilo que as pessoas estão geralmente habituadas a visualizar quando têm acesso a previsões meteorológicas (figura 19). Deste modo, os ícones 1 e 3 representam de forma direta o estado do tempo, já o ícone 2 pretende representar não só o tempo meteorológico, mas também o tempo cronológico, visto que nesta zona da interface se pretendem apresentar as previsões meteorológicas para os 5 dias seguintes.

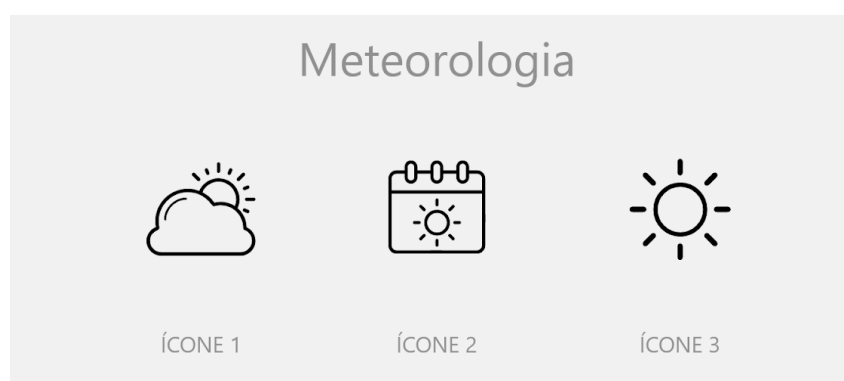


Figura 19 - Propostas para o ícone de Meteorologia.

O processo de validação do ícone de Meteorologia revela que 69,23% dos indivíduos (9 participantes) optaram pelo ícone 1 como sendo o que melhor representa o conceito de meteorologia, deixando para trás o ícone 2, que apenas foi escolhido por 3 indivíduos

(23,08%), e o ícone 3, que foi a escolha de apenas uma pessoa (7,69%). Assim, estes dados revelam que o ícone 1 é o escolhido dos participantes, com maioria absoluta.

Vários participantes revelam ainda que o ícone 1 é aquele com o qual se sentem mais familiarizados quando acessam a informações meteorológicas (participantes nº 4 e 8), para além de acharem o mais apelativo e dinâmico, tendo em conta o tipo de informação a que se refere (participantes nº 2, 3). Além disso, referem também que, comparando o ícone 1 ao ícone 3, o primeiro se encontra em vantagem por ser mais geral e representar melhor as previsões meteorológicas, pois, o ícone 3, por representar apenas o sol, na opinião dos participantes poderá induzir o utilizador em erro (participantes nº 9, 10, 11 e 13).

Tendo em conta os resultados obtidos e a opinião geral dos participantes optou-se então por adotar o ícone 1 para representar as previsões meteorológicas.

Relativamente ao menu de **Percursos**, onde se pretende apresentar os percursos que são habitualmente feitos pelos utilizadores, procurou-se conceber ícones que, graficamente, fossem ao encontro dos sistemas de navegação existentes atualmente, como por exemplo, o *Google Maps* (representados na figura 20). Neste sentido, os ícones 2 e 3 pretendem representar um determinado trajeto, incluindo os pontos de partida e destino adjacentes. Quanto ao ícone 1, a estratégia foi diferente, no sentido em que, através da representação de duas setas, pretendia-se dar a entender que esta zona da interface iria apresentar a variedade dos diferentes percursos realizados habitualmente pelo utilizador.



Figura 20 - Propostas para o ícone de Percursos.

O processo de validação deste ícone (de percursos) demonstrou que a escolha dos participantes recaiu apenas sobre os ícones 2 e 3, uma vez que nenhum indivíduo optou pelo ícone 1 para representar os percursos habituais do utilizador. Assim, o ícone 3 foi escolhido por maioria absoluta, com 69,23% dos votos (9 indivíduos) contra apenas 30,77% dos votos atribuídos ao ícone 2 (4 indivíduos).

Analisando as apreciações dos participantes nesta fase do processo de validação, é óbvio o porquê das suas escolhas, pois, em relação ao ícone 1, de forma quase unânime, os participantes acabaram por associá-lo a percursos alternativos e não aos percursos

habituais que o utilizador faz no seu quotidiano, logo, acharam que esta não seria a melhor alternativa a adotar. O participante nº 3, chega mesmo a associar o ícone 1 a um alerta relativo à alteração de um determinado percurso habitual.

Quanto aos restantes dois ícones (2 e 3), os participantes conseguiram rever nos mesmos a representação de um percurso, de forma unânime. Contudo, as escolhas acabam por recair mais sobre o ícone 3, visto que, tal como alguns indivíduos referiram (participantes nº 1, 4, 6, 8, 9 e 13), o mesmo representa ambos os pontos, de partida e destino, enquanto que, no entender desses mesmos participantes, o ícone 2 representa apenas o ponto de destino e não tanto o percurso propriamente dito.

De acordo com o que se averiguou relativamente ao processo de validação do ícone representativo de Percursos, e tendo em conta que os resultados obtidos foram bastante conclusivos, decidiu-se que o ícone que viria a representar os percursos habituais do utilizador seria o ícone 3.

Por último, de modo a validar a **fonte tipográfica**, foram seleccionadas 3 fontes diferentes que a nosso entender, seriam as 3 fontes mais legíveis através da TV (figura 21). Esta escolha levou algum tempo, pois, sendo que a interação com a TV é feita geralmente a alguma distância, era importante escolher fontes tipográficas “limpas”, cujos caracteres fossem facilmente diferenciados entre si.



Figura 21 - Propostas para a fonte tipográfica.

Analisando os resultados deste teste de validação, apercebemo-nos de que a fonte escolhida pelos participantes, como sendo a mais confortável, foi a fonte 3 (*Metropolis*), pois, mais de metade dos mesmos (53,85%) optou por ela, enquanto que apenas 3 participantes (23,08%) optaram pela fonte 1, *Segoe UI*, e a fonte 2, *Century Gothic*, também foi apenas escolhida pelos restantes 3 participantes.

Tendo em conta os comentários dos utilizadores, compreendeu-se que a maioria das pessoas achou mais legível a fonte 3 por vários motivos. Em primeiro lugar, várias pessoas acharam que a fonte 1 era muito compacta para a TV, nomeadamente, os participantes nº 2, 3, 4, 10, 11 e 12. Em segundo lugar, os participantes acabaram por nos alertar acerca de

alguns problemas relativamente à fonte 2, na medida em que um número considerável de pessoas (participantes nº 1, 2, 3, 8 e 10) referiu que, com esta fonte, era muito difícil diferenciar a letra A da letra O. Por último, várias pessoas referiram também que a fonte 3 era forte o suficiente e que possuía o espaçamento entre caracteres necessário para que pudesse ser legível a alguma distância (participantes nº 1, 3, 9, 10, 11 e 12).

Em resumo, deliberou-se que a fonte a ser adotada pela interface seria a *Metropolis* (fonte 3).

4.3. Segunda Fase do Processo de Validação

Quanto à segunda fase do processo de validação, a mesma foi planeada para que se pudessem avaliar algumas características relativas à arquitetura da interface antes de se iniciar o processo de implementação do protótipo. Assim, nesta etapa, foi validada a arquitetura do menu de navegação entre canais, a arquitetura do próprio menu da interface da aplicação, a arquitetura dos alertas a serem apresentados numa *layer* sobreposta à transmissão e ainda a arquitetura relativa aos detalhes meteorológicos que serão apresentados ao utilizador.

Do mesmo modo que a fase anterior, também esta foi planeada para ser levada a cabo de forma célere, no sentido de se conseguirem obter resultados pertinentes de forma rápida, resultados estes que foram importantes para pôr termo a algumas dúvidas acerca da forma como o protótipo deveria vir a ser implementado. Ao encontro disso, seguiu-se a mesma linha de raciocínio da fase anterior, ou seja, esta fase iniciava-se introduzindo cada um dos participantes ao objetivo específico da segunda fase do processo de validação e seguidamente eram apresentadas duas opções diferentes para cada um dos aspetos da arquitetura da interface que foram referidos anteriormente (menu de navegação entre canais, menu geral da interface, alertas apresentados em cima da transmissão e detalhes meteorológicos), pelo que cada indivíduo teria de optar por uma das opções e justificar a sua resposta.

Mais uma vez, importa referir que as duas primeiras fases do processo de validação foram bastante importantes no sentido de se compreender quais seriam as preferências dos potenciais utilizadores e, por consequência, para que se tomassem decisões de forma mais consciente. É também pertinente salientar que as características adotadas pela interface não dependeram inteiramente das escolhas feitas pelos indivíduos que participaram nos testes de validação, uma vez que, antes de se tomar qualquer tipo de decisão, foi feita uma análise cuidada acerca das preferências dos mesmos, no sentido de averiguar se as

opiniões dos indivíduos faziam sentido e se iam ao encontro dos objetivos do presente processo de investigação. Esta fase encontra-se esquematizada através da figura 22.

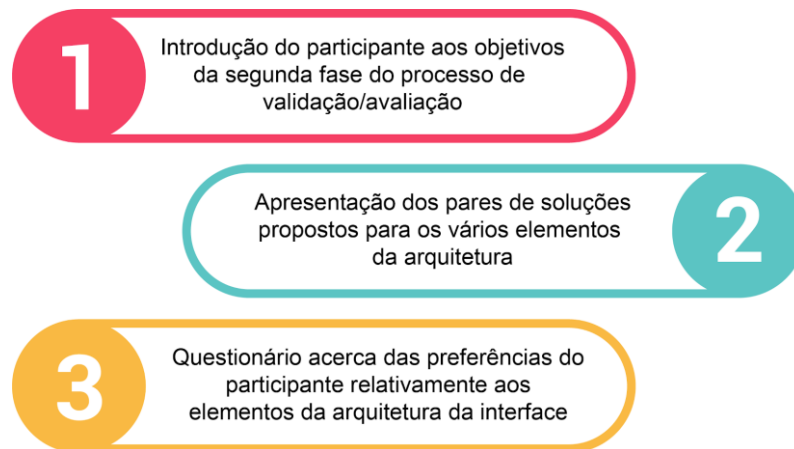


Figura 22 - Ordem de trabalhos da segunda fase do processo de validação.

4.3.1. Apresentação e Análise dos Resultados da Segunda Fase

Na segunda fase, os testes de validação foram levados a cabo com a participação da mesma amostra que conosco colaborou ao longo da primeira fase de testes (amostra de 13 indivíduos, composta por 8 indivíduos do sexo feminino e 5 do sexo masculino, cuja média de idades era de 34 anos).

À semelhança da primeira fase, conceberam-se duas composições diferentes para cada um dos elementos específicos da arquitetura que se pretendiam validar (navegação entre canais, alertas/notificações, menu da interface e detalhes meteorológicos). Mais uma vez, tendo em vista a conceção de uma boa arquitetura para a interface da aplicação, teve-se em conta a bibliografia estudada relativamente a este assunto, nomeadamente, acerca do tamanho que os elementos que compõem uma determinada interface TV devem possuir, por exemplo, segundo (Lafferty, 2017) a fonte tipográfica deve possuir dimensões não inferiores a 24 pixéis. Considerou-se também a importância do *white space* (espaço entre os diferentes elementos da interface) que, de acordo com (Pacheco, 2017), deve ser preservado no sentido de se garantir uma boa legibilidade a alguma distância.

Importa referir ainda que, para desenhar a arquitetura da interface teve-se ainda em conta o exemplo de algumas interfaces TV (*Android TV, Vodafone, Meo e Nowo*), no sentido de compreender quais poderiam ser as melhores soluções a implementar para dar resposta aos nossos objetivos.

Relativamente à **navegação entre canais**, concebeu-se uma primeira opção bastante semelhante à arquitetura implementada pela interface da *Nowo*¹⁹, composta por uma barra lateral posicionada na zona esquerda do ecrã, que permite visualizar não só o canal que se encontra selecionado como alguns canais seguintes. A segunda opção vai mais ao encontro daquilo que, à partida, será mais habitual para o utilizador e que é adotado por várias interfaces, como é o caso da interface da *Meo*²⁰ e da *Vodafone*²¹. Nesta opção a navegação é feita através de uma barra horizontal presente na parte inferior do ecrã. Estas duas opções encontram-se representadas na figura seguinte.



Figura 23 - Propostas 1 e 2 para a arquitetura da navegação entre canais.

Os resultados deste teste de validação revelam que, a grande generalidade das pessoas, optaram pela primeira opção. De entre os 13 elementos pertencentes à amostra, apenas 1 indivíduo optou pela opção 2, ou seja, 92,31% das pessoas optaram pela opção 1 e apenas 7,69% das pessoas optaram pela opção 2.

As apreciações gerais da amostra acabam por demonstrar que, tal como se esperava, a opção 2 era aquela com a qual os utilizadores se sentiam mais familiarizados, dado que alguns deles chegaram mesmo a referir que era a opção mais semelhante à estratégia de navegação adotada pelo serviço de TV que possuíam em suas casas (indivíduos 1, 2, 3, 7, 12 e 13). Contudo, alguns indivíduos referiram ainda não gostar desse tipo de navegação, por implicar um grande número de cliques e que, por isso, nem sequer utilizam essa zona da interface, uma vez que preferem navegar diretamente para o menu de Guia TV (indivíduos 3 e 7). Ainda, os indivíduos 1, 4, 6, 9, 10 e 12 referiram optar pela opção 1 pelo facto da mesma apresentar mais informação (de vários canais) com a necessidade de apenas um clique. Mais uma vez, importa salientar que os indivíduos 3 e 7 referiram ainda que a opção 1 seria uma boa estratégia a adotar para facilitar o processo de *zapping*,

¹⁹ <https://www.nowo.pt/tv/funcionalidades-tv/> Consultado a: 02/12/2020.

²⁰ <https://www.meo.pt/tv/novidades-canais/melhor-experiencia-tv/funcionalidades> Consultado a: 02/12/2020.

²¹ <https://www.vodafone.pt/pacotes/televisao.html> Consultado a: 02/12/2020.

já que permite uma maior antecipação acerca dos programas que estão a ser transmitidos em cada canal.

Quanto à estratégia a adotar para a navegação entre os canais, acabou-se por optar pela opção 1 tendo em conta não só os resultados do teste de validação, mas também as apreciações gerais da amostra que foram referidas anteriormente.

Quanto à validação da arquitetura dos **alertas/notificações** que serão apresentados ao utilizador “em cima” do programa que o mesmo se encontra a visualizar, desenvolveram-se também duas diferentes opções, que estão presentes na figura 24. A primeira opção trata-se de um alerta/notificação com um fundo branco (#F1F1F1), alinhado ao canto superior esquerdo do ecrã, enquanto que a segunda opção idealizada possui uma cor de fundo roxa (#241B4F), é um pouco maior que a opção 1 e encontra-se centrada no topo do ecrã.



Figura 24 - Propostas 1 e 2 para a arquitetura do alerta/notificação.

A análise relativa ao processo de validação da arquitetura dos **alertas/notificações** revela que 8 indivíduos, o equivalente a 61,54% da amostra, optaram pela segunda opção. Na sua maioria, estes indivíduos referiram optar pela opção 2 por acharem que se tratava daquela que chamava mais à atenção do utilizador (indivíduos 2, 3, 4, 5 e 10). Algumas pessoas referiram também que a segunda opção apresentava uma melhor explicação relativamente àquilo que o alerta representava (indivíduo 2, 11 e 12) e que se tratava da opção visualmente mais apelativa (indivíduo 1).

Contrariamente, 3 dos indivíduos pertencentes à amostra, o equivalente a 23,08% das pessoas, referiram optar pela primeira opção por acharem que não era tão forte como a opção 2 e, pelo facto de não ocupar uma área tão grande dentro do ecrã, referiram que não incomodava tanto como a opção 2 (indivíduos 8, 9 e 13).

Os dados revelam ainda que 15,38% da amostra, o correspondente a 2 indivíduos, não gostou de nenhuma das opções para representar os alertas que serão apresentados ao utilizador, pois, acharam que ambas ocupavam uma área do ecrã exageradamente grande (indivíduos 3 e 7). O indivíduo 3 chega mesmo a referir que as duas opções lhe fazem

lembrar uma mensagem de erro, pelo que, se alguma delas lhe fosse apresentada de forma abrupta, no ecrã da TV, poderia suscitar alguma preocupação de sua parte, no sentido em que, o mesmo poderia pensar que alguma das suas ações tenha sido desempenhada de forma indevida. Assim, os indivíduos 3 e 7 não optam por nenhuma das opções e sugerem que o alerta seja apresentado através de um pequeno ícone localizado num dos cantos do ecrã, de modo a permitir que o utilizador consiga não só abrir o alerta em questão, mas também para não impedir a visualização do conteúdo que o utilizador se encontra a usufruir no momento do alerta se essa for a sua vontade.

Tendo em conta os dados obtidos através do teste de validação da arquitetura dos alertas/notificações achou-se pertinente a opinião dos cinco indivíduos que escolheram a opção 1 ou que não optaram por nenhuma das opções, pois, os mesmos referiram não gostar de um tipo de arquitetura que ocupe uma grande área do ecrã. Neste sentido, optou-se por conceber uma nova solução em que é apenas apresentado ao utilizador um ícone de alerta no canto superior esquerdo do ecrã e, só clicando nesse ícone é que se tem acesso a uma pequena mensagem a descrever o alerta. Posteriormente, se o utilizador clicar na mensagem de alerta consegue navegar para os detalhes do mesmo para ter acesso a mais informação. A solução idealizada encontra-se apresentada na próxima figura.



Figura 25 - Solução final idealizada para a arquitetura do alerta/notificação.

Quanto à arquitetura do **menu da interface**, a primeira opção concebida para o teste de validação (figura 26) baseou-se bastante no menu da interface *Android TV*, pois, apresenta de igual modo os itens do menu numa barra lateral esquerda e no resto do ecrã é apresentada informação relativa ao item de menu que se encontra selecionado. Por outro lado, a segunda opção desenvolvida (figura 27) vai mais ao encontro das soluções adotadas pela interface TV de operadoras como a *Meo* ou a *Vodafone*, ou seja, o menu é apresentado ao utilizador numa barra horizontal presente na zona inferior do ecrã e apenas selecionando um determinado item do menu é que o utilizador tem acesso a informação relativa a esse mesmo item num ecrã à parte.



Figura 26 - Proposta 1 para a arquitetura do menu da interface.

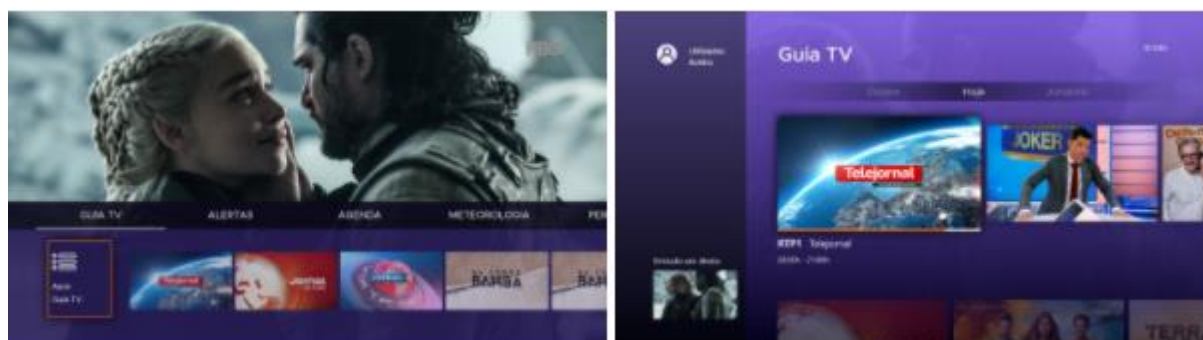


Figura 27 - Proposta 2 para a arquitetura do menu da interface.

Os dados resultantes deste teste de validação revelaram que 69,23% dos indivíduos (9 pessoas) optaram pela opção 1, enquanto que a opção 2 foi apenas escolhida pelos restantes 30,77% da amostra (4 pessoas).

De modo geral, relativamente à opção 1, os elementos da amostra referiram sentir que o acesso à informação era mais rápido e direto (indivíduos 2, 4, 6, 12 e 13) e que era uma solução mais bonita e fora do normal, quando comparada à opção 2 (indivíduo 1). Além disso, os indivíduos 7 e 9 referiram ainda que a opção 1 se encontrava mais bem organizada e que era mais completa, respetivamente.

Contrariamente, o indivíduo 8, por exemplo, referiu preferir a opção 2 pelo facto da mesma permitir continuar a visualizar o programa enquanto o menu se encontrava em utilização. Para mais, na opinião do indivíduo 3, a opção 2 acarreta um ar mais profissional, apesar do mesmo preferir a opção 1 e tal poderá resultar do facto de a mesma ser a solução que mais se assemelha às interfaces que as pessoas em geral estão mais habituadas a utilizar. Ao encontro disso, o indivíduo 1 referiu ainda que a opção 1 era aquela com a qual se sentia mais familiarizado.

De acordo com a análise feita acerca dos resultados obtidos no teste de validação da arquitetura do menu da interface, achou-se então pertinente a adoção da opção 1, uma vez que foi a opção mais vezes escolhida e mais bem aceite pela globalidade das pessoas, para além de se achar que é a interface que visualmente está mais próxima das interfaces concebidas para *smart TVs*, ou para sistemas como a *Android TV*.

Por último, a segunda fase do processo de validação abarcou ainda a validação da arquitetura dos **detalhes meteorológicos**, para os quais foram também concebidas duas diferentes opções representadas na figura seguinte. A primeira opção apresentava a informação meteorológica de forma faseada (por horas) e, neste sentido, o utilizador teria de navegar na interface para ter acesso à meteorologia relativa a um determinado intervalo de horas. Quanto à segunda opção, selecionando um dia específico o utilizador tem acesso a todas as informações meteorológicas sobre esse mesmo dia, incluindo um gráfico expositivo da variação da temperatura.

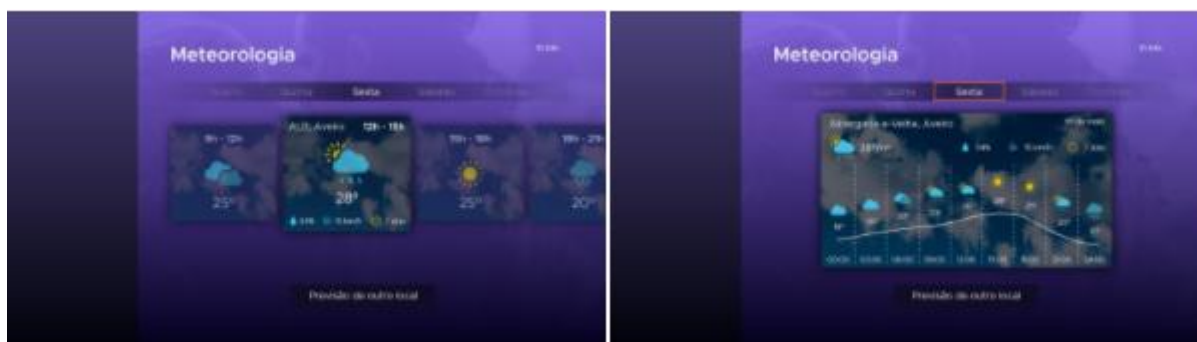


Figura 28 - Propostas 1 e 2 para a arquitetura dos detalhes meteorológicos.

A validação da arquitetura dos detalhes meteorológicos deu origem a resultados bastante conclusivos, na medida em que, 84,62% da amostra (11 indivíduos) optaram pela opção 2. Estes mesmos indivíduos justificaram optar pela opção 2 por acharem que esta se tratava da solução mais prática, pois, referiram que a apresentação da informação era feita de forma mais direta (indivíduos 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12 e 13) e em contrapartida referiram que a opção 1 requeria uma grande quantidade de cliques para se ter acesso à mesma informação. Na opinião específica do indivíduo 10, a necessidade de uma grande quantidade de cliques exigida pela opção 1, poderia fazer com que se esquecesse muita da informação apresentada. Além disto, os indivíduos 2, 12 e 13 referiram ainda que o gráfico representativo da variação da temperatura poderia ser bastante útil para se ter uma melhor noção geral do estado do tempo para um determinado dia.

Importa ainda referir que os restantes 15,38% da amostra (2 indivíduos) apenas optaram pela opção 1 por acharem que a informação (apresentada de forma faseada) era mais apelativa, contudo, achou-se que os comentários das pessoas que optaram pela opção 2 eram mais fortes em termos argumentativos e por este mesmo motivo, achou-se pertinente optar pela opção 2 como sendo a ideal para apresentar os detalhes meteorológicos.

4.4. Terceira Fase do Processo de Validação

O processo de validação previu ainda que, através dos resultados obtidos nas duas primeiras etapas do processo, se desenvolvesse o protótipo do serviço que foi idealizado (representado no apêndice 36), no sentido de se dar origem a uma **terceira fase** (de validação), cujo objetivo seria avaliar esse mesmo protótipo, tanto em termos de usabilidade como em termos de UX.

Importa referir que sempre se compreendeu que os resultados desta última fase poderiam vir a ser bastante importantes, na medida em que, compreendendo a experiência que cada um dos utilizadores teria ao interagir com o protótipo, poder-se-iam detetar certos aspetos (em termos de usabilidade e UX) que necessitassem de melhorias.

Para levar a cabo esta terceira e última etapa, definiu-se que inicialmente, cada um dos participantes teria de responder a um pequeno questionário de caracterização e ser introduzido ao objetivo específico da presente fase, tal como ocorrera nas etapas anteriores. Seguidamente, os participantes teriam de dar resposta a um conjunto específico de tarefas (guião de tarefas) que deveriam ser desempenhadas com recurso ao protótipo do serviço, nomeadamente, aceder aos detalhes dos alertas que eram apresentados proativamente ao utilizador, pois, essencialmente, o protótipo foi pensado apenas para simular o comportamento proativo de apresentar alertas ao utilizador através da TV.

Importa ainda referir que o protótipo foi desenvolvido com recurso a HTML, CSS e JS e que o mesmo foi projetado na TV (aquando dos testes de validação), sendo que a interação com o mesmo foi feita com recurso ao comando *Air Mouse 2 em 1 Silver IP CAM21*²², de modo a que a experiência de utilização fosse igual à utilização de uma TV normal. O *setup* de testes encontra-se esquematizado na figura abaixo apresentada.

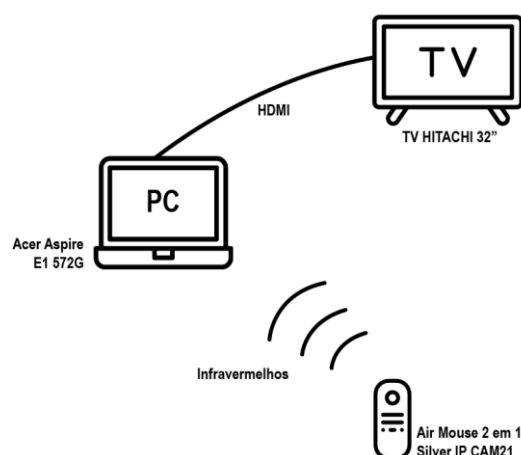


Figura 29 - Esquema do *setup* de testes.

²² <https://www.pcdiga.com/comando-air-mouse-2-em-1-silver-ip-cam21> Consultado a: 06/12/2020.

Na parte final desta fase, definiu-se também que iriam ser utilizados vários instrumentos para obter pistas acerca da perceção dos utilizadores quanto às qualidades instrumentais da aplicação (ex: facilidade de aprendizagem, eficácia e controlabilidade), quanto às qualidades não-instrumentais da aplicação (ex: estimulação, identificação, estética e utilidade na perspetiva do utilizador) e ainda, para avaliar as reações emocionais resultantes da interação com o protótipo.

Sendo que a presente fase assenta na validação de UX e usabilidade da aplicação, não com recurso a uma versão finalizada da mesma, mas sim com recurso a um protótipo, não foi possível apresentar aos participantes todas as funcionalidades que possivelmente serão integradas por este tipo de *software* (devido ao processo de prototipagem em T), contudo, foi possível simular o comportamento proativo de apresentar alertas “em cima” da transmissão, o que tornou possível obter algumas pistas acerca daquilo que seriam as perceções resultantes da interação dos utilizadores com um produto finalizado, o que acaba por ser bastante relevante para a presente investigação.

Para avaliar os aspetos referidos anteriormente, optou-se pela utilização dos métodos de *AttrakDiff*, SAM e ainda pela realização de uma pequena entrevista, visto que, à semelhança de (Abreu, Almeida, & Silva, 2016), pretendia-se avaliar a usabilidade e a UX de um serviço pensado para a TV e, neste sentido, entendeu-se que seria pertinente adotar uma estratégia de avaliação próxima àquela que foi utilizada por esses mesmos autores. A terceira fase encontra-se esquematizada na figura abaixo.

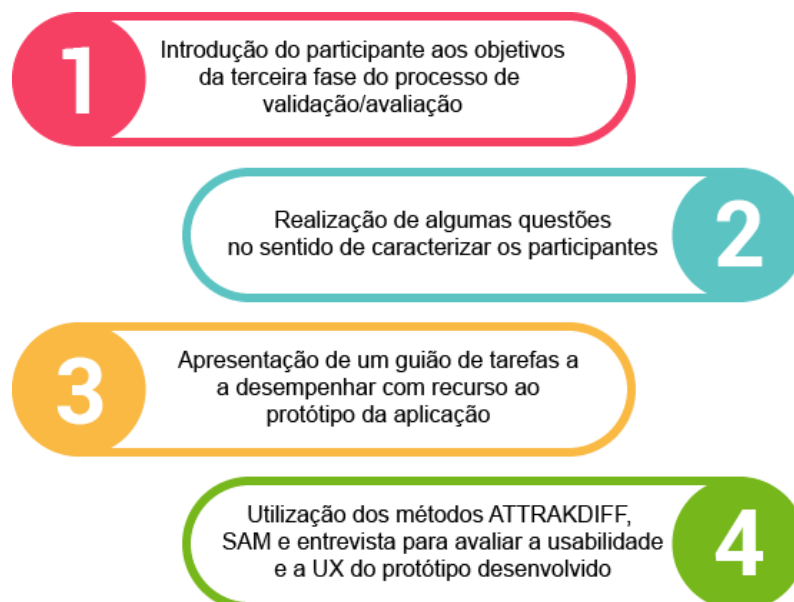


Figura 30 - Ordem de trabalhos da terceira fase do processo de validação.

4.4.1. Apresentação e Análise dos Resultados da Terceira Fase

A terceira fase do processo de validação foi realizada com a ajuda de uma amostra de 20 participantes, dos quais 10 eram do sexo feminino, 10 eram do sexo masculino e cuja média de idades era de 37,7 anos.

Ainda acerca da caracterização dos participantes, verificou-se que todos eles tinham TV em suas casas (ver apêndice 3) e que utilizavam regularmente a TV, visto que 65% das pessoas referiram despende de uma ou mais horas por dia a utilizar este meio. Averiguou-se que o principal meio de transporte utilizado pelos participantes é o carro (utilizado por 100% das pessoas) e que 80% das pessoas já utilizaram sistemas GPS para os auxiliar nas deslocações. Além disso, 40% dos participantes referiram utilizar meios digitais para organizar as suas agendas pessoais.

Nesta fase do processo de validação pretendia-se que os participantes interagissem com o tal protótipo concebido com recurso a HTML, CSS e JS, no qual se simulava a transmissão de um programa e no qual eram apresentados alertas (meteorológicos, de trânsito ou acerca da agenda do utilizador) de forma “proativa”, sobrepostos à transmissão. Importa salientar que o propósito desta fase era verificar se os participantes se mostravam interessados relativamente ao carácter proativo inerente ao sistema concetualizado, então, a interação com o protótipo resumia-se à apresentação proativa dos alertas e consequente visualização dos detalhes correspondentes por parte do utilizador.

Depois de se elucidar os participantes acerca dos objetivos inerentes à presente fase de validação (avaliar o protótipo da aplicação em termos de usabilidade e UX), os participantes tiveram a oportunidade de interagir com o protótipo e seguidamente foram avaliadas as qualidades instrumentais do mesmo, através da dimensão pragmática (PQ) da ferramenta (de avaliação de UX) *AttrackDiff*, foram avaliadas as qualidades não instrumentais, através das dimensões hedónicas de estímulo (HQ-S) e identificação (HQ-I) da mesma ferramenta (*AttrackDiff*) e por último, foram ainda avaliadas as reações emocionais resultantes da interação com o protótipo, através da escala SAM e da dimensão de atratividade (ATT) da ferramenta *AttrackDiff*.

Relativamente às qualidades instrumentais do protótipo, a análise dos resultados revela que o mesmo foi avaliado com uma pontuação de 1,05 (num máximo de 3) na dimensão pragmática (PQ) de *AttrackDiff*, o que revelou que o protótipo possui um bom nível de usabilidade, contudo, mostra também que poderão ser necessárias algumas melhorias no que respeita a este aspeto. Este valor acaba por ir ao encontro daquilo que foi apurado nas entrevistas realizadas a cada um dos participantes, no final de cada teste, pois, quando interrogados acerca das funcionalidades oferecidas por um serviço deste tipo, a generalidade das pessoas considerou que seriam úteis para o seu dia a dia, uma vez que seria “mais uma forma de receber alertas e ter acesso a informação de forma fácil” e

salientaram que tal facto se deve sobretudo ao teor proativo do AP idealizado. Em termos de usabilidade, a generalidade dos participantes referiu que a interface se encontrava organizada de forma clara, simples e funcional e, que a mesma seguia a lógica atual, o que permitia uma fácil exploração.

Apesar das apreciações globais terem sido positivas, vários participantes referiram que os detalhes dos alertas deveriam ser apresentados por tópicos e não em texto aberto (de modo a facilitar a leitura), referiram que era difícil compreender que o ícone de alerta se encontrava selecionado, que deveria ser associado um som mais apelativo ao despoletar do alerta e que devia haver a possibilidade de o assistente relatar (por voz) os alertas apresentados.

Quanto às qualidades não instrumentais do protótipo, que se focam essencialmente na capacidade de fazer com que o utilizador se identifique com o mesmo (dimensão hedónica de identificação - HQ-I) e na capacidade de fazer com que o utilizador se sinta estimulado, em termos de novidade, interesse, conteúdos e interação, para utilizar o serviço (dimensão hedónica de estímulo - HQ-S), a avaliação foi de igual modo positiva. A HQ-I foi avaliada com 1,20 e a HQ-S foi avaliada com 1,09.

Uma vez mais, tais valores revelam que a nível de qualidades não instrumentais, o protótipo satisfaz os utilizadores, contudo, revela também que é possível fazer algumas melhorias. De modo concreto, alguns participantes referiram que para utilizarem o serviço em questão de forma assídua, o mesmo teria de ser mais entusiasmante. Neste sentido, o participante nº 20, por exemplo, sugeriu que fosse apresentado o ícone de “presente” quando fossem apresentados os alertas, de modo a suscitar um maior entusiasmo por parte dos utilizadores e para haver um maior interesse relativamente aos alertas.

Por último, as reações emocionais desencadeadas nos participantes aquando da interação dos mesmos com o protótipo da aplicação, foram avaliadas (como referido anteriormente) com recurso à escala SAM, sendo que se considerou que os valores entre 1 e 4 seriam negativos, o valor 5 seria considerado neutro e os valores entre 6 e 9 seriam considerados positivos.

Ao contrário do que é sugerido por (Bradley & Lang, 1994), em que um valor elevado nas escalas de satisfação e motivação correspondem a baixos níveis de satisfação e motivação e em que um valor elevado na escala de controlo corresponde a um nível elevado de controlo, na presente investigação seguiu-se uma lógica diferente, em que todas as escalas foram ordenadas, no sentido de fazer com que, valores elevados atribuídos aos três níveis (satisfação, motivação e controlo), correspondessem a elevados níveis de satisfação, motivação e controlo, tal como se pode constatar através da tabela seguinte.

Escala	Classificação - Satisfação	Classificação - Motivação	Classificação - Controlo
6 a 9	Boa Satisfação	Boa Motivação	Bom Controlo
5	Neutro	Neutro	Neutro
1 a 4	Má Satisfação	Má Motivação	Mau Controlo

Tabela 2 - Escala de classificação para a ferramenta SAM.

A nível de satisfação (Sat.), os participantes classificaram o protótipo com uma pontuação de 7,2, relativamente à motivação (Mot.), classificaram-no com uma pontuação de 6,9 e no que respeita ao nível de controlo, classificaram o protótipo com uma pontuação de 8,1. Tendo em conta que valores superiores ou iguais a 6 são considerados positivos na presente análise, pode-se dizer que as reações emocionais desencadeadas nos participantes foram positivas. Quanto à dimensão de atratividade (ATT) da ferramenta *AttrackDiff*, o protótipo foi classificado com uma pontuação de 1,77, o que revela que, na generalidade, os participantes tiveram uma boa experiência de utilização do protótipo.

A tabela 3, apresenta de forma sucinta os valores resultantes da avaliação de usabilidade e UX feita ao protótipo com recurso às ferramentas SAM e *AttrackDiff*.

Qualidades Instrumentais	Qualidades não instrumentais		Reações Emocionais			
	AttrackDiff (-3 a 3)		SAM (1 a 9)			AttrackDiff (-3 a 3)
PQ	HQ-S	HQ-I	Sat.	Mot.	Controlo	ATT
1,05	1,09	1,20	7,2	6,9	8,1	1,77

Tabela 3 - Pontuação do protótipo em termos de UX e usabilidade.

Como já foi referido anteriormente, no sentido de fundamentar os valores obtidos com as ferramentas *AttrackDiff* e SAM, os participantes foram ainda entrevistados. De forma sintética, pode dizer-se que, relativamente à interação com o protótipo, a grande generalidade dos participantes classificou-a como um tipo de interação fácil, simples e intuitiva, apesar de algumas pessoas não compreenderem que o ícone de alerta se encontrava automaticamente selecionado quando o mesmo era despoletado.

De modo geral, os participantes referiram também que é muito fácil aceder aos detalhes dos alertas que são apresentados ao utilizador.

Quando interrogados acerca da organização da interface, também a generalidade das pessoas, referiram gostar do tipo de organização adotado, por acharem funcional e fácil

de explorar. O participante nº 16 chega mesmo a referir que a forma como a interface se encontra organizada “segue a lógica atual” e que por isso é intuitiva.

Da mesma forma, os participantes foram interrogados acerca do nível de interesse que atribuiriam às funcionalidades oferecidas por um serviço deste tipo, no sentido de se compreender se os mesmos as utilizariam ou não no dia a dia. Uma vez mais, as respostas de grande parte dos participantes foram positivas, contudo, houve também opiniões contrárias. O participante nº 5, por exemplo, referiu que não achava o serviço útil, visto que a seu entender, o mesmo interrompe a experiência de visualização de um qualquer programa, o que, para si, seria algo bastante irritante.

Além disso, os participantes nº 3 e 20, referiram que apesar de acharem as funcionalidades interessantes, as mesmas não seriam úteis no seu dia a dia, por acharem que é necessário um estilo de vida muito específico para que tais funcionalidades apresentem utilidade num contexto quotidiano. Tal acaba por ir ao encontro daquilo que foi relatado pelo participante nº 18, sendo que o mesmo referiu que as funcionalidades apresentadas seriam essencialmente úteis para pessoas que tenham o hábito de ver TV de manhã e/ou à hora de almoço, caso contrário, a utilidade de apresentar alertas sobre o trânsito, sobre a meteorologia ou sobre os compromissos do utilizador, acaba por se perder. Do mesmo modo, no entender do participante nº 15, as funcionalidades seriam essencialmente úteis para pessoas que morem na cidade, uma vez que, como referido, o tráfego é mais acentuado nessas áreas.

Importa ainda salientar que o participante nº 4, apesar de atribuir um grande nível de utilidade ao comportamento proativo oferecido pelo assistente, considera que a necessidade de se ter a TV ligada para receber alertas é um ponto fraco da aplicação.

No final da entrevista, foi ainda possível compreender que, apesar do AP concetualizado necessitar de bastante informação pessoal do utilizador, para adotar comportamentos proativos, a maioria das pessoas (65%) não acha que este seja um serviço intrusivo (ver apêndice 4).

CAPÍTULO V – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO

5.1. Apresentação do questionário

De modo a sustentar o objetivo principal deste processo investigativo, nomeadamente, a concetualização de um serviço de assistência pessoal proativo para o ecossistema televisivo, achou-se pertinente conceber um questionário de caracterização que, sendo respondido pelo público-alvo que se pretende atingir (pessoas com agendas pessoais bastante ocupadas, que necessitem constantemente de se deslocar para os seus compromissos e que façam um uso regular da TV), nos permitisse ter acesso a dados consistentes que possibilitassem averiguar se essas mesmas pessoas estariam dispostas a utilizar um serviço deste tipo no seu quotidiano e se achariam que o mesmo poderia vir a ser uma boa ferramenta de auxílio na gestão das suas agendas pessoais.

Acreditamos que um AP proativo presente na TV seria algo bastante benéfico para as pessoas cujo perfil se assemelhe àquele que acabámos de referir, contudo, a análise dos dados resultantes de um questionário de caracterização que nos permita compreender alguns hábitos dos utilizadores é, a nosso entender, um passo importante para averiguar o nível de aceitação do serviço que foi concetualizado.

5.2. Estratégia de Elaboração do Questionário

Através do questionário desenvolvido procurava-se compreender até que ponto um AP proativo no contexto do ecossistema televisivo poderá ser uma ferramenta útil no que diz respeito à gestão da agenda pessoal do utilizador. Deste modo, era necessário elaborar um tipo de questionário que permitisse compreender hábitos específicos do nosso público-alvo relativamente aos seguintes assuntos:

- Consumo de TV;
- Necessidades de mobilidade;
- Organização da agenda pessoal.

Além disto tornava-se também pertinente que o questionário permitisse compreender se tais indivíduos encaram como úteis as funcionalidades que um serviço deste tipo pode oferecer, mais concretamente, as funcionalidades idealizadas para o serviço concetualizado. Tendo em conta os critérios acima referidos, obteve-se como resultado final um questionário composto por um total de 31 perguntas organizadas por 5 grupos diferentes.

O **primeiro grupo** de questões tinha como objetivo a caracterização dos inquiridos em termos demográficos e em termos da sua ocupação, sendo feitas algumas perguntas acerca da idade, género e tipo de ocupação (empregado, desempregado, etc).

Sendo que o serviço idealizado é pensado para a TV, achou-se pertinente criar um **segundo grupo** de questões que se focasse apenas nos hábitos de consumo de TV dos respondentes, no qual eram feitas questões para compreender se os mesmos possuíam pelo menos uma TV em suas casas, para compreender o número de horas diárias de consumo de TV, para compreender em que fases do dia os inquiridos utilizavam a TV e ainda para averiguar qual a quantidade de pessoas que possuíam soluções STV em suas casas.

O **terceiro grupo** procurava abordar questões relacionadas com as necessidades de mobilidade dos inquiridos, pois, achamos que para fornecer um auxílio útil relativamente à gestão da agenda pessoal do utilizador, é pertinente que se compreenda a melhor forma de otimizar as deslocações do mesmo. Este grupo era composto por questões acerca da regularidade com que os utilizadores realizavam tipos de trajetos específicos (como casa-trabalho), acerca da forma como se deslocavam regularmente (carro, transportes públicos, bicicleta, a pé ou outro) e ainda, acerca da utilização de ferramentas de auxílio em viagem.

O **quarto grupo** de questões focava-se principalmente no modo de organização da agenda pessoal, por parte dos inquiridos, sendo feitas questões acerca da regularidade com que os mesmos agendavam compromissos e acerca dos meios que utilizavam para organizar as suas agendas (meios digitais ou não). De modo a relacionar ainda mais este grupo de perguntas com o objetivo principal da presente investigação, os inquiridos eram ainda questionados no sentido de se perceber se os mesmos já tinham utilizado APs para organizarem as suas agendas pessoais e se sim, de que modo e ainda para perceber, na opinião dos mesmos, quais os fatores que podem transformar os APs em ferramentas úteis para a gestão da agenda pessoal.

Por último, no **quinto grupo** pedia-se aos inquiridos para imaginarem um cenário fictício em que os mesmos poderiam utilizar um *software* de assistência pessoal através da TV e cujas funcionalidades eram as mesmas que foram idealizadas na presente investigação. Neste sentido, os inquiridos foram questionados acerca do interesse que tinham relativamente a essas funcionalidades, para que se pudesse averiguar até que ponto as mesmas seriam consideradas úteis.

5.3. Estratégia de Divulgação

A estratégia de divulgação do questionário esteve constantemente condicionada pela situação pandémica que se fez sentir no ano de 2020 e, portanto, foi essencial o recurso a meios online para que fosse possível angariar respondentes para o questionário e,

consequentemente, para ter acesso aos dados necessários para levar a cabo este processo de análise.

Neste sentido, inicialmente, começou-se por fazer uma pesquisa na rede social *Facebook*, acerca da existência de grupos de pessoas cujo foco principal de discussão fossem - as novas tecnologias, comunicação multimédia, informática e TV. Posteriormente, após se aderir a estes grupos, partilhou-se no *feed* dos mesmos o questionário desenvolvido.

A par disto, o questionário foi ainda partilhado através de grupos da mesma rede social cujos elementos integrantes fossem alunos e/ou professores da *Universidade de Aveiro* e, por último, foi ainda feito um pedido à secretaria do *Departamento de Comunicação e Arte*, no sentido de se fazer uma divulgação do questionário a todos os elementos da comunidade académica da *Universidade de Aveiro* via email.

Achamos que a estratégia adotada foi bastante eficaz, na medida em que, para além de se conseguir alcançar um acentuado número de respostas ao questionário, tornou-se também possível atingir o tipo de público desejado para este estudo, então, apesar das adversidades impostas pelo vírus Covid-19, foi possível atingir este objetivo.

5.4. Caracterização da Amostra

O questionário de caracterização anteriormente descrito foi respondido por uma amostra composta por um total de 118 elementos, dos quais 54 eram do sexo masculino (45,76%), 64 eram do sexo feminino (54,24%) e com idades compreendidas entre os 13 e os 56 anos de idade. Esta amostra corresponde a uma média de idades de 30,25 anos e a uma mediana de 27 anos de idade (ver apêndice 5).

Em termos de ocupação, tal como se pode observar através do gráfico 2, 63,56% da amostra (75 pessoas) admitiram estar empregadas, 16,10% (19 pessoas) referiram ser estudantes a tempo inteiro e 12,71% (15 pessoas) admitiram estar desempregadas. Além disso, de entre as restantes 9 pessoas (7,63% da amostra) que responderam possuir outro estatuto em termos de ocupação, 8 pessoas referiram ser trabalhadores-estudantes e uma pessoa referiu ser trabalhador por conta própria. Neste sentido, pode-se afirmar que, em termos de ocupação, conseguiu-se atingir uma amostra bastante satisfatória, pois, de um total de 118 pessoas, 103 possuem ocupação, o que poderá significar que na generalidade, as mesmas possuem agendas pessoais ocupadas. Isto é bastante importante, pois, demonstra que as pessoas que responderam ao questionário têm um perfil que, em termos de ocupação, é muito semelhante ao perfil das *personas* criadas. Assim, sabe-se que o questionário atingiu o tipo de público/utilizadores que se esperava.

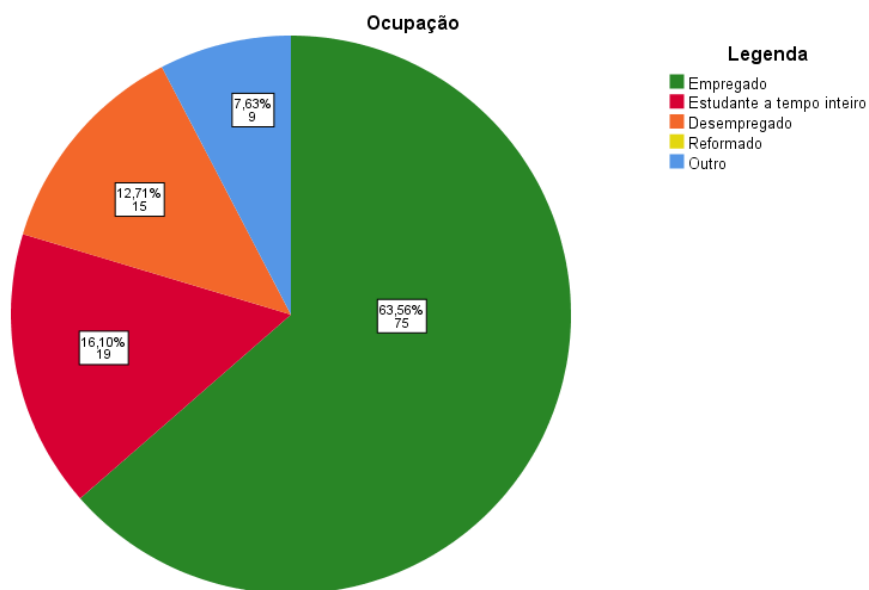


Gráfico 2 - Gráfico circular da ocupação dos respondentes.

5.5. Apresentação e Análise dos resultados

Após uma descrição da amostra utilizada para esta etapa, importa apresentar de forma igualmente cuidada os resultados obtidos através das questões feitas. Neste sentido, começa-se por abordar as questões elaboradas para averiguar os hábitos de consumo de TV dos indivíduos (grupo 2 do questionário).

Quanto à primeira questão, “*Possui pelo menos uma televisão em sua casa?*”, os resultados permitem concluir que há uma forte presença da TV no ambiente doméstico/familiar, visto que 94,07% da amostra respondeu que possuía pelo menos uma TV em casa e apenas 5,93% respondeu não possuir qualquer TV em casa.

Na questão, “*Em média, por dia, quantas horas depende a ver televisão?*”, 64,86% da amostra (72 pessoas) admitiu que, por dia, depende em média de 1 a 2 horas a ver TV, 26,13% da amostra (29 pessoas) responderam que o fazem por 3 a 4 horas e 9,01% (10 pessoas) responderam que em média, por dia, veem TV por um período igual ou superior a 5 horas. Estes valores encontram representados através do gráfico 3.

Embora a percentagem de pessoas que vê TV por menos tempo (1 a 2 horas por dia) seja muito superior à percentagem de pessoas que vê TV durante mais tempo, há que ter em conta que a porção da amostra que vê TV por um período igual ou superior a 3 horas por dia corresponde 35,14% e, tendo em conta que a maioria dos elementos da amostra são pessoas ativas, este período corresponde certamente a uma parcela significativa do tempo que cada pessoa despende diariamente em atividades de lazer.



Gráfico 3 – Respostas à pergunta 5 – “Em média, por dia, quantas horas despende a ver televisão?”.

Quando interrogados acerca das *fases do dia em que cada um dos indivíduos despendia do seu tempo a ver TV*, de entre um total de 111 pessoas que referiram possuir pelo menos uma TV em suas casas, 81,98% (91 pessoas) referiram fazê-lo à noite, 51,35% (57 pessoas) responderam que o fazem durante o jantar, 30,63% (34 pessoas) dizem fazê-lo durante o almoço, 16,22% (18 pessoas) admitiu ver TV durante a tarde e apenas 8,11% (9 pessoas) referiram que despendem do seu tempo para ver TV durante a manhã (ver apêndice 6).

Estes valores revelam que, de modo geral, quanto mais tarde for a hora do dia, maior é a quantidade de tempo despendida a ver TV, com a exceção do período da tarde, no qual a percentagem de pessoas a ver TV (16,22%) é inferior à percentagem de pessoas que vê TV durante o almoço (30,63%). Tal acaba por revelar também que os períodos de refeição (almoço e jantar) são momentos bastante importantes em termos da utilização da TV.

No sentido de averiguar qual o nível de utilização de sistemas STV, foi feita uma questão para *saber se os respondentes possuíam alguma solução deste tipo em suas casas*. A esta questão, de entre o total das 111 pessoas que admitiram possuir TV em suas casas, 76 pessoas (68,47%) responderam que sim (possuíam soluções STV em suas casas) e 35 pessoas (31,53%) responderam que não tinham qualquer sistema deste tipo em suas casas (ver apêndice 7).

Estes dados são bastante animadores, pois, revelam que perto de 70% das pessoas possuem o *hardware* necessário para usufruírem de um AP presente no ecossistema televisivo.

Tal como na questão 7 se tentou compreender até que ponto os utilizadores teriam de investir em novos equipamentos (STV) para ter acesso, por exemplo, a um AP através da TV, achou-se pertinente criar uma questão para averiguar qual a percentagem de pessoas com acesso à Internet em suas casas, na medida em que, para se poder usufruir de um serviço STV é necessário ter acesso constante à Internet através da TV.

Deste modo, à pergunta “*Possui serviço de Internet em sua casa?*”, 99,15% da amostra respondeu que sim e apenas os restantes 0,85% responderam que não (ver apêndice 8).

Mais uma vez, sendo imprescindível o acesso à Internet para se poder usufruir de um serviço como aquele que é concetualizado neste processo de investigação, o facto de se verificar que praticamente todos os elementos da amostra têm acesso à Internet em suas casas acaba por ser animador.

No grupo três (grupo de questões que se focava nas necessidades de mobilidade dos respondentes), à pergunta “*Como se desloca diariamente para os seus compromissos?*”, 75,42% da amostra (89 pessoas) respondeu que utiliza regularmente o carro para se deslocar, 40,68% da amostra (48 pessoas) referiu que se desloca a pé, 19,49% (23 pessoas) admitiu utilizar os transportes públicos para efetuar as suas deslocações, 12,71% (15 pessoas) respondeu que utiliza a bicicleta e 1,70% (2 pessoas) referiram que recorrem a outros meios (ver apêndice 9).

Tendo em conta os dados obtidos acerca desta pergunta, importa referir que a maioria das pessoas se desloca de carro e/ou a pé, algo que vai ao encontro das funcionalidades presentes no protótipo do serviço proposto, nomeadamente, alertas para acidentes e engarrafamentos e alertas relativos a provisões meteorológicas (visto que as condições meteorológicas terão certamente implicações na vida das pessoas que se deslocam diariamente a pé).

De modo a averiguar as necessidades da amostra em termos da frequência de deslocações por semana, tendo em conta a finalidade dessas mesmas deslocações, criou-se a pergunta 10, “*Por semana, qual a frequência com que realiza os seguintes trajetos?*”.

Relativamente a deslocações para o trabalho, 55,08% da amostra referiu fazê-lo 5 vezes ou mais por semana, 24,58% respondeu que não o faz nenhuma vez por semana, 14,41% da amostra respondeu que se desloca 3 a 4 vezes por semana para o trabalho e 5,93% respondeu que apenas o faz de uma a duas vezes por semana. Pode dizer-se que, embora estejamos a atravessar um período de pandemia, no qual muitas pessoas trabalham em regime de teletrabalho, as necessidades em termos de deslocações para o trabalho, continuam bastante acentuadas, pois, há que ter em conta que perto de 70% da amostra ainda se desloca 3 ou mais vezes, por semana, para o trabalho (tal como se pode verificar no apêndice 10).

Relativamente a deslocações para atividades de lazer, 66,95% das pessoas responderam que se deslocam uma a duas vezes por semana para usufruírem de atividades de lazer, 19,49% responderam que o fazem 3 a 4 vezes por semana, 9,32% referiram que não se deslocam para este tipo de atividades e 4,24% da amostra revelou que, para ter acesso a atividades de lazer, se deslocam 5 vezes ou mais por semana (ver apêndice 11).

Quanto a deslocações para aceder a bens e serviços, 70,4% da amostra referiu que o faz de uma a duas vezes por semana, 21,19% fá-lo de 3 a 4 vezes por semana, 4,24% desloca-se 5 vezes ou mais por semana para ter acesso a bens e serviços e a mesma percentagem de pessoas (4,24%) respondeu que, por semana, nunca realiza deslocações com esta finalidade (ver apêndice 12).

Para ter acesso a cuidados de saúde, 77,12% da amostra respondeu que, semanalmente, não possuem a necessidade de se deslocarem tendo em vista essa finalidade, além disso, os restantes 22,88% da amostra revelam que apenas se deslocam de uma a duas vezes por semana para terem acesso a cuidados de saúde (ver apêndice 13).

Por fim, relativamente a deslocações com a finalidade de visitar familiares, 63,56% da amostra respondeu que se desloca de uma a duas vezes por semana para visitar familiares, 28,81% respondeu que não é regular deslocarem-se todas as semanas para visitar familiares, 5,93% referiu que se desloca de 3 a 4 vezes por semana com o intuito de visitar familiares e 1,69% fá-lo 5 vezes ou mais por semana (ver apêndice 14).

Ainda acerca das necessidades de mobilidade, a questão número 11 (*“Utiliza ou já utilizou alguma ferramenta de auxílio para realizar as suas deslocações?”*) foi feita com o intuito de averiguar o nível de familiarização que os elementos da amostra têm quanto à utilização de serviços que se assemelhem àquele que é proposto na presente investigação, para darem resposta às suas necessidades de mobilidade.

Os dados revelam que de entre os 118 indivíduos pertencentes à amostra, 106 indivíduos (89,83%) admitiram utilizar ou já ter utilizado ferramentas deste tipo e, pelo contrário, apenas os restantes 12 indivíduos (10,17%) referiram nunca o ter feito. Esta informação é bastante interessante, pois, mostra que o número de pessoas que possuem TV em casa (111 indivíduos) é praticamente o mesmo que o número de pessoas que já se encontra familiarizado com ferramentas de auxílio em viagem (106).

Tendo em conta uma possível implementação do serviço concetualizado, será importante tentar compreender, numa fase futura, qual as melhores ferramentas a utilizar para o fazer. Neste sentido, a pergunta 12 (*“Quais as ferramentas de auxílio que já utilizou nas suas deslocações?”*), procura averiguar quais os sistemas de auxílio mais utilizados pelos utilizadores, quando estes se deslocam.

Como se pode observar através do gráfico seguinte, de um total de 106 pessoas que na pergunta anterior admitiram utilizar ferramentas de auxílio em viagem, 93,40% (99

indivíduos) referiram utilizar o *Google Maps*, 37,74% (40 indivíduos) referiram utilizar o sistema GPS do automóvel que conduzem, 29,25% (31 indivíduos) responderam que utilizam o sistema *Waze* como ferramenta de auxílio em viagem, 14,15% (15 indivíduos) revelaram que realizam as suas viagens com a ajuda do sistema de navegação IOS (*Map*) e os restantes 2,8% (3 indivíduos) admitiram utilizar outros sistemas.

De acordo com os dados obtidos relativamente a esta questão, compreende-se que implementando um AP que integre o sistema de navegação *Google Maps*, à partida, tal permitirá uma melhor aceitação por parte dos utilizadores, visto que é o sistema mais utilizado pelos indivíduos da amostra.

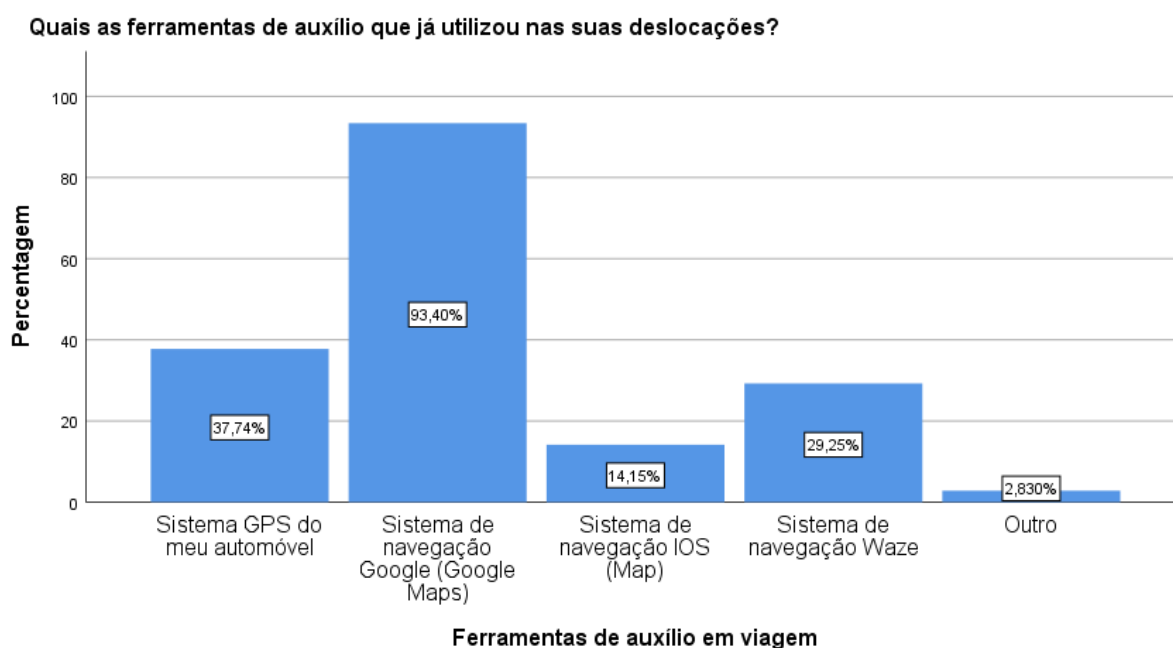


Gráfico 4 - Respostas à pergunta 12 – “Quais as ferramentas de auxílio que já utilizou nas suas deslocações?”.

De modo a complementar o que tinha sido perguntado anteriormente aos elementos da amostra, os que responderam já ter utilizado ferramentas de auxílio em viagem (106) foram desta vez questionados acerca de *quais os motivos que os levavam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem*, na questão treze (ver apêndice 32). Os dados revelam que o motivo principal para o fazerem tem que ver com o facto de poderem *procurar o percurso mais rápido tendo em conta um dado destino*, uma vez que, foi o motivo escolhido por 80,19% das pessoas (85 indivíduos). Além disso, 70,75% das pessoas (75 indivíduos) admitiram que a *possibilidade de saberem o tempo que demoram a deslocar-se até um dado destino* as motivam a utilizar este tipo de ferramenta, 64,15% (68 indivíduos) revela que um dos motivos para o fazerem reside no facto de que, quando utilizam estas ferramentas de auxílio em viagem, alcançam um *maior sentimento de segurança relativamente ao percurso que realizam* e 51,89% revela que a *possibilidade de saber a*

distância até ao destino é também um fator motivador para fazerem uso destas ferramentas. Importa ainda referir que a *possibilidade de receber informações sobre o estado do trânsito num percurso específico, procurar detalhes sobre um percurso, encontrar locais de interesse próximos de um determinado destino e perceber quais as opções de transporte que existem para um determinado destino* são também motivações importantes para que um número relevante de indivíduos faça uso das ferramentas de auxílio em viagem. Estes dados podem ser visualizados no apêndice 15.

O quarto grupo de questões que compõem o questionário aborda a questão da organização da agenda pessoal e inicia-se com a pergunta “*Em média, por semana, quantas vezes agenda compromissos?*”.

A esta questão, 58,47% da amostra (69 indivíduos) referiu que agenda compromissos de uma a duas vezes por semana, 21,19% (25 indivíduos) responderam fazê-lo de 3 a 4 vezes por semana, 10,17% (12 indivíduos) disseram que o fazem 5 vezes ou mais por semana e o mesmo número de indivíduos (12) referiu que nunca o faz, tal como se pode observar através do gráfico seguinte. Visto que a grande maioria dos elementos da amostra agenda compromissos todas as semanas, tal revela que os mesmos poderão estar predispostos a utilizar APs no sentido de gerirem esses mesmos compromissos.

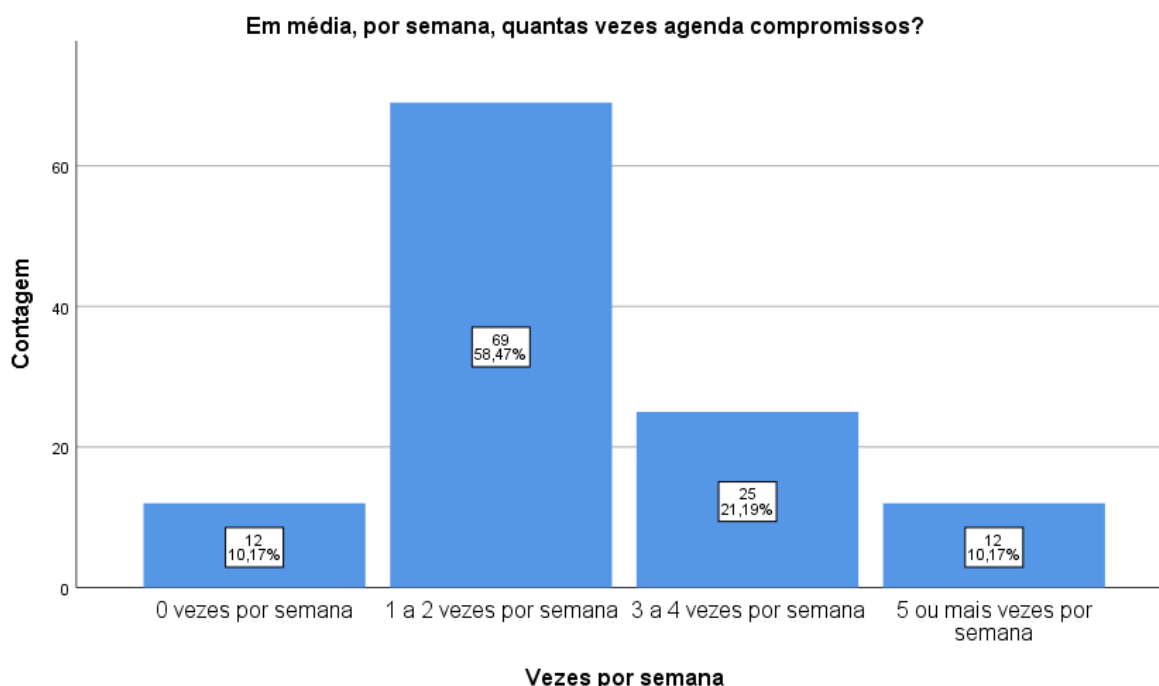


Gráfico 5 - Respostas da pergunta 14 – “Em média, por semana, quantas vezes agenda compromissos?”.

Quando interrogados sobre se *utilizam algum meio para organizar a agenda pessoal*, 65,25% dos elementos da amostra responderam que sim e 34,75% respondeu que não utiliza nenhum meio (digital ou não) para organizar a sua agenda pessoal (ver apêndice 16).

Além disso, no sentido de compreender até que ponto a amostra recorria, em específico, a meios digitais para organizar a agenda pessoal, foi feita a questão número 16 (“*Utiliza algum meio digital para organizar a sua agenda pessoal?*”) às pessoas que admitiram utilizar um qualquer meio para organizarem as suas agendas pessoais (77 indivíduos). Desse grupo de pessoas, 68 pessoas (88,31%) referiram que utilizam meios digitais para gerirem as suas agendas, enquanto que apenas os restantes 9 indivíduos (11,69%) referiram não o fazer (ver apêndice 17).

Estes resultados são bastante pertinentes no contexto da presente investigação, pois, demonstram que existe já uma grande quantidade de pessoas com a confiança necessária para adotarem a utilização de meios digitais na gestão dos seus compromissos.

De modo a obter dados mais concretos acerca das circunstâncias em que são utilizados meios digitais com a finalidade de gerir a agenda pessoal, achou-se pertinente averiguar quais os dispositivos tecnológicos (computador, *smartphone* ou outro) e quais as plataformas digitais (por exemplo, *Google Calendar*) mais utilizadas para o fazer.

Neste sentido, à questão “*Que dispositivos tecnológicos utiliza para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?*”, respondida pelo universo de 68 pessoas que afirmaram utilizar meios digitais para organizarem as suas agendas pessoais, 95,59% das pessoas (65 indivíduos) referiram que utilizam o *smartphone* para o fazer, 45,59% (31 indivíduos) afirmaram que utilizam o computador portátil, 13,24% (9 indivíduos) responderam que utilizam o tablet e 11,76% (8 indivíduos) referiram utilizar o computador desktop, o que acaba por revelar que, neste contexto, há uma maior predisposição para a utilização de dispositivos portáteis, como se pode verificar através do apêndice 18.

Acerca das *plataformas digitais mais utilizadas com a finalidade de gerir a agenda pessoal*, foi possível chegar à conclusão de que existe uma predominante utilização do calendário da *Google*, visto que, de entre o total de pessoas que referiu utilizar meios digitais para organizar a agenda pessoal (68 indivíduos), 67,65% admitiu que é essa a ferramenta principal que utiliza. Este valor é muito superior à percentagem de pessoas que utiliza outras plataformas, pois, apenas 14,71% respondeu utilizar o *iCal*, 5,88% referiu utilizar o calendário *Windows* e os restantes 11,76% referiu que utiliza outras plataformas (dos quais a maioria referiu utilizar a agenda do *smartphone* ou o bloco de notas do computador ou *smartphone*). Estes dados encontram-se apresentados no apêndice 19.

A questão número 19 (“*Recorre ou já recorreu a algum serviço de assistência pessoal por voz para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?*”), foi concebida com o intuito de compreender qual o grau de utilização de serviços de assistência como ferramentas de auxílio na gestão da agenda pessoal, por parte dos elementos da amostra e para perceber até que ponto as pessoas têm noção das potencialidades dos AP quando utilizados nesse contexto. Neste sentido, do total de 68 pessoas que responderam utilizar

meios digitais para organizarem as suas agendas pessoais, 14 pessoas (20,59%) responderam que já utilizaram AP para gerir as suas agendas e 54 pessoas (79,41%) admitem que nunca o fizeram.

Apesar destes dados parecerem um pouco desoladores, há que ter em conta que a massificação da utilização dos APs é algo bastante recente, pelo que, a percentagem de pessoas que utilizam ou já utilizaram este tipo de *software* em busca de auxílio na gestão da agenda pessoal acaba por não ser baixa, o que nos leva a crer que, possivelmente, num futuro próximo, a quantidade de pessoas que utilizará *softwares* de assistência na gestão da sua agenda pessoal será bastante elevada.

As 14 pessoas que responderam de forma afirmativa à questão 19, foram ainda inquiridas, na questão seguinte, acerca de *quais os APs que já tinham utilizado para gerirem as suas agendas pessoais*. Dessas pessoas, 57,14% (8 indivíduos) admitiram já ter recorrido ao assistente *Siri* para o fazerem, a mesma percentagem de pessoas admitiu que utilizou também o *Google Assistant*, 14,29% (2 indivíduos) referiram já ter utilizado o assistente *Alexa* e os restantes 7,14% (1 indivíduo) referiram utilizar outros assistentes (ver apêndice 20).

Uma vez mais, estes dados reforçam a existência de uma forte utilização das plataformas e serviços prestados pela *Google*.

Estas mesmas pessoas foram ainda o alvo da questão 21 (*“Quais as ações que já desempenhou com a ajuda de serviços de assistência pessoal por voz, no sentido de organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”*), cujos resultados se encontram apresentados no gráfico seguinte, pois, achou-se pertinente compreender quais os tipos de ações desempenhadas (na gestão da agenda pessoal) com o auxílio destes assistentes. Para mais, pretendia-se também averiguar até que ponto essas mesmas ações possuíam ou não um elevado nível de complexidade. Descobriu-se então que as ações mais desempenhadas são - *agendar compromissos*, *criar lembretes* e *verificar os compromissos agendados para um determinado dia* - uma vez que 71,43% (10 indivíduos), 64,29% (9 indivíduos) e 50% (7 indivíduos) respetivamente, referiram já ter executado essas ações.

Além disto, tarefas como *adicionar pessoas a eventos*, *reagendar compromissos* e *cancelar compromissos*, foram já tarefas desempenhadas por 3 indivíduos (21,43%) e nenhum indivíduo referiu já ter desempenhado outro tipo de ações.

Esta análise revela que as pessoas, recorrendo a APs para organizarem as suas agendas pessoais, o fazem, sobretudo, para desempenhar tarefas pouco complexas de forma mais facilitada.

Quais as ações que já desempenhou com a ajuda de serviços de assistência pessoal por voz, no sentido de organizar a sua agenda eletrónica pessoal?

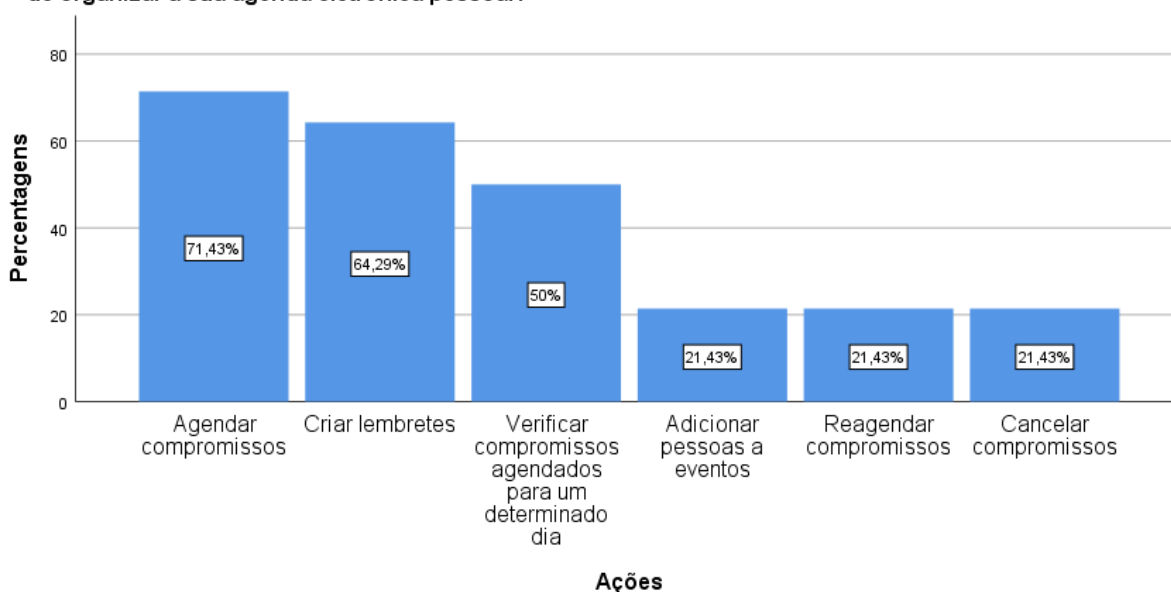


Gráfico 6 - Respostas à pergunta 21 – “Quais as ações que já desempenhou com a ajuda de serviços de assistência pessoal por voz, no sentido de organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”.

Embora neste momento saibamos que apenas 14 indivíduos utilizam ou já utilizaram APs com a finalidade de organizarem as suas agendas pessoais, achou-se que seria pertinente perguntar a todas as pessoas que admitiram utilizar meios digitais para gerirem as suas agendas pessoais (68 indivíduos), *quais é que, na sua perspetiva, eram os fatores que poderiam fazer dos APs, boas ferramentas a utilizar na gestão da agenda eletrónica pessoal.*

Relativamente a esta questão, metade dos indivíduos (50%) achou que a *possibilidade da interação com APs através de comandos de voz* pode ser um fator importante para encararem este tipo de *software* como ferramentas úteis na gestão da agenda pessoal, 48,53% (33 indivíduos) acha que a *capacidade dos APs se adaptarem às especificidades de cada utilizador* é também importante e 45,59% (31 indivíduos) acha que a *possibilidade dos APs criarem alertas, de forma proativa, para os compromissos do utilizador* poderá ser também um fator importante para contribuir para esse cenário. Além disso, estes 68 indivíduos acabam também por revelar que fatores como a *forte presença dos APs na generalidade dos smartphones atuais* e a *possibilidade destes softwares fornecerem respostas em formato de voz ao utilizador*, poderão funcionar como contribuidores para que os APs se tornem ferramentas úteis para a gestão da agenda pessoal.

Os restantes 2 indivíduos (2,94%) que referiram outros fatores, abordaram a facilidade de utilização dos APs em contextos de condução (pelo facto de permitirem a interação através de comandos de voz), como sendo um fator importante para dar origem ao

cenário referido anteriormente. Os dados referentes a esta questão encontram-se no apêndice 21.

Relativamente às últimas perguntas do quarto grupo, as mesmas focaram-se na questão das previsões meteorológicas e no facto das mesmas terem ou não influência na agenda pessoal dos elementos da amostra, de modo a que fosse possível compreender se a integração de comportamentos proativos que resultassem das previsões meteorológicas seria algo útil ou não para os utilizadores. Assim, à pergunta “*Costuma consultar com regularidade as previsões meteorológicas?*”, 79,66% da amostra respondeu que *sim* e 20,34% respondeu que *não* (ver apêndice 22).

Posteriormente, os indivíduos que afirmaram consultar regularmente as previsões meteorológicas (94 indivíduos), foram questionados acerca dos *meios que utilizam para o fazer*. A essa questão, mais de 90% respondeu que utiliza a Internet como meio principal para ter acesso às previsões meteorológicas, 5,32% referiu que recorre à TV para ter acesso a este tipo de informação, 2,13% afirma que tem acesso a essas informações através de amigos e familiares e a mesma percentagem de 2,13% respondeu que recorre a outros meios (ver apêndice 23).

Através da pergunta “*Costuma adequar as suas atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas?*”, a última pergunta do quarto grupo, chegou-se à conclusão de que este tipo de informação (meteorológica) é bastante pertinente para o quotidiano da generalidade dos elementos da amostra, pois, 70,34% das pessoas referiu que tem a necessidade de adequar os seus comportamentos ou atividades diárias às previsões meteorológicas, enquanto que apenas 29,66% referiu não possuir essa necessidade. Neste sentido, tal leva a concluir que a concetualização de funcionalidades para informar os utilizadores de forma proativa acerca das previsões meteorológicas, será algo interessante para a grande maioria das pessoas.

No último grupo de questões (quinto), ao contrário dos grupos anteriores, em que se pretendia abordar os inquiridos no sentido de compreender as especificidades da amostra acerca dos hábitos de consumo de TV, acerca das necessidades de mobilidade e acerca da organização da agenda pessoal, os inquiridos eram desta vez introduzidos às funcionalidades idealizadas para um AP proativo no contexto do ecossistema televisivo. Como referido anteriormente, pedia-se que cada inquirido imaginasse um cenário fictício no qual se poderia utilizar um serviço desse tipo, sendo que os mesmos teriam também de classificar o seu grau de interesse, numa escala de 1 (*nada interessante*) a 5 (*extremamente interessante*), relativamente às funcionalidades desse mesmo serviço.

Na primeira questão deste grupo, pretendia-se averiguar *até que ponto as pessoas achavam interessante serem informadas, de forma proativa através da TV, acerca do tempo*

que levariam a deslocar-se até um determinado compromisso e acerca da possibilidade de estarem atrasadas, tendo em conta o estado do trânsito e as previsões meteorológicas.

Os resultados obtidos através desta questão revelaram que, na grande maioria, os elementos da amostra atribuem um elevado grau de interesse a esta funcionalidade, pois, de entre o total de elementos da amostra (118 indivíduos), 34,75% (41 indivíduos) classificaram esta funcionalidade como sendo *interessante*, 25,42% (30 indivíduos) classificaram-na como *muito interessante* e 17,80% (21 indivíduos) referiram achar essa funcionalidade *extremamente interessante*. Contrariamente, apenas cerca de 22% dos elementos da amostra revelaram não apresentar um grande interesse relativamente a esta funcionalidade, pois, 17 indivíduos classificaram-na como sendo *nada interessante* e 9 indivíduos como sendo *pouco interessante* (ver apêndice 24).

Da mesma forma, os inquiridos foram questionados acerca do *grau de interesse que atribuiriam a um serviço que faça sugestões, de forma proativa através da TV, acerca de percursos alternativos, quando o mesmo deteta engarrafamentos ou acidentes nos percursos feitos regularmente pelo utilizador*.

Relativamente a essa funcionalidade, os valores são um pouco semelhantes aos valores obtidos na questão anterior. Embora a percentagem de pessoas que não revelou interesse pela funcionalidade tenha aumentado, dado que 14,41% a classificou como *nada interessante* e 13,56% classificou-a como *pouco interessante*, houve ainda uma grande quantidade de pessoas a classificá-la como *interessante* (28,81%), *muito interessante* (25,42%) e *extremamente interessante* (17,80%). Tal leva-nos a crer, mais uma vez, que a implementação de um *software* de assistência pessoal que possua esta funcionalidade, será algo que suscitará o interesse por parte da generalidade das pessoas. Os dados relativos a esta questão encontram-se apresentados no apêndice 25.

À pergunta 28 (*“Um serviço que tenha acesso à minha agenda pessoal eletrónica e me apresente, de forma proativa através da televisão, os compromissos que possuo para um determinado dia, é para mim...”*), 30,51% classificou a funcionalidade referida como sendo *interessante*, 22,88% como sendo *muito interessante* e 17,80% como *extremamente interessante* (ver apêndice 26). Contrariamente, a percentagem de pessoas que demonstrou não se interessar por esta funcionalidade, voltou a aumentar, contudo, ainda assim, mais de 60% das pessoas demonstraram interesse na mesma.

Na pergunta 29, quando questionados acerca do potencial interesse que os elementos da amostra poderiam ter relativamente a *um serviço que alerte os utilizadores, de forma proativa através da TV, acerca de previsões meteorológicas que poderão ter implicações diretas nos percursos que os mesmos realizam habitualmente*, 33,05% referiu que um serviço com essa funcionalidade é *interessante*, 27,12% referiu que tem *muito*

interesse num serviço que permita essa funcionalidade e 19,49% classificou esse serviço como *extremamente interessante*.

Relativamente à percentagem de pessoas que não revelaram interesse por um serviço com esta funcionalidade, quando comparada à percentagem de pessoas que não revelou interesse pelas funcionalidades referidas nas questões anteriores, a mesma diminuiu, pois, 11,86% atribuiu-lhe a classificação de *pouco interessante* e 8,47% a classificação de *nada interessante*. Estes dados podem ser consultados no apêndice 27.

Na questão número 30, quando questionados acerca do interesse que poderiam ter num *serviço que permita ver, através da TV, o estado do trânsito nos percursos que realizam habitualmente*, os elementos da amostra mostraram-se maioritariamente interessados, uma vez que, 42,37% das pessoas referiram que um serviço que permita essa funcionalidade é *interessante*, 16,10% classificaram-no como *muito interessante* e 15,25% como *extremamente interessante*. Apenas os restantes 26% da amostra não revelaram interesse por um serviço deste tipo, dado que o classificaram como sendo *pouco interessante* (14,41%) e *nada interessante* (11,86%). Estes dados são apresentados no apêndice 28.

Na última questão, os inquiridos eram uma vez mais questionados acerca do grau de interesse que atribuíam a um serviço de assistência que disponibilizasse uma determinada funcionalidade, nomeadamente, a *criação proativa de um balanço semanal de compromissos tendo em conta a agenda eletrónica pessoal do utilizador e consequente apresentação dos dados relativos a esse mesmo balanço através da TV*. Neste sentido, 33,05% das pessoas referiram que achavam *interessante* um serviço que prestasse este tipo de funcionalidade, 24,58% referiram que encarariam um serviço deste tipo como sendo *muito interessante* e 8,47% como *extremamente interessante*.

Os dados resultantes desta questão (gráfico 7), quando comparados aos dados da resposta anterior, por exemplo, revelam um aumento da percentagem de pessoas que não se demonstraram interessadas por um serviço que forneça a funcionalidade descrita, pois, 19,49% das pessoas referiram que se trataria de um serviço *pouco interessante* e 14,41% de um serviço *nada interessante*.

De modo geral, há que reter que a percentagem de pessoas que classificaram essa funcionalidade como *nada interessante* ou *pouco interessante* (33,90%) foi superior à percentagem de pessoas que a classificou como *interessante* (33,05%) ou *muito/extremamente interessante* (33,05%), o que evidencia que a aposta numa funcionalidade deste género poderia não ser bem recebida por uma grande “fatia” do público-alvo.

Um serviço que crie proativamente um balanço semanal de compromissos tendo em conta a minha agenda pessoal eletrónica e que me apresente os dados relativos ao mesmo através da televisão, é para mim...

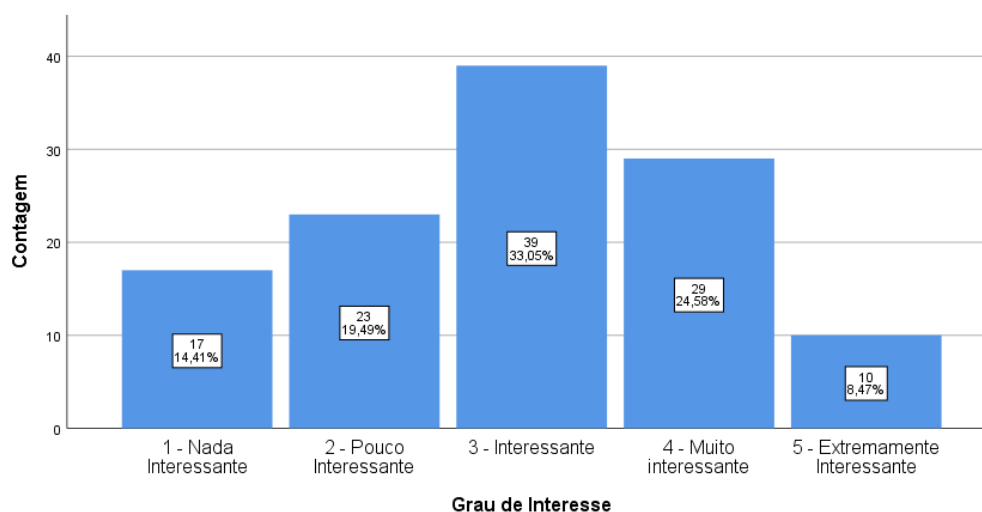


Gráfico 7 - Respostas à pergunta 31 – “Um serviço que crie proativamente um balanço semanal de compromissos tendo em conta a minha agenda pessoal eletrónica e que me apresente os dados relativos ao mesmo através da televisão, é para mim...”.

5.5.1. Formulação de Hipóteses

Após uma primeira análise feita aos resultados obtidos individualmente para cada uma das questões, decidiu-se formular um conjunto de hipóteses, no sentido de melhor compreender os hábitos da amostra e, conseqüentemente, compreender qual a utilidade atribuída a um AP proativo para o ecossistema televisivo tendo em conta esses mesmos hábitos. As hipóteses formuladas foram as seguintes:

1. *Pessoas que se deslocam de automóvel são as que mais utilizam ferramentas de auxílio em viagem;*
2. *Pessoas que veem mais TV são as que utilizam mais os APs para organizar a agenda eletrónica pessoal;*
3. *As pessoas mais jovens veem TV durante mais tempo;*
4. *Pessoas empregadas são as que acham mais interessante um serviço que as informe de forma proativa, através da TV, acerca do tempo que levarão a deslocar-se até um compromisso e da eventualidade de estarem atrasadas;*
5. *Quem se desloca assiduamente para o trabalho (3 vezes ou mais por semana), utiliza ferramentas de auxílio em viagem com o intuito de receber informações sobre o estado do trânsito nos percursos que realiza;*

6. *As pessoas que andam de transportes públicos costumam consultar regularmente as previsões meteorológicas;*
7. *As pessoas que veem TV durante a tarde são as mesmas que veem TV durante mais horas;*
8. *As pessoas que veem TV durante a tarde têm interesse por um serviço que apresente de forma proativa, através da TV, os compromissos presentes na agenda eletrónica pessoal do utilizador para um determinado dia;*
9. *Quem utiliza ferramentas de auxílio em viagem com a finalidade de procurar o percurso mais rápido para um dado destino tem interesse num serviço que apresente de forma proativa, através da TV, os compromissos presentes na agenda eletrónica pessoal do utilizador para um determinado dia;*

Tendo em conta as hipóteses acima formuladas e para que fosse efetivamente possível compreender se essas mesmas hipóteses se verificavam ou não, era ainda necessário realizar um conjunto de testes (de correlação), de modo a verificar se existiam, ou não, relações (de igualdade, diferença ou de dependência) entre as variáveis escolhidas.

Hipótese 1: Pessoas que se deslocam de automóvel são as que mais utilizam ferramentas de auxílio em viagem.

Procurando confirmar (ou rejeitar) esta primeira hipótese, optou-se por realizar um teste de correlação entre a variável “formaDeDeslocacao_SQ003”, que diz respeito à questão - *Como se desloca diariamente para os seus compromissos?*, e cujas opções de resposta eram *carro, transportes públicos, bicicleta, a pé e outro* (sendo que o sufixo SQ003 se referia à variável específica da utilização do carro como meio de transporte) e a variável “auxilioTrajetos”, que se encontra inerente à questão - *Utiliza ou já utilizou alguma ferramenta de auxílio para realizar as suas deslocações?*, e cujas opções de resposta eram *sim* ou *não*.

O valor de significância de 0,149, obtido através do teste de correlação (tabela 4), sendo superior a 0,05, não nos permite confirmar a primeira hipótese, pois, significa que não existe uma relação entre as duas variáveis, logo, não é possível afirmar que as pessoas que se deslocam de automóvel são as que mais utilizam ferramentas de auxílio em viagem (GPS).

Correlações			[Carro] Como se desloca	Utiliza ou já utilizou
rô de Spearman	[Carro] Como se desloca diariamente para os seus compromissos?	Coefficiente de Correlação	1,000	-,134
		Sig. (2 extremidades)	.	,149
		N	118	118
	Utiliza ou já utilizou alguma ferramenta de auxílio para realizar as suas deslocações?	Coefficiente de Correlação	-,134	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,149	.
		N	118	118

Tabela 4 - Teste de correlação entre as variáveis “formaDeDeslocacao_SQ003” e “auxilioTrajetos”.

Hipótese 2: Pessoas que veem mais TV são as que utilizam mais os APs para organizar a agenda eletrónica pessoal.

Uma vez mais, para que fosse possível confirmar ou rejeitar a hipótese 2, realizou-se um teste de correlação entre as variáveis “tempoVisualizacaoTV” e “recorreServAssOrgAP” que correspondem respetivamente à pergunta acerca do tempo de visualização de TV por dia e à pergunta acerca da utilização de APs por voz para organizar a agenda pessoal.

Através do teste (tabela 5), chegou-se à conclusão de que as duas variáveis analisadas não possuem qualquer relação entre si, visto que, o valor de significância obtido foi de 0,817, ou seja, o tempo diário despendido a ver TV não tem implicações diretas no facto de se utilizar ou já ter utilizado um serviço de assistência pessoal por voz para organizar a agenda eletrónica pessoal.

Correlações			Em média, por dia,	Recorre ou já recorreu a
rô de Spearman	Em média, por dia, quantas horas despende a ver televisão?	Coefficiente de Correlação	1,000	-,030
		Sig. (2 extremidades)	.	,817
		N	111	62
	Recorre ou já recorreu a algum serviço de assistência pessoal por voz para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?	Coefficiente de Correlação	-,030	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,817	.
		N	62	68

Tabela 5 - Teste de correlação entre as variáveis “tempoVisualizacaoTV” e “recorreServAssOrgAP”.

Hipótese 3: As pessoas mais jovens veem TV durante mais tempo.

De modo a verificar se efetivamente as pessoas mais jovens veem TV durante mais tempo, foi feito um teste de correlação entre as variáveis “idade” e “tempoVisualizacaoTV”.

Os dados resultantes deste teste (tabela 6), permitem-nos afirmar, com um intervalo de confiança de 95%, que as duas variáveis se correlacionam, uma vez que, o valor de significância (0,047) é inferior a 0,05. Além disso, do mesmo teste resultou um coeficiente de

correlação de -0,189, ou seja, sendo este valor negativo fraco (dado que pode variar entre -1 e 1) tal significa que quando o valor de uma variável aumenta, o valor da outra diminui.

De modo concreto, pode-se dizer que quanto maior for a idade do inquirido, menor é o tempo que o mesmo despende por dia a ver TV, o que nos permite afirmar que a presente hipótese é verdadeira.

			Idade:	Em média, por dia,
rô de Spearman	Idade:	Coefficiente de Correlação	1,000	-,189*
		Sig. (2 extremidades)	.	,047
		N	118	111
	Em média, por dia, quantas horas despende a ver televisão?	Coefficiente de Correlação	-,189*	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,047	.
		N	111	111

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 6 - Teste de correlação entre as variáveis “idade” e “tempoVisualizacaoTV”.

Hipótese 4: Pessoas empregadas são as que acham mais interessante um serviço que as informe de forma proativa, através da TV, acerca do tempo que levarão a deslocar-se até um compromisso e da eventualidade de estarem atrasadas.

Na quarta hipótese pressupõe-se que é possível que quem se encontra empregado terá mais interesse por um serviço que informe de forma proativa, através da TV, acerca do tempo que levará a deslocação até um determinado compromisso (e da eventualidade de se estar atrasado).

Correlacionando a variável “empregado” à variável relativa à classificação do grau de interesse atribuído à funcionalidade referida (tabela 7), verificou-se que as mesmas variáveis não se encontram relacionadas, visto que, o valor de significância obtido é de 0,309. Deste modo, a hipótese 4 não se verifica e, pelo contrário, tem de ser rejeitada.

			Um serviço que...	Empregado
rô de Spearman	Um serviço que me informe, de forma proativa através da televisão, acerca do tempo que levarei a deslocar-me até um determinado compromisso e que me informe da possibilidade de estar atrasado, tendo em conta o estado do trânsito e as previsões meteor	Coefficiente de Correlação	1,000	,094
		Sig. (2 extremidades)	.	,309
		N	118	118
	Empregado	Coefficiente de Correlação	,094	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,309	.
		N	118	118

Tabela 7 - Teste de correlação entre as variáveis “empregado” e “utililInfoAtrasoETemp”.

Hipótese 5: Quem se desloca assiduamente para o trabalho (3 vezes ou mais por semana), utiliza ferramentas de auxílio em viagem com o intuito de receber informações sobre o estado do trânsito nos percursos que realiza.

Outra hipótese que se colocou foi a possibilidade de que quem se desloca regularmente para o trabalho, utiliza ferramentas de auxílio em viagem com a finalidade de receber informações sobre o estado do trânsito nos percursos que realiza, visto que, a nosso entender, a necessidade de chegar atempadamente ao trabalho, poderá levar a que as pessoas tenham uma necessidade frequente de verificar o estado do trânsito, de modo a evitarem chegar atrasadas.

Para verificar se tal hipótese se verificava, foi feito um teste de correlação entre as variáveis “tresOuMaisDeslocacoesTrabalhoSemana” e “motivosAuxilioTrajet_SQ003” (tabela 8), obtendo-se desse modo um valor de significância de 0,029 que, sendo inferior a 0,05, nos permite afirmar, com um intervalo de 95% de confiança, que existe relação entre as duas variáveis. Contudo, sendo o coeficiente de correlação negativo e fraco, tal significa que quando uma variável aumenta, a outra é influenciada de forma negativa, ou seja, diminui. Neste sentido, não podemos concluir que quanto mais vezes uma pessoa se desloca para o trabalho, maior é a utilização de ferramentas de auxílio em viagem com a finalidade de receber informações sobre o estado do trânsito nos percursos que se realizam.

Correlações

		tresOuMaisDeslocacoesTrabalhoPorSemana		[Receber informação sobre...]
rô de Spearman	tresOuMaisDeslocacoesTrabalhoPorSemana	Coeficiente de Correlação	1,000	-,212*
		Sig. (2 extremidades)	.	,029
		N	118	106
	[Receber informação sobre o estado do trânsito para um percurso.] Quais os motivos que o levam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem?	Coeficiente de Correlação	-,212*	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,029	.
		N	106	106

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 8 - Teste de correlação entre as variáveis “tresOuMaisDeslocacoesTrabalhoSemana” e “motivosAuxilioTrajet_SQ003”.

Tentando alcançar uma resposta mais conclusiva, foi ainda feito um teste de correlação entre a variável “frequenciaTrajetos_SQ001”, que ao contrário da variável “tresOuMaisDeslocacoesTrabalhoSemana” engloba todas as frequências de deslocamento para a trabalho por semana (desde nenhuma a mais de cinco), e a variável “motivosAuxilioTrajet_SQ003”, que se refere à utilização de ferramentas de auxílio em viagem com o objetivo de verificar o estado do trânsito num dado percurso.

Ora, desta vez não se pôde comprovar qualquer relação entre as duas variáveis, o que nos leva a concluir que apenas as pessoas que se deslocam com alguma regularidade para o trabalho têm necessidade de verificar o estado do trânsito nos percursos que realizam, ainda assim, tendo em conta o valor do coeficiente de correlação (-0,212) obtido na tabela 9, quando o número de deslocações para o trabalho é muito acentuado (tornando-se as deslocações para o trabalho uma prática diária), a necessidade de verificar o estado do trânsito para um percurso tende a diminuir, talvez pelo facto das pessoas que realizam muitas viagens se sentirem mais confortáveis do que as pessoas que realizam um número moderado de deslocações para o trabalho por semana.

Correlações			[Receber informação sobre...]	[Deslocações para o trabalho]...
rô de Spearman	[Receber informação sobre o estado do trânsito para um percurso.] Quais os motivos que o levam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem?	Coefficiente de Correlação	1,000	-,104
		Sig. (2 extremidades)	.	,291
		N	106	106
	[Deslocações para o trabalho] Por semana, qual a frequência com que realiza os seguintes trajetos?	Coefficiente de Correlação	-,104	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,291	.
		N	106	118

Tabela 9 - Teste de correlação entre as variáveis “motivosAuxilioTrajet_SQ003” e “frequenciaTrajetos_SQ001”.

Hipótese 6: As pessoas que andam de transportes públicos costumam consultar regularmente as previsões meteorológicas.

A hipótese número 6 visava compreender até que ponto o facto das pessoas se deslocarem de transportes públicos (relativo à variável “formaDeDeslocacao_SQ004”) poderia ter influência na regularidade com que as mesmas consultam as previsões meteorológicas (relativo à variável “RegConsultaPrevMeteo”).

Os resultados obtidos (com recurso a um novo teste de correlação – tabela 10), cujo valor de significância foi de 0,034 e cujo coeficiente de correlação foi de 0,195, permitem validar a hipótese com um intervalo de 95% de confiança, pois, significam que, quando a utilização dos transportes públicos aumenta, há tendência para que a necessidade de se consultar regularmente as previsões meteorológicas também aumente um pouco (visto que o valor do coeficiente de correlação é fraco positivo).

Correlações			[Transportes Públicos]	RegConsultaPrevMeteo
rô de Spearman	[Transportes Públicos] Como se desloca diariamente para os seus compromissos?	Coefficiente de Correlação	1,000	,195*
		Sig. (2 extremidades)	.	,034
		N	118	118
	RegConsultaPrevMeteo	Coefficiente de Correlação	,195*	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,034	.
		N	118	118

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 10 - Teste de correlação entre as variáveis “formaDeDeslocacao_SQ004” e “RegConsultaPrevMeteo”.

Hipótese 7: As pessoas que veem TV durante a tarde são as mesmas que veem TV durante mais horas.

A sétima hipótese baseava-se na possibilidade das pessoas que veem TV durante a tarde serem as mesmas que, por dia, veem TV durante mais tempo.

Achou-se que tal seria muito provável de acontecer, visto que, a percentagem de pessoas que veem TV durante a tarde é bastante reduzida (15,25% da amostra - 18 indivíduos de um total de 118), então, para alguém ter a disponibilidade necessária para fazer uso da TV nessa fase do dia, provavelmente seria porque também tinha a disponibilidade necessária para ver TV durante muito tempo ao longo do dia.

O teste de correlação entre as variáveis “fasesVisualizacaoTV_SQ003” (correspondente à visualização de TV durante a tarde) e “tempoVisualizacaoTV” (tabela 11), tal como se esperava, permitiu que se verificasse a presente hipótese, pois, um valor de significância de 0,000 permite afirmar com mais de 99% de confiança que existe relação entre ambas as variáveis. Para mais, um coeficiente de correlação de 0,492, considerado positivo e forte, permite-nos afirmar que, quando o número de pessoas que vê TV por mais tempo, por dia, aumenta, aumenta também o número de pessoas que vê TV durante a tarde.

Correlações			[Durante a tarde] Em que	Em média, por dia,
rô de Spearman	[Durante a tarde] Em que fases do dia depende do seu tempo para ver televisão?	Coefficiente de Correlação	1,000	,492**
		Sig. (2 extremidades)	.	,000
		N	111	111
	Em média, por dia, quantas horas depende a ver televisão?	Coefficiente de Correlação	,492**	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,000	.
		N	111	111

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 11 - Teste de correlação entre as variáveis “fasesVisualizacaoTV_SQ003” e “tempoVisualizacaoTV”.

Hipótese 8: As pessoas que veem TV durante a tarde têm interesse por um serviço que apresente de forma proativa, através da TV, os compromissos presentes na agenda eletrônica pessoal do utilizador para um determinado dia.

Um pouco ao encontro daquilo que foi referido na hipótese anterior, achou-se que as pessoas com mais disponibilidade para ver TV, que por sua vez, possuem maior disponibilidade para ver TV durante a tarde, por fazerem um uso acentuado deste meio, possuiriam também um elevado nível de interesse nas funcionalidades proativas formuladas para o AP idealizado.

Novamente, o teste de correlação levado a cabo, entre as variáveis “fasesVisualizacaoTV_SQ003” (visualização de TV durante a tarde) e “utilidadMostarAgenda” (funcionalidade de apresentar de forma proativa, através da TV, os compromissos presentes na agenda eletrônica pessoal do utilizador para um determinado dia), apresentado na tabela 12, revelaram que tal se verifica. O valor de significância alcançado (0,015), revela a existência de relação entre as duas variáveis e o valor do coeficiente de correlação (0,229) revela que, quando o número de pessoas que vê TV durante a tarde aumenta, aumenta também a quantidade de pessoas com interesse pela funcionalidade abordada nesta hipótese.

Correlações

			Um serviço que...	[Durante a tarde] Em que
rô de Spearman	Um serviço que tenha acesso à minha agenda pessoal eletrônica e me apresente, de forma proativa através da televisão, os compromissos que possuo para um determinado dia, é para mim...	Coefficiente de Correlação	1,000	,229*
		Sig. (2 extremidades)	.	,015
		N	118	111
[Durante a tarde] Em que fases do dia despende do seu tempo para ver televisão?		Coefficiente de Correlação	,229*	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,015	.
		N	111	111

* A correlação é significativa no nível 0 05 (2 extremidades)

Tabela 12 - Teste de correlação entre as variáveis “fasesVisualizacaoTV_SQ003” e “utilidadMostarAgenda”.

Hipótese 9: Quem utiliza ferramentas de auxílio em viagem com a finalidade de procurar o percurso mais rápido para um dado destino tem interesse num serviço que apresente de forma proativa, através da TV, os compromissos presentes na agenda eletrônica pessoal do utilizador para um determinado dia.

Na última hipótese, achámos que as pessoas que utilizam ferramentas de auxílio em viagem (GPS) para procurarem o percurso mais rápido para um determinado destino, são pessoas organizadas que gostam de aproveitar bem o seu tempo, então, a nosso entender,

essas mesmas pessoas possuem também uma agenda pessoal organizada e possivelmente, utilizam meios digitais para organizá-la e para se lembrarem acerca dos compromissos que têm agendados para determinados dias. Inevitavelmente, achámos que esse tipo de pessoas poderá interessar-se num serviço que apresente de forma proativa, através da TV, os compromissos presentes na agenda eletrónica pessoal do utilizador e que tal deveria ser verificado.

Neste sentido, tentou-se averiguar até que ponto as variáveis “motivosAuxilioTrajet_SQ002” e “utilidadMostarAgenda” (que correspondem às situações descritas na presente hipótese) se encontram relacionadas, através da realização de um teste de correlação que contempla as mesmas (tabela 13).

Este teste de correlação deu origem a um valor de significância de 0,033, que acaba por revelar que efetivamente, existe uma relação entre as duas variáveis estudadas. Além disso, o valor do coeficiente de correlação, correspondendo a 0,208, significa que se trata de uma correlação positiva fraca, ou seja, aumentando o número de pessoas que utilizam ferramentas de auxílio em viagem para procurar o percurso mais rápido para um destino específico, aumenta também o nível de interesse atribuído à funcionalidade de apresentar de forma proativa, através da TV, os compromissos que o utilizador possui para um determinado dia.

		Correlações		
			Um serviço que...	[Procurar o percurso mais rápido...]
rô de Spearman	Um serviço que tenha acesso à minha agenda pessoal eletrónica e me apresente, de forma proativa através da televisão, os compromissos que possuo para um determinado dia, é para mim...	Coeficiente de Correlação	1,000	,208*
		Sig. (2 extremidades)	.	,033
		N	118	106
	[Procurar o percurso mais rápido tendo em conta o meu destino.] Quais os motivos que o levam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem?	Coeficiente de Correlação	,208*	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,033	.
		N	106	106

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 13 - Teste de correlação entre as variáveis “motivosAuxilioTrajet_SQ002” e “utilidadMostarAgenda”.

Para além dos testes de correlação realizados para averiguar se as hipóteses idealizadas podiam ser ou não verificadas, procedeu-se ainda à conceção de alguns testes de regressão linear múltipla, no sentido de compreender quais as variáveis que têm influência no comportamento de algumas variáveis específicas, que a nosso entender são o core do questionário de caracterização, nomeadamente as variáveis “tempoVisualizacaoTV”,

“auxilioTrajetos” e “recorreServAssOrgAP”. Respetivamente, estas variáveis referem-se ao tempo despendido em média, por dia, a ver TV, à utilização ou não de ferramentas de auxílio em deslocações (ex: GPS) e à utilização ou não de APs por voz para organizar a agenda eletrónica pessoal.

Relativamente ao tempo despendido em média, por dia, a ver TV, o teste de regressão linear múltipla demonstrou que o comportamento desta variável é, em parte, influenciado e explicado pelas variáveis “idade”, “fasesVisualizacaoTV_SQ001” (visualização de TV de manhã), “fasesVisualizacaoTV_SQ003” (visualização de TV durante a tarde), “fasesVisualizacaoTV_SQ005” (visualização de TV à noite) e “adequaComportPrevMet” (adequação de atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas), tal como se pode verificar através dos valores de significância ($< 0,05$) presentes na tabela do apêndice 29.

Relativamente à utilização (ou não) de ferramentas de auxílio em deslocações, os testes de regressão linear múltipla, acabaram por revelar que tanto a variável “smartTV”, correspondente à pergunta “*Possui alguma solução de televisão inteligente em sua casa?*” como a variável “adequaComportPrevMet”, correspondente à pergunta “*Costuma adequar as suas atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas?*”, têm influência no comportamento da variável “auxilioTrajetos”. A tabela resultante deste teste de regressão múltipla encontra-se no apêndice 30.

Por último, o teste de regressão múltipla feito para a variável dependente “recorreServAssOrgAP”, relativa à utilização (ou não) de APs por voz para organizar a agenda eletrónica pessoal, revelou que a utilização do GPS do automóvel pessoal e/ou do sistema de navegação waze como ferramenta de auxílio em deslocações (variáveis “servicoAuxilioDesloc_SQ001” e “servicoAuxilioDesloc_SQ004” respetivamente) têm influência na mesma, como se pode constatar pelos valores de significância obtidos (ver apêndice 31).

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES

6.1. Conclusão

Ao longo da investigação, foi possível verificar que tanto o contexto dos APs como o contexto do ecossistema televisivo apresentam, no paradigma atual, grandes evoluções. No caso do ecossistema televisivo as TVs, cada vez mais inteligentes, permitem que o utilizador usufrua de novas funcionalidades, revolucionando deste modo, não só a forma de ver TV, mas também a forma como se “encara” a própria TV. No caso dos APs desenvolvem-se soluções cada vez menos passivas, mais inteligentes e adaptáveis a todos os tipos de utilizador. Perante este cenário, definiu-se que o objetivo principal da presente investigação seria fundamentar e incentivar novos estudos e o desenvolvimento de soluções que conjuguem as vantagens dos APs às vantagens do ecossistema televisivo, através da concetualização de um serviço deste tipo.

Neste sentido, o processo de concetualização de um AP para o ecossistema televisivo iniciou-se através da tomada de consciência relativamente aos AP que já existiam no mercado bem como das funcionalidades que os mesmos oferecem aos utilizadores, o que resultou na elaboração de uma tabela de *benchmarking* e, conseqüentemente, deu origem à definição dos requisitos funcionais que deveriam ser integrados no serviço a conceptualizar. De modo concreto, decidiu-se que o AP deveria possuir um forte carácter de proatividade e, para além disso, que o mesmo se deveria focar em auxiliar o utilizador humano relativamente à gestão da sua agenda pessoal, servindo-se da TV como o meio para o fazer.

Estas decisões foram tomadas, pois, a análise de *benchmarking* tornou claro que a grande utilidade dos APs advém, maioritariamente, do comportamento proativo oferecido pelos mesmos e pela sua capacidade de adaptação às características do utilizador. Além disso, verificou-se ainda que os poucos APs que já se encontravam presentes na TV, prestavam um tipo de auxílio que, de modo global, se focava na possibilidade de controlar dispositivos IoT, através de comandos de voz, ou na possibilidade de aceder a programas também através de comandos de voz.

Importa referir que, posteriormente, na fase de prototipagem da aplicação, adotou-se uma abordagem UCD, em que foram consideradas as opiniões de potenciais utilizadores (pessoas com agendas pessoais ocupadas que utilizam regularmente a TV), com o objetivo de garantir que, integrando o público-alvo na equipa de desenvolvimento da solução, se atingiria um resultado que fosse efetivamente ao encontro das necessidades deste mesmo público. A par disto, foi ainda importante compreender quais as particularidades de se desenhar/prototipar para a TV, tomando como exemplo algumas interfaces TV, como a da *Meo*, *Vodafone*, *Nowo* ou *Android TV*.

Após a elaboração do protótipo do serviço e, uma vez mais, seguindo uma abordagem UCD, foi levado a cabo um processo de validação de usabilidade e UX junto de potenciais utilizadores (20 indivíduos), com recurso a esse mesmo protótipo.

Globalmente, os utilizadores consideraram que o serviço idealizado apresentava funcionalidades úteis para o dia a dia e salientaram que tal se devia ao facto do AP ser bastante proativo. Além disso, em termos de usabilidade, a grande maioria dos utilizadores referiu que, pelo facto da interface se encontrar organizada de forma simples, clara e funcional, permitia um tipo de interação fácil e intuitivo, o que permitiu que se alcançassem bons resultados em termos de satisfação, motivação e controlo por parte dos utilizadores.

Contrariamente, tendo em conta a opinião de alguns participantes, tomou-se consciência acerca de alguns aspetos menos positivos relativamente ao serviço concetualizado, visto que, várias pessoas referiram que para este tipo de serviço ser realmente útil para o dia a dia, é necessário que os utilizadores tenham um estilo de vida muito específico, nomeadamente, possuir o hábito de ver TV de manhã e/ou à hora de almoço, caso contrário, na opinião dos mesmos, a utilidade de apresentar alertas sobre o trânsito, sobre a meteorologia ou sobre os compromissos do utilizador, de modo a que o utilizador consiga evitar imprevistos que comprometam a sua agenda, acaba por se perder. Alguns participantes chegaram mesmo a referir que a necessidade de se ter a TV ligada para receber alertas pode ser um ponto fraco do serviço, o que revela que é pertinente criar um serviço que para além de alertar o utilizador através da TV, consiga fazê-lo também através de outros dispositivos, como o computador ou o *smartphone*.

Na fase final da presente investigação decidiu-se ainda que seria adequado realizar um questionário alargado que, sendo divulgado por potenciais utilizadores do serviço, permitisse averiguar quais os hábitos do público-alvo, em termos de utilização da TV, de necessidades de mobilidade e da gestão da agenda pessoal, com o intuito de se compreender se esses hábitos nos dariam indícios de que a aplicação concetualizada seria bem recebida pelas pessoas. Além disto, o questionário foi também importante para compreender quais as funcionalidades que o serviço deveria adotar numa fase futura. Dos dados obtidos através do questionário destacam-se os seguintes:

- Existe uma forte presença da TV no seio familiar, de forma quase global, uma vez que 94,07% das pessoas referiram possuir pelo menos uma TV em suas casas;
- A utilização da TV é feita de forma bastante forte e regular, pois, em média, 64,86% da amostra vê TV por 1 a 2 horas por dia e 26,13%, por 3 a 4 horas por dia;

- Relativamente aos períodos de visualização de TV, verificou-se que os períodos de refeição (almoço e jantar) são importantes nesse sentido, assim como é o período da noite, no qual 81,98% da amostra admitiu despende o seu tempo a ver TV. Tal poderá ser um entrave no que respeita à utilização do serviço concetualizado, visto que, a sua utilidade resulta maioritariamente da utilização da TV nos períodos da manhã e/ou almoço e o que se verifica é que, na grande maioria dos casos, as pessoas preferem ver TV no período da noite;
- Das pessoas que admitiram possuir pelo menos uma TV em suas casas, 68,47% referiu possuir uma qualquer solução de STV, o que poderá facilitar a proliferação do desenvolvimento e utilização de APs;
- Verificou-se que grande parte da amostra se desloca para os seus compromissos com recurso ao automóvel (75,42%) e/ou a pé (40,68%), o que acaba por se revelar um dado importante, tendo em conta que uma grande parte do comportamento proativo do AP idealizado, tem que ver com alertas acerca do estado do trânsito ou acerca das previsões meteorológicas;
- Uma grande quantidade de pessoas necessita de se deslocar para o trabalho de forma regular, pois, cerca de 70% da amostra fá-lo 3 ou mais vezes por semana, o que acaba por reforçar a necessidade das funcionalidades proativas mencionadas no ponto anterior;
- A utilização de ferramentas de auxílio em viagem (ex: GPS) também se revela quase transversal a toda a amostra, uma vez que 89,83% dos indivíduos admite já o ter feito. Isto revela que, atualmente, grande parte das pessoas encara os meios tecnológicos como importantes meios de auxílio, neste caso em concreto, para a realização de deslocações. Possivelmente, essas mesmas pessoas possuirão também o à vontade necessário para utilizarem de forma regular um serviço de assistência pessoal proativo através da TV;
- Cerca de 90% dos indivíduos agenda pelo menos um compromisso por semana e 57,63% fá-lo com recurso a meios digitais. Novamente, estes dados revelam que há uma forte utilização de meios tecnológicos (por parte da amostra), no que respeita à organização da agenda pessoal, o que é favorável ao objetivo *core* da presente investigação;
- Das pessoas que admitiram recorrer a meios digitais para organizarem as suas agendas (68 indivíduos), 20,59% admitiu já o ter feito com recurso a APs, ou

seja, do total da amostra, cerca de 12% já o fez. Tendo em conta que a utilização massificada dos APs é algo um pouco recente, tal dado é importante, pois, possivelmente, em pouco tempo, grande parte das pessoas confiarão nestes *softwares* de assistência para organizarem as suas agendas pessoais;

- Os dados obtidos revelaram a predominante utilização dos serviços da *Google* visto que, cerca de 83% da amostra utiliza o sistema de navegação *Google Maps*, cerca de 39% utiliza o *Google Calendar* para organizar a sua agenda eletrónica pessoal e, das pessoas que admitiram já ter utilizado APs para organizarem as suas agendas pessoais (14 indivíduos), 57,14% admitiu utilizar o *Google Assistant*;
- Cerca de 80% da amostra, consulta as previsões meteorológicas de forma regular. Tal revela que, possivelmente, será pertinente que um AP presente na TV permita que os utilizadores tenham acesso a informação relativa às previsões meteorológicas e que os mesmos sejam alertados de forma proativa acerca dessas previsões;
- As funcionalidades proativas idealizadas para o AP concetualizado na presente investigação obtiveram razoáveis níveis de interesse associados, por parte dos elementos da amostra. As funcionalidades pelas quais os elementos da amostra apresentaram um maior interesse foram: (1) informar de forma proativa, através da TV, acerca do tempo que o utilizador levará a deslocar-se até um determinado compromisso e da possibilidade do mesmo se encontrar atrasado (classificada como *interessante*, *muito interessante* ou *extremamente interessante* por cerca de 78% da amostra); e (2) alertar de forma proativa, através da TV, acerca das previsões meteorológicas, como por exemplo, tempestades, que poderão ter implicações diretas nos percursos habituais do utilizador (classificada como *interessante*, *muito interessante* ou *extremamente interessante* por cerca de 80% da amostra). As restantes funcionalidades foram classificadas de forma positiva por cerca de 2 terços dos elementos da amostra.
- A idade tem influência no tempo de visualização de TV, pois, uma relação (negativa fraca) entre essas duas variáveis, revelou que quanto mais velhos forem os indivíduos, menor é o tempo que os mesmos despendem, por dia, a ver TV;
- As pessoas que veem TV durante a tarde, são as mesmas que o fazem durante mais tempo, algo que é justificado pelo valor de significância entre as duas

variáveis (0,000). Além disso, também o coeficiente de correlação entre as mesmas (0,492), por ser positivo forte, revela que quando a quantidade de pessoas que vê TV durante mais tempo aumenta, aumenta também o número de pessoas que vê TV durante a tarde;

- Há uma relação entre o meio de transporte que se utiliza para fazer deslocações e a regularidade com que se consultam as previsões meteorológicas. Por exemplo, os testes de correlação revelam que, aumentando o número de pessoas que se deslocam com recurso a transportes públicos, aumenta também o número de pessoas que consultam regularmente as previsões meteorológicas;
- Quem utiliza ferramentas de auxílio em viagem com a finalidade de procurar o percurso mais rápido para um determinado destino, geralmente tem também interesse num serviço que tenha acesso à agenda pessoal do utilizador e apresente de forma proativa, através da TV, os compromissos que o mesmo possui para um determinado dia. Uma vez mais, tratando-se de uma relação positiva, quando o número de pessoas que utiliza ferramentas de auxílio em viagem para procurar os percursos mais rápidos para um dado destino aumenta, aumenta também o número de pessoas interessadas na funcionalidade referida.

Concluindo, ao longo da presente investigação tornou-se claro que há um grande nível de aceitação relativamente a um tipo de serviço/aplicação como aquela que é concetualizada, embora se reconheça que tal será útil para um tipo de público muito específico. Além disso, compreendendo os hábitos do público que se pretende atingir foi ainda possível averiguar que, neste sentido, existem muitas particularidades que justificam a criação de um AP proativo para o ecossistema televisivo, como por exemplo, a forte presença da TV no meio familiar, a recorrente necessidade de movimentação com recurso ao automóvel e a grande utilização de meios digitais na gestão da agenda pessoal. No fundo, estas particularidades vão ao encontro dos perfis traçados para as *personas* (Augusto Carvalho, Isabel Morais e Alexandra Monteiro), o que demonstra que a solução idealizada irá, efetivamente, apresentar-se como algo de grande utilidade para o público-alvo definido numa fase inicial.

6.2. Trabalho Futuro

Caso se decida proceder à implementação do serviço conceptualizado, é mandatário que antes do processo de implementação propriamente dito ocorra um período de organização inicial no qual é importante tomar decisões relativamente à escolha das

ferramentas necessárias para a sua implementação. Assim parece acertado que o serviço a implementar se venha a tratar de uma aplicação *web* para a **Android TV**.

A nosso entender, optar pela Android TV poderá ser uma mais-valia, pois, trata-se de um sistema operativo (SO) bastante acessível, na medida em que, através da utilização de uma Android TV Box (um equipamento economicamente acessível), o serviço desenvolvido poderia ficar facilmente disponível em praticamente todas as TVs, mesmo naquelas de baixo custo²³ e que não sejam *Smart TVs*. Além disso, por se tratar do SO Android, muitas pessoas encontrar-se-ão já bastante familiarizadas com o seu tipo de interação, pois, existe uma grande quantidade de pessoas que possuem atualmente *smartphones* com o mesmo tipo de sistema (Android). Também é bastante fácil a conectividade entre uma Android TV e um *smartphone* Android²⁴, algo bastante útil tendo em conta o propósito da aplicação concetualizada, na medida em que, por exemplo, o sistema poderá fazer alertas acerca de compromissos presentes no calendário *Google* do utilizador e criados pelo mesmo através do seu *smartphone*. É ainda de referir que esta grande compatibilidade (entre Android TV e *smartphone* Android) poderão permitir que a interação com uma determinada aplicação presente na TV seja feita através do *smartphone* algo que se poderá revelar bastante útil em termos de facilidade de navegação. Por fim, outro fator determinante para sustentar esta possível escolha será ainda o facto deste tipo de equipamento possuir o *Google Assistant*, o que acabará certamente por facilitar a implementação de funcionalidades de reconhecimento de voz.

Posteriormente, e tal como referido no enquadramento teórico, para a implementação do serviço defende-se a utilização da biblioteca de JavaScript, **React**, por ser *open-source* e por se defender que o serviço deverá ser uma aplicação *web*. Assim, o processo de desenvolvimento será comparável ao desenvolvimento de uma *Web App* vulgar, mesmo que se pretenda desenvolver uma aplicação para utilizar no contexto da TV. Neste sentido acha-se ainda pertinente optar por uma *framework* para a formatação do serviço em termos de CSS, como por exemplo o **Material-UI**. Assim, acredita-se que a escolha destas duas frameworks (React e Material-UI), poderão permitir uma implementação mais fácil, rápida e robusta.

De forma a seguir a mesma linha de raciocínio, relativamente à forma de aceder a informação de fontes externas (informação de trânsito, informação meteorológica e informação pessoal do utilizador) para que se possa dar resposta à implementação de

²³ <https://all-4-android.com/2019/07/07/main-advantages-and-disadvantages-of-an-android-tv/>
Consultado a: 12/12/2020.

²⁴ <https://www.promobit.com.br/blog/android-tv-quais-os-beneficios-e-vantagens/> Consultado a: 12/12/2020.

funcionalidades proativas, poderá ser relevante a integração de APIs da *Google*. Assim, para aceder a informação da agenda pessoal do utilizador poderá utilizar-se a API do **Google Calendar**²⁵, e relativamente à informação de trânsito também a API do **Google Maps**²⁶ poderá ser utilizada. Atualmente, por falta de uma API do *Google* para obter informação meteorológica poderá optar-se por outra alternativa, como por exemplo a API **OpenWeather**²⁷, que permitirá oferecer a informação necessária para a implementação do serviço. No que diz respeito ao armazenamento de dados relativos aos utilizadores, a base de dados **Firestore** poderá ser a ferramenta ideal a utilizar, por se tratar de um tipo de serviço de fácil utilização, também ele fornecido pela *Google*.

Há que ter em conta que as ferramentas referidas possuem grandes potencialidades no que concerne ao desenvolvimento do serviço e, ao contrário de outras alternativas, poderão permitir que o serviço seja implementado de forma rápida, sem a necessidade de um grande período de aprendizagem.

Tendo em conta os requisitos técnicos referidos (que poderão ser adotados numa fase futura), facilmente se compreende que o serviço concetualizado funciona como um agregador de outros serviços, na medida em que dependerá de informações provenientes de algumas APIs para poder desempenhar a sua função e portanto, essas mesmas APIs desempenharão papéis de extrema importância dentro da estrutura do serviço, estrutura esta que se encontra representada na figura seguinte. Assim, o AP ProacTV (designação atribuída ao serviço concetualizado), estando presente na Android TV box, permitirá que o utilizador faça a sua autenticação com a conta pessoal da *Google*, que por sua vez permitirá o acesso a informação presente no *Google Calendar*. Além disso, a ProacTV poderá ainda fazer o *get* de informação importante presente na API do *Google Maps* e na API do *OpenWeather*, informação essa que, sendo processada e cruzada com as informações do *Google Calendar* poderá dar origem a decisões proativas por parte do serviço.

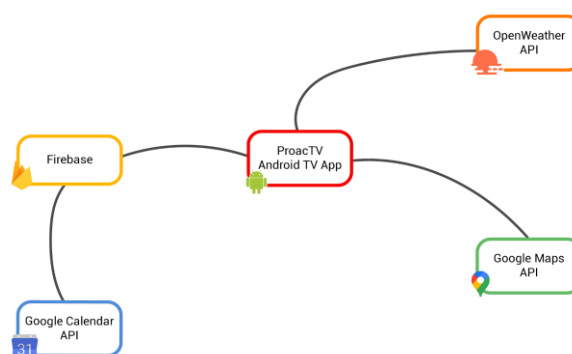


Figura 31 – Estrutura de requisitos técnicos.

²⁵ <https://developers.google.com/calendar> Consultado a: 12/12/2020.

²⁶ [Link google maps APIs](#) Consultado a: 12/12/2020.

²⁷ <https://openweathermap.org/> Consultado a: 12/12/2020.

BIBLIOGRAFIA

- 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. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 1707, 304–307. https://doi.org/10.1007/3-540-48157-5_29
- Abreu, J., Almeida, P., & Silva, T. (2016). A UX evaluation approach for second-screen applications. *Communications in Computer and Information Science*, 605, 105–120. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38907-3_9
- 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., 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. (2007). *Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva*. <http://hdl.handle.net/10773/1259>
- Agarwal, V., Khan, O. Z., & Sarikaya, R. (2017). REMEMBERING WHAT YOU SAID : SEMANTIC PERSONALIZED MEMORY FOR PERSONAL DIGITAL ASSISTANTS Vipul Agarwal , Omar Zia Khan. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP) 2017*, 5835–5839.
- Algrim, P. (2018). *How HCI (Human-Computer Interaction) Has Evolved Alongside Technology - Algrim.co*. <https://www.algrim.co/51-how-hci-human-computer-interaction-has-evolved-alongside-technology>
- Ali, A. (2019). *The Rise of Virtual Digital Assistant Usage - Statistics and Trends*. Mobiteam. <https://www.go-gulf.com/virtual-digital-assistants/>
- Almeida, P., Ferraz de Abreu, J., Fernandes, S., & Oliveira, E. (2018). *Content Unification in iTV to Enhance User Experience: The UltraTV Project*. 167–172. <https://doi.org/10.1145/3210825.3213558>
- ANACOM. (2019). *Alterações da rede TDT*. <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=410664>
- Anthes, G. (2017). Artificial intelligence poised to ride a new wave. *Communications of the ACM*, 60(7), 19–21. <https://doi.org/10.1145/3088342>
- Azaria, A., & Hong, J. (2016). Recommender systems with personality. *RecSys 2016 - Proceedings of the 10th ACM Conference on Recommender Systems*, 207–210.

- <https://doi.org/10.1145/2959100.2959138>
- Baron, J. M., Kurant, D. E., & Dighe, A. S. (2019). Machine Learning and Other Emerging Decision Support Tools. *Clinics in Laboratory Medicine*, 39(2), 319–331.
<https://doi.org/10.1016/j.cll.2019.01.010>
- Bernhaupt, R., & Pirker, M. (2013). Evaluating user experience for interactive television: Towards the development of a domain-specific user experience questionnaire. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8118 LNCS(PART 2), 642–659.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-40480-1_45
- Bourbon, M. (2020). *Covid-19. Novos hábitos estão a dar à televisão portuguesa audiências recorde*. Expresso. <https://expresso.pt/coronavirus/2020-03-27-Covid-19.-Novos-habitos-estao-a-dar-a-televisao-portuguesa-audiencias-recorde>
- Bradley, M., & Lang, P. J. (1994). Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential Margaret. *J.Behav. Ther. & Exp. Psychiat.*, 25(1), 49–59.
- Brooke, J. (1996). A quick and dirty usability scale. *Usability Evaluation in Industry*, 189(194), 531–536. https://doi.org/10.4236/9781618961020_0002
- Buchanan, B. G. (2005). A (very) brief history of artificial intelligence. *AI Magazine*, 26(4), 53–60.
- Cao, Q., & Niu, X. (2019). Integrating context-awareness and UTAUT to explain Alipay user adoption. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 69(October 2017), 9–13.
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.09.004>
- Cardoso, G., Baldi, V., Paisana, M., Pais, P. C., & Couraceiro, P. (2018). Anuário da Comunicação 2018. *OberCom*.
- Chang, N., Irvan, M., & Terano, T. (2016). Designing a hybrid recommendation system for TV content. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 42, 217–229.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-21209-8_13
- Cohen, P., Cheyer, A., Horvitz, E., El Kaliouby, R., & Whittaker, S. (2016). On the future of personal assistants. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 07-12-May-*, 1032–1037. <https://doi.org/10.1145/2851581.2886425>
- Costa, C., Anido-Rifón, L., & Fernández-Iglesias, M. (2017). An Open Architecture to Support Social and Health Services in a Smart TV Environment. *IEEE JOURNAL OF BIOMEDICAL AND HEALTH INFORMATICS*, 21(2), 549–560.
<http://hdl.handle.net/10216/12822>
- Dey, A. K. (2001). Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(1), 4–7. <https://doi.org/10.1007/s007790170019>
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). *Human Computer Interaction*. Prentice Hall.

- Doroftei, D., Cubber, G., Wagemans, R., & Matos, A. (2017). *User-Centered Design World 's largest Science , Technology & Medicine Open Access book publisher. August.*
<https://doi.org/10.5772/intechopen.69483>
- Drouet, D., & Bernhaupt, R. (2016). User experience evaluation methods: Lessons learned from an interactive TV case-study. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9856 LNCS, 351–358. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44902-9_22
- Eduardo, J., Valle, D., & Perez, H. (2008). *Module : About Microsoft and the Digital Lifestyle.*
- Entidade Reguladora para a Comunicação Social. (2016). *As novas dinâmicas do consumo audiovisual em Portugal 2016.*
http://www.erc.pt/documentos/Estudos/ConsumoAVemPT/ERC2016_AsNovasDinamicasConsumoAudioVisuais_web/assets/downloads/ERC2016_AsNovasDinamicasConsumoAudioVisuais.pdf
- Ericsson. (2017). *ConsumerLab report on TV and Media 2017.*
<https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/consumerlab/reports/tv-and-media-2017>
- Eurodata TV. (2019). *Entertainment TV Report : Entertainment genre as well-loved as ever. 2017(April), 2018–2020.*
- European Commission. (2018). *The rise of Virtual Personal Assistants. January, 1–6.*
https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/Virtual_personal_assistants_v1.pdf
- Fisher, M. J., & Noll, A. M. (2016). *Television.* Encyclopædia Britannica, Inc.
<https://www.britannica.com/technology/television-technology>
- Foote, K. D. (2019). *A Brief History of Machine Learning - DATAVERSITY.* Dataversity.
<https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-machine-learning/#>
- Giri, C., Jain, S., Zeng, X., & Bruniaux, P. (2019). A Detailed Review of Artificial Intelligence Applied in the Fashion and Apparel Industry. *IEEE Access*, 7, 95376–95396.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2928979>
- Gladkiy, S., & Zone, A. (2019). *User-Centered Design : Process and Benefits.* 1–17.
<https://producttribe.com/ux-design/user-centered-design-guide>
- Grudin, J. (2006). Turing maturing: The separation of artificial intelligence and human-computer interaction. *Interactions*, 13(5), 54–57.
<https://doi.org/10.1145/1151314.1151346>
- Hall, M. (2019). *Facebook _ Overview, History, & Facts _ Britannica.* Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/Facebook>
- Han, S., & Yang, H. (2018). Understanding adoption of intelligent personal assistants: A parasocial relationship perspective. *Industrial Management and Data Systems*, 118(3),

- 618–636. <https://doi.org/10.1108/IMDS-05-2017-0214>
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience - A research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91–97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Hölbling, G., Rabl, T., & Kosch, H. (2008). Overview of open standards for interactive TV (iTV). In *Studies in Computational Intelligence* (Vol. 101, pp. 45–64). https://doi.org/10.1007/978-3-540-77473-0_3
- Hornos, M. J., Rute-Pérez, S., Rodríguez-Domínguez, C., Rodríguez-Almendros, M. L., Rodríguez-Fórtiz, M. J., & Caracuel, A. (2018). Visual working memory training of the elderly in VIRTRAEEL personalized assistant. In *Intelligent Systems Reference Library* (Vol. 132). https://doi.org/10.1007/978-3-319-62530-0_4
- Hur, J. (2016). History of the Television. *Bebusinessed*, 1–8. <https://bebusinessed.com/history/history-of-the-television/>
- Juang, B. H., & Rabiner, L. R. (2004). Automatic Speech Recognition – A Brief History of the Technology Development. *Elsevier Encyclopedia of Language and Linguistics*, 50(2), 637–655.
- Kaptelinin, V. (1988). *Context-Aware Computing | The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.* <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/context-aware-computing-context-awareness-context-aware-user-interfaces-and-implicit-interaction>
- Kaye, J., Bohener, K., Laaksojahti, J., & Ståhl, A. (2007). *Evaluating Experience-Focused HCI*. 2117–2120.
- Kim, G. J. (2018). *Human–Computer Interaction Fundamentals and Practice*. <http://www.ittoday.info/Excerpts/HCI.pdf>
- Kolossváry, M., De Cecco, C. N., Feuchtner, G., & Maurovich-Horvat, P. (2019). Advanced atherosclerosis imaging by CT: Radiomics, machine learning and deep learning. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 13(5), 274–280. <https://doi.org/10.1016/j.jcct.2019.04.007>
- Lafferty, M. (2017). Designing for Television Part 1. In *Medium* (pp. 1–23). <https://medium.com/this-also/designing-for-television-part-1-54508432830f>
- Landset, S., Khoshgoftaar, T. M., Richter, A. N., & Hasanin, T. (2015). A survey of open source tools for machine learning with big data in the Hadoop ecosystem. *Journal of Big Data*, 2(1), 1–36. <https://doi.org/10.1186/s40537-015-0032-1>
- Lazar, J., Feng, J. H., & Hochheiser, H. (2017). Research Methods in Human-Computer Interaction. In *Research Methods in Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1016/b978-044481862-1/50075-3>
- Lazic, A., Bjelica, M. Z., Nad, D., & Todorovic, B. M. (2018). Google Assistant Integration in TV Application for Android OS. *2018 26th Telecommunications Forum, TELFOR 2018 -*

- Proceedings*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/TELFOR.2018.8612143>
- Liu, Y., Goncalves, J., Ferreira, D., Xiao, B., Hosio, S., & Kostakos, V. (2014). CHI 1994-2013: Mapping two decades of intellectual progress through co-word analysis. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, April*, 3553–3562. <https://doi.org/10.1145/2556288.2556969>
- Louridas, P., & Ebert, C. (2016). Machine Learning. *IEEE Software*, 33(5), 110–115. <https://doi.org/10.1109/MS.2016.114>
- Manandhar, S. (2019). *Evolution of AI | Artificial Intelligence Primer*. Leapfrog. <https://www.lftechnology.com/blog/ai/ai-evolution/>
- Mao, B. J., Vredenburg, K., Smith, P. W., & Carey, T. (2005). *User-centered design practice*. 48(3), 105–109.
- McQuaid, H. L., Goel, A., & McManus, M. (2003). When You Can't Talk to Customers: Using Storyboards and Narratives to Elicit Empathy for Users. *Proceedings of the International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces*, 120–125.
- Montardo/ Feevale, S. P. (2008). Pensar a comunicação. *Revista FAMECOS*, 12(27), 18. <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2005.27.3318>
- Musumeci, F., Rottondi, C., Nag, A., Macaluso, I., Zibar, D., Ruffini, M., & Tornatore, M. (2019). An Overview on Application of Machine Learning Techniques in Optical Networks. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 21(2), 1383–1408. <https://doi.org/10.1109/COMST.2018.2880039>
- Nath, V., & Levinson, S. E. (2014). Machine learning. In *SpringerBriefs in Computer Science* (Issue 9783319056050). https://doi.org/10.1007/978-3-319-05606-7_6
- Neapolitan, R. E. (2018). Neural Networks and Deep Learning. In *Artificial Intelligence* (pp. 389–411). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/b22400-15>
- Noll, A. M. (1999). *The Evolution of Television Technology* (pp. 3–17). Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4971-0_1
- Norman, D. (2002). Emotion & design: attractive things work better. *Interactions*, 9(4), 36–42. <https://doi.org/10.1145/543434.543435>
- Novoseltseva, E. (2017). *User-Centered Design: An Introduction - Usability Geek*. Usability Geek. <https://usabilitygeek.com/user-centered-design-introduction/>
- Obear, B. (2017). *10 Key Principles Of User Centered Design | CognitiveClouds Blog*. CognitiveClouds. <https://www.cognitiveclouds.com/insights/key-principles-of-user-centered-design/>
- Openintl. (2017). *Virtual Personal Assistants: The Promise to transform the future of utility and telecommunications companies*.
- Pacheco, A. (2017). *TV Guidelines: A quick kick-off on designing for Television Experiences*. <https://uxdesign.cc/guidelines-designing-for-television-experience-524f19ab6357>

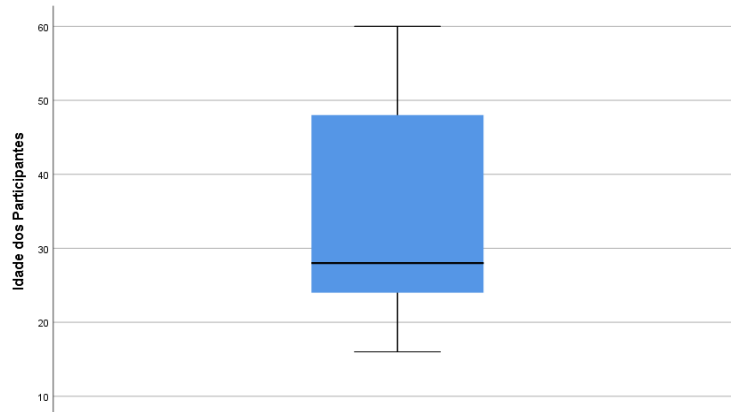
- Pagani, S., D, S. M. P., Jantsch, A., & Henkel, J. (2018). Machine Learning for Power, Energy, and Thermal Management on Multi-core Processors: A Survey. *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, 39(1), 101–116. <https://doi.org/10.1109/TCAD.2018.2878168>
- Palenchar, J. (2016). *Smart TVs Turn Into The Hub Of A Smart House*. <https://www.twice.com/news/smart-tvs-turn-hub-smart-house-60462>
- Pato, L. (2007). IPTV – Será a solução para a difusão de ITV? *Observatorio (OBS*)*, 1(2), 123–145. <https://doi.org/10.7458/obs12200786>
- Pereira, J. (2016). *A televisão continua a ser central nos hábitos dos portugueses*. <https://www.publico.pt/2016/05/15/sociedade/noticia/a-televisao-continua-a-ser-central-nos-habitos-dos-portugueses-1731956>
- Pradeep, P., & Krishnamoorthy, S. (2019). The MOM of context-aware systems: A survey. *Computer Communications*, 137(February), 44–69. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.02.002>
- Qiu, J., Wu, Q., Ding, G., Xu, Y., & Feng, S. (2016). A survey of machine learning for big data processing. *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, 2016(1). <https://doi.org/10.1186/s13634-016-0355-x>
- Quain, J., & Westover, B. (2019). *Smart TVs: Everything You Need to Know*. <https://www.tomsguide.com/us/smart-tv-faq,review-2111.html>
- Rahmanifard, H., & Plaksina, T. (2019). Application of artificial intelligence techniques in the petroleum industry: a review. *Artificial Intelligence Review*, 52(4), 2295–2318. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-9612-8>
- Ribeiro, C., Margarido, I., & Seabra, J. (2018). *Phil*.
- Richmond, M. A., Still, B., & Crane, K. (2016). Fundamentals of User-Centered Design : a Practical Approach. In *JAMA: The Journal of the American Medical Association* (Vol. 262, Issue 18). CRC Press. <https://doi.org/10.1001/jama.1989.03430180140045>
- Rjab, A. Ben, & Mellouli, S. (2019). Artificial intelligence in smart cities: Systematic literature network analysis. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F1481*, 259–269. <https://doi.org/10.1145/3326365.3326400>
- Rochelle, F. (2020). *The Invention of Television: Vladimir Zworykin and Philo Farnsworth*. 1–6. <http://dx.doi.org/10.17613/axg7-y657>
- Roto, V., Law, E., Vermeeren, A., & Hoonhout, J. (2011). User Experience White Paper. *Bringing Clarity to the Concept of User Experience*, 1–12. <http://www.allaboutux.org/files/UX-WhitePaper.pdf>
- Ruggiero, T. E. (2000). Uses and Gratifications Theory in the 21st Century. *Mass Communication and Society*, 3(1), 3–37. <https://doi.org/10.1207/S15327825MCS0301>
- Saluja, A., Mokaya, F., Phielipp, M., & Kveton, B. (2011). Automatic identity inference for

- smart TVs. *AAAI Workshop - Technical Report, WS-11-15*, 31–37.
- Samuel, A. L. (1959). Eight-move opening utilizing generalization learning. *IBM Journal*, 3(3), 210–229. <https://doi.org/10.1147/rd.33.0210>
- Santos, J., Rodrigues, J. J. P. C., Casal, J., Saleem, K., & Denisov, V. (2018). Intelligent Personal Assistants Based on Internet of Things Approaches. *IEEE Systems Journal*, 12(2), 1793–1802. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2016.2555292>
- Sarikaya, R., Crook, P. A., Marin, A., Jeong, M., Robichaud, J. P., Celikyilmaz, A., Kim, Y. B., Rochette, A., Khan, O. Z., Liu, X., Boies, D., Anastasakos, T., Feizollahi, Z., Ramesh, N., Suzuki, H., Holenstein, R., Krawczyk, E., & Radostev, V. (2017). An overview of end-to-end language understanding and dialog management for personal digital assistants. *2016 IEEE Workshop on Spoken Language Technology, SLT 2016 - Proceedings*, 391–397. <https://doi.org/10.1109/SLT.2016.7846294>
- Sarikaya, Ruhi. (2017). The technology behind personal digital assistants: An overview of the system architecture and key components. *IEEE Signal Processing Magazine*, 34(1), 67–81. <https://doi.org/10.1109/MSP.2016.2617341>
- Shneiderman, B. (2002). *Leonardos Laptop Human Needs and the New Computing Technologies*. MIT Press, Cambridge, MA.
- SIGCHI. (2019). *About SIGCHI | ACM SIGCHI*. ACM SIGCHI. <https://sigchi.org/about/about-sigchi/>
- Silva, T. (2014). *Identificação de utilizadores seniores em aplicações de iTV: uma matriz de decisão tecnológica*.
- 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>
- Stocco, A. (2019). How artificial intelligence can improve web development and testing. *ACM International Conference Proceeding Series*, 1–4. <https://doi.org/10.1145/3328433.3328447>
- Sutherland, I., Xynos, K., Read, H., Jones, A., & Drange, T. (2014). A forensic overview of the LG Smart TV. *Proceedings of 12th Australian Digital Forensics Conference, ADF 2014*, 102–108. <https://doi.org/10.4225/75/57b3e69dfb881>
- The Lancet. (2017). Artificial intelligence in health care: within touching distance. In *The Lancet* (Vol. 390, Issue 10114, p. 2739). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31540-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31540-4)
- Theimer, M. M., & Schilit, B. N. (1994). Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts. *IEEE Network*, 8(5), 22–32. <https://doi.org/10.1109/65.313011>
- Tractica. (2016). The virtual digital assistant market will reach \$15.8 billion worldwide by

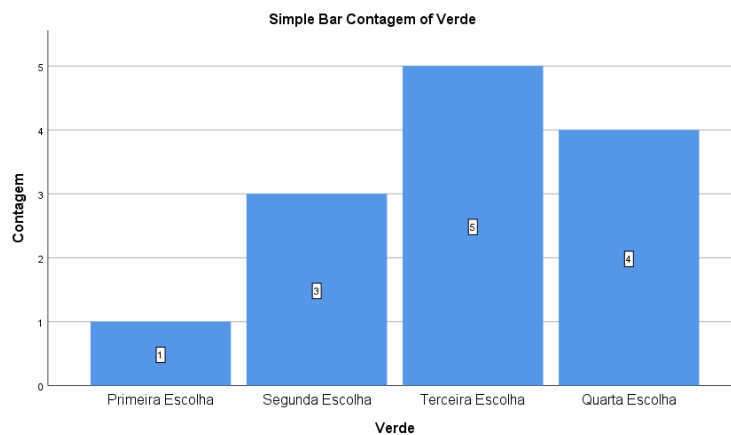
2021. *Business Wire (English)*. <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/the-virtual-digital-assistant-market-will-reach-15-8-billion-worldwide-by-2021/>
- Tran, T. H. (2019). *User-centered design: Definition, examples, and tips*.
<https://www.invisionapp.com/inside-design/user-centered-design-definition-examples-and-tips/>
- Valle-Cruz, D., Sandoval-Almazan, R., Ruvalcaba-Gomez, E. A., & Ignacio Criado, J. (2019). A review of artificial intelligence in government and its potential from a public policy perspective. *ACM International Conference Proceeding Series*, 91–99.
<https://doi.org/10.1145/3325112.3325242>
- Vermeeren, A. P. O. S., Law, E. L.-C., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010). User experience evaluation methods: current state and development needs Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries. *User Experience Evaluation Methods: Current State and Development Needs Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*, 521–530.
- Voulodimos, A., Doulamis, N., Doulamis, A., & Protopapadakis, E. (2018). Deep Learning for Computer Vision: A Brief Review. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2018.
<https://doi.org/10.1155/2018/7068349>
- Winterer, M., Salomon, C., Buchgeher, G., Zehethofer, M., & Derntl, A. (2019). *Establishing a User-Centered Design Process for Human-Machine Interfaces: Threats to Success* (pp. 89–102). https://doi.org/10.1007/978-3-030-35333-9_6
- Wobbrock, J. O., & Kientz, J. A. (2016). Research contributions in human-computer interaction. *Interactions*, 23(3), 38–44. <https://doi.org/10.1145/2907069>
- Yu, E., Hong, A., & Hwang, J. (2016). A socio-technical analysis of factors affecting the adoption of smart TV in Korea. *Computers in Human Behavior*, 61, 89–102.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.099>
- Zworykin, V. K. (2013). The evolution of television. *Electrical Engineering*, 72(3), 209–209.
<https://doi.org/10.1109/ee.1953.6438539>

APÊNDICES

Apêndice 1: Gráfico de bigodes relativo às idades dos participantes na 1ª fase do processo de validação.

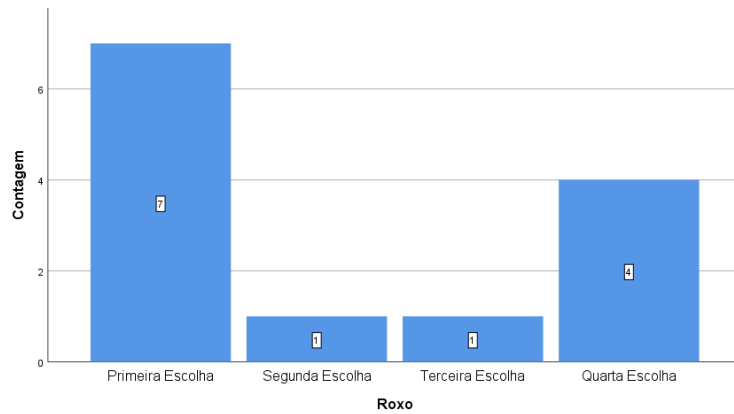


Apêndice 2: Gráficos de barras relativos às posições atribuídas às cores verde, roxa, azul e lilás na 1ª fase do processo de validação e respetivos cálculos.



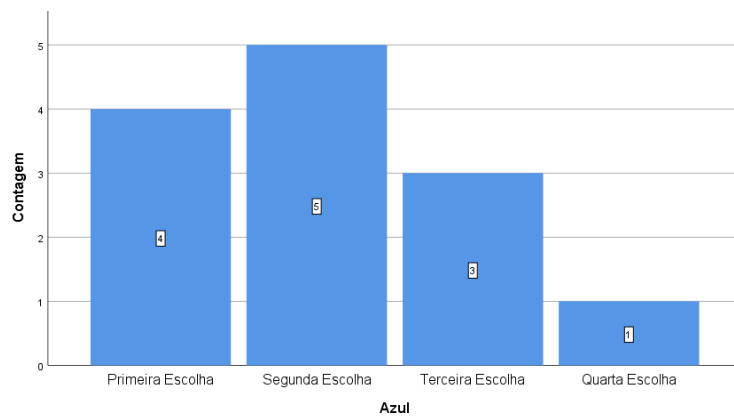
Pontuação cor verde:

$$\begin{aligned} \text{Pontuação} &= (1 \times 4\text{pts}) + (3 \times 2\text{pts}) + (5 \times -1\text{pt}) + (4 \times -2\text{pts}) \\ &= 4 + 6 - (5 + 8) \\ &= 10 - 13 \\ &= \mathbf{-3 \text{ pontos}} \end{aligned}$$



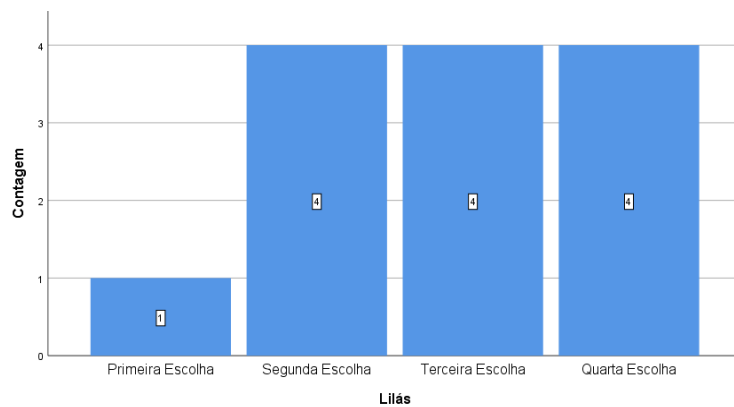
Pontuação cor roxa:

$$\begin{aligned}
 \text{Pontuação} &= (7 \times 4\text{pts}) + (1 \times 2\text{pts}) + (1 \times -1\text{pt}) + (4 \times -2\text{pts}) \\
 &= 28 + 2 - (1 + 8) \\
 &= 30 - 9 \\
 &= \mathbf{21 \text{ pontos}}
 \end{aligned}$$



Pontuação cor azul:

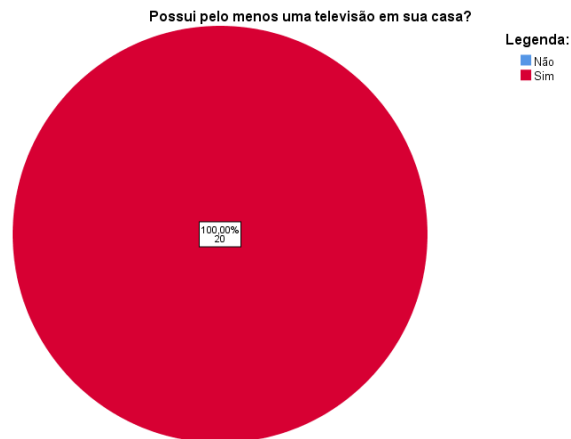
$$\begin{aligned}
 \text{Pontuação} &= (4 \times 4\text{pts}) + (5 \times 2\text{pts}) + (3 \times -1\text{pt}) + (1 \times -2\text{pts}) \\
 &= 16 + 10 - (3 + 2) \\
 &= 26 - 5 \\
 &= \mathbf{21 \text{ pontos}}
 \end{aligned}$$



Pontuação cor lilás:

$$\begin{aligned} \text{Pontuação} &= (1 \times 4\text{pts}) + (4 \times 2\text{pts}) + (4 \times -1\text{pt}) + (4 \times -2\text{pts}) \\ &= 4 + 8 - (4 + 8) \\ &= 12 - 12 \\ &= 0 \text{ pontos} \end{aligned}$$

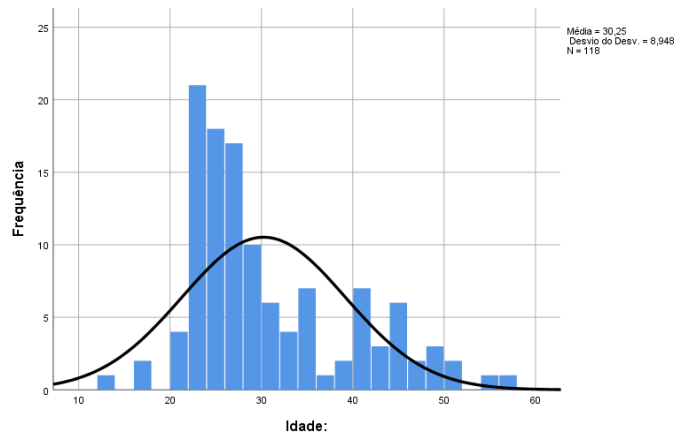
Apêndice 3: Gráfico circular da pergunta “Possui pelo menos uma televisão em sua casa?” na 3ª fase do processo de validação.



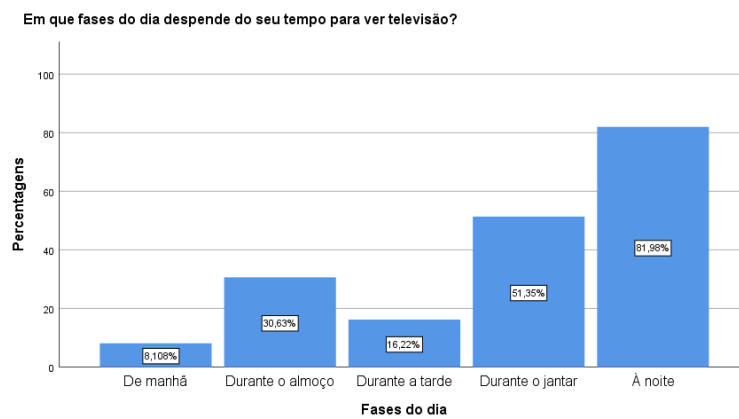
Apêndice 4: Gráfico circular do nível de intrusão associado à aplicação por parte dos participantes na 3ª fase processo de validação.



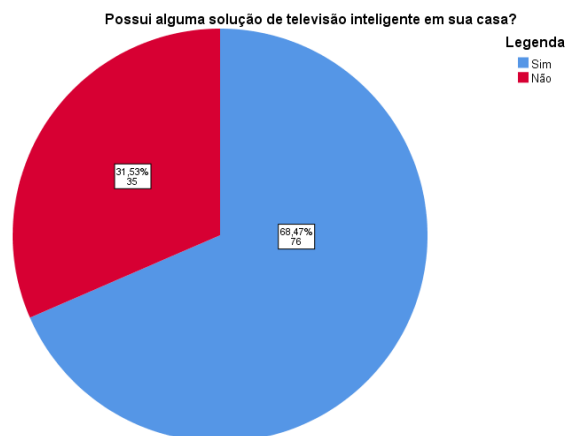
Apêndice 5: Histograma de frequências da idade dos respondentes ao questionário de caracterização.



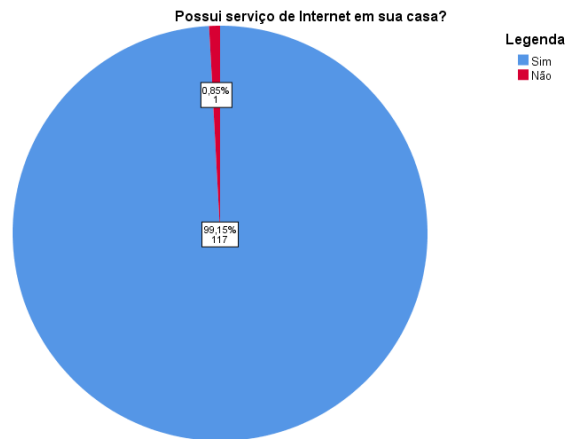
Apêndice 6: Gráfico de barras da pergunta “Em que fases do dia depende do seu tempo para ver Televisão?”.



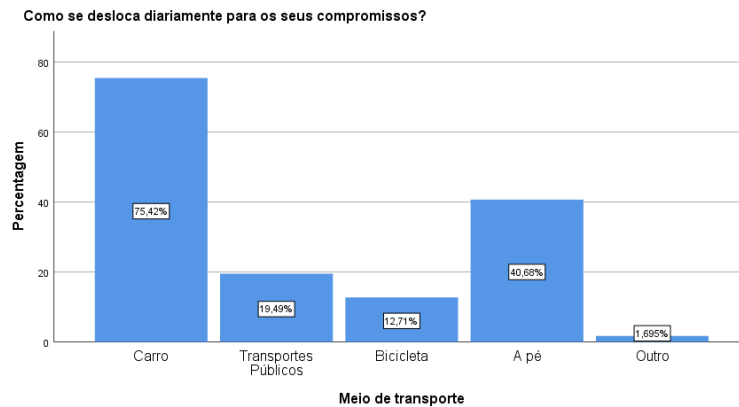
Apêndice 7: Gráfico circular da pergunta “Possui alguma solução de televisão inteligente em sua casa?”.



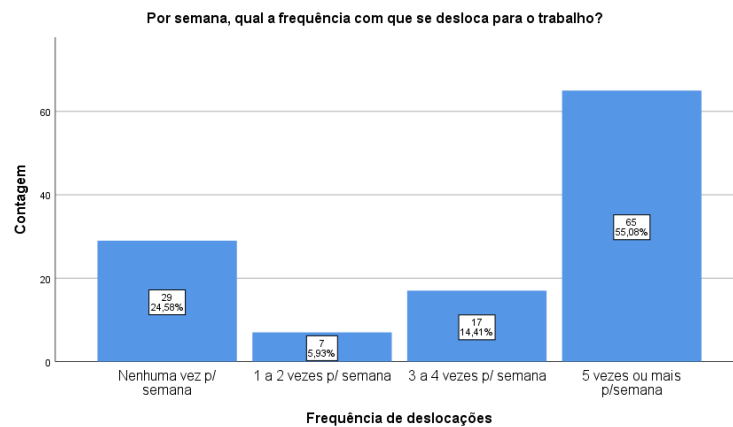
Apêndice 8: Gráfico circular da pergunta “Possui serviço de Internet em sua casa?”.



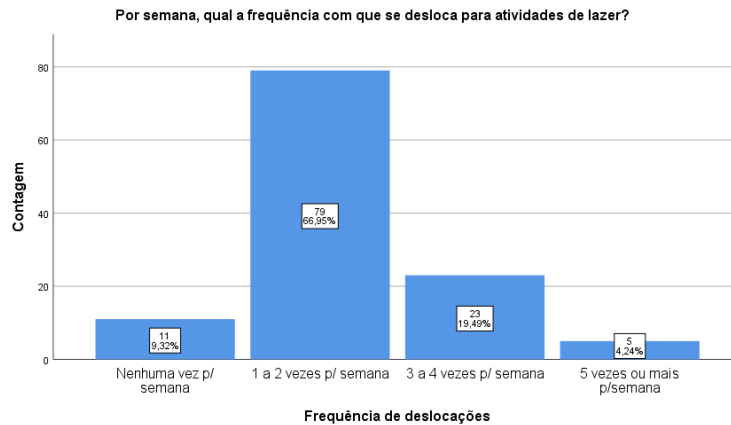
Apêndice 9: Gráfico de barras da pergunta “Como se desloca diariamente para os seus compromissos?”.



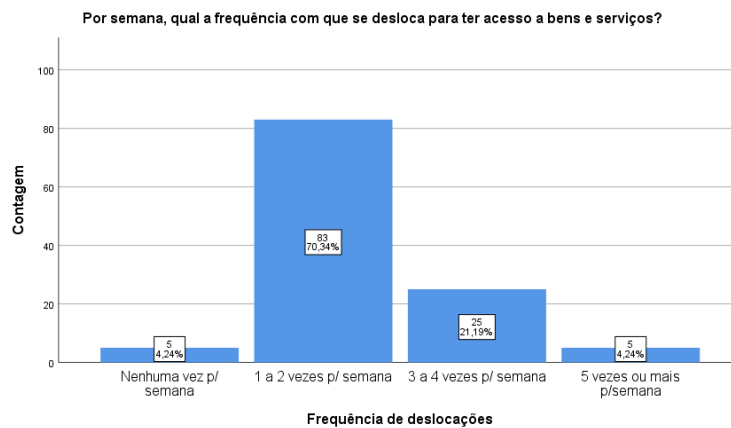
Apêndice 10: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para o trabalho?”.



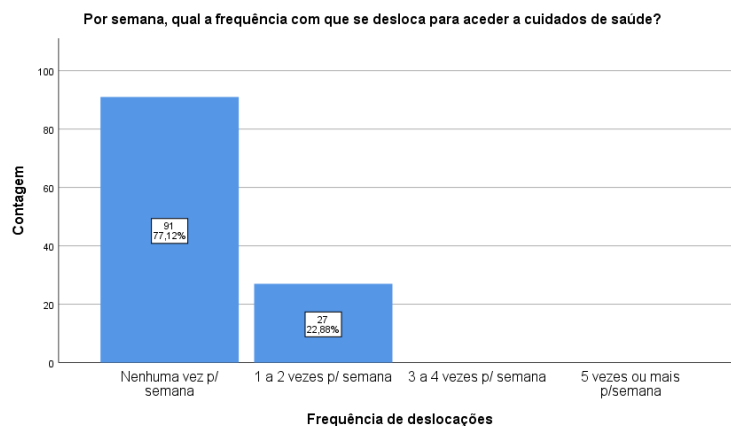
Apêndice 11: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para atividades de lazer?”.



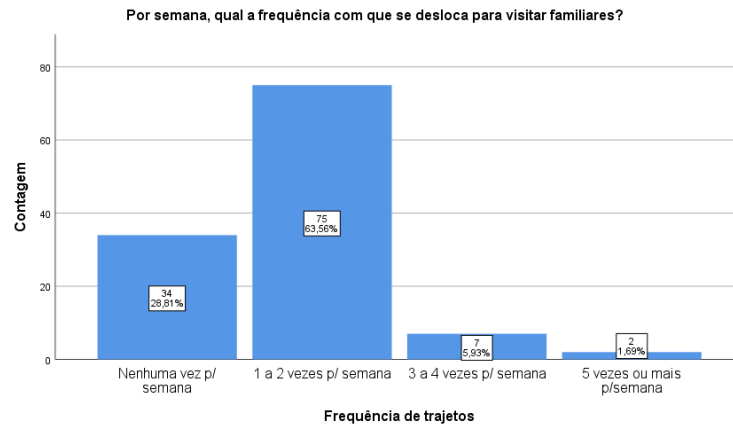
Apêndice 12: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para ter acesso a bens e serviços?”.



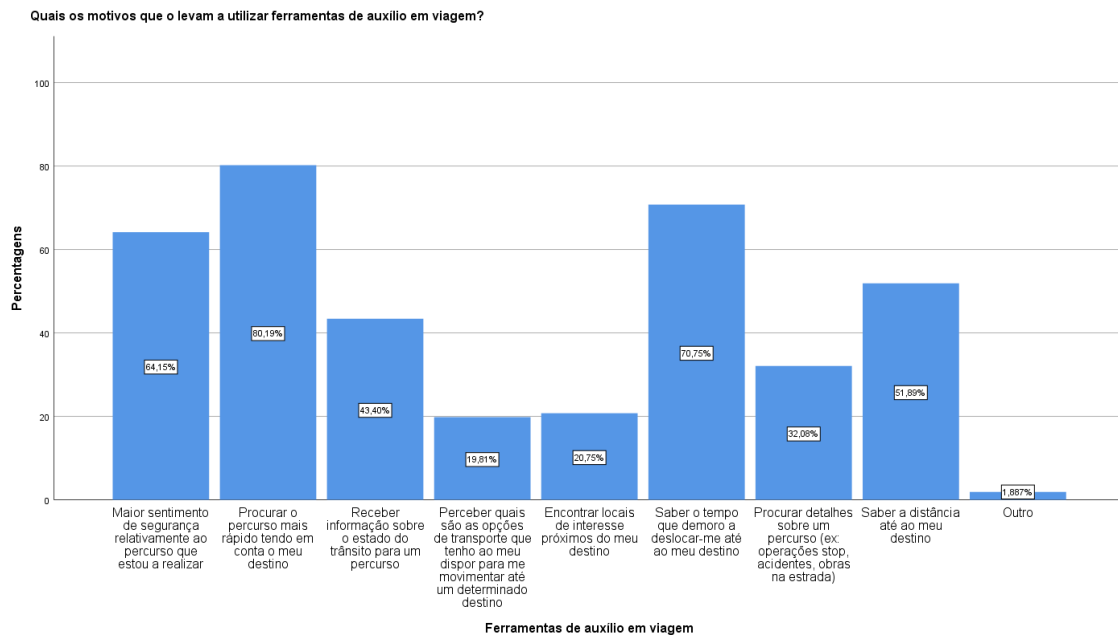
Apêndice 13: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para aceder a cuidados de saúde?”.



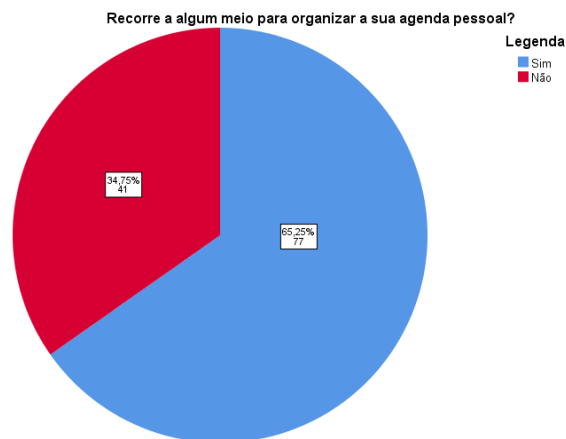
Apêndice 14: Gráfico de barras da pergunta “Por semana, qual a frequência com que se desloca para visitar familiares? “.



Apêndice 15: Gráfico de barras da pergunta “Quais os motivos que o levam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem?”.



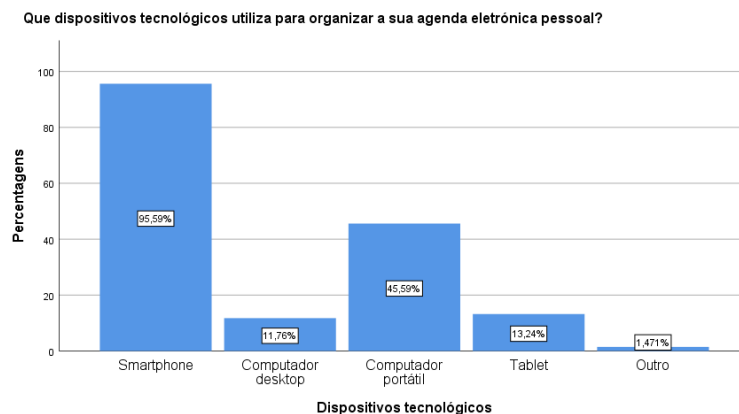
Apêndice 16: Gráfico circular da pergunta “Recorre a algum meio para organizar a sua agenda pessoal?”.



Apêndice 17: Gráfico circular da pergunta “Recorre a algum meio digital para organizar a sua agenda pessoal?”.



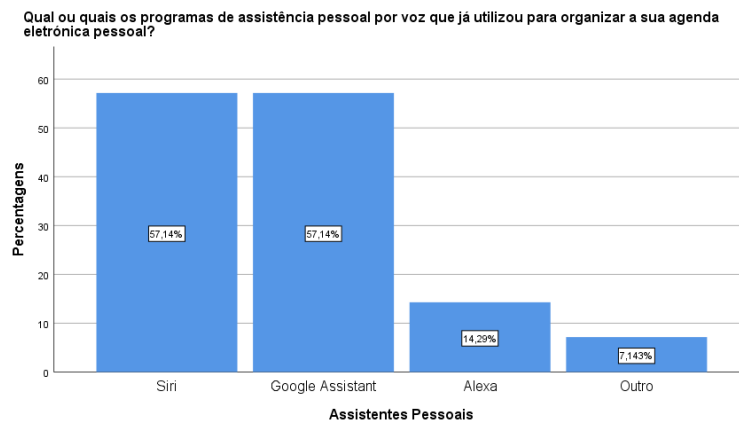
Apêndice 18: Gráfico de barras da pergunta “Que dispositivos tecnológicos utiliza para organizar a sua agenda eletrônica pessoal?”.



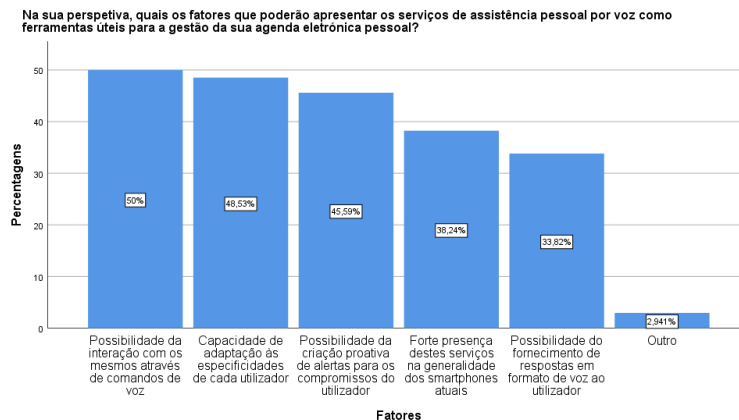
Apêndice 19: Gráfico circular da pergunta “Qual a plataforma principal que utiliza para organizar a sua agenda eletrônica pessoal?”.



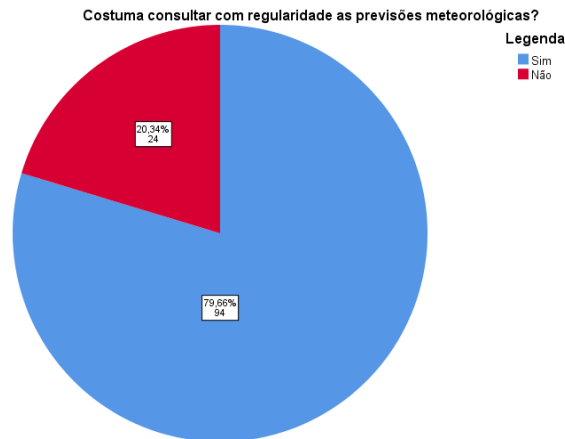
Apêndice 20: Gráfico de barras da pergunta “Qual ou quais os programas de assistência pessoal por voz que já utilizou para organizar a sua agenda eletrônica pessoal?”.



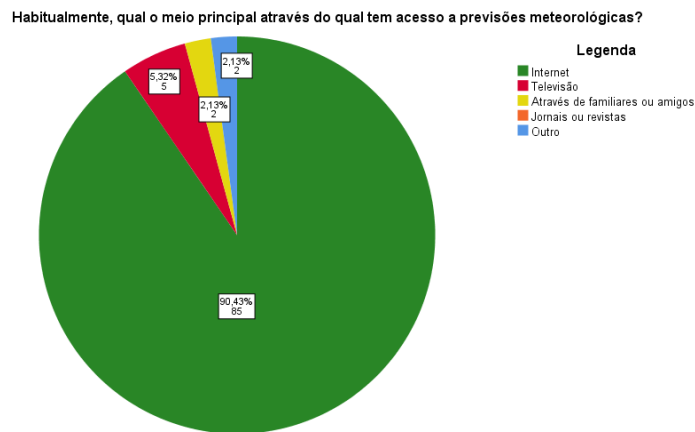
Apêndice 21: Gráfico de barras da pergunta “Na sua perspectiva, quais os fatores que poderão apresentar os serviços de assistência pessoal por voz como ferramentas úteis para a gestão da sua agenda eletrônica pessoal?”.



Apêndice 22: Gráfico circular da pergunta “Costuma consultar com regularidade as previsões meteorológicas?”.

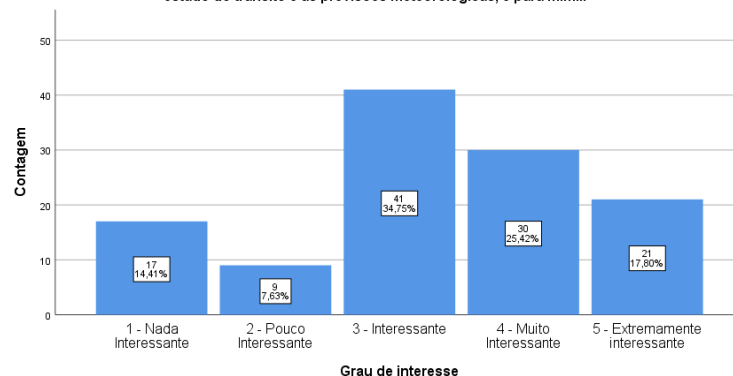


Apêndice 23: Gráfico circular da pergunta “Habitualmente, qual o meio principal através do qual tem acesso a previsões meteorológicas?”.



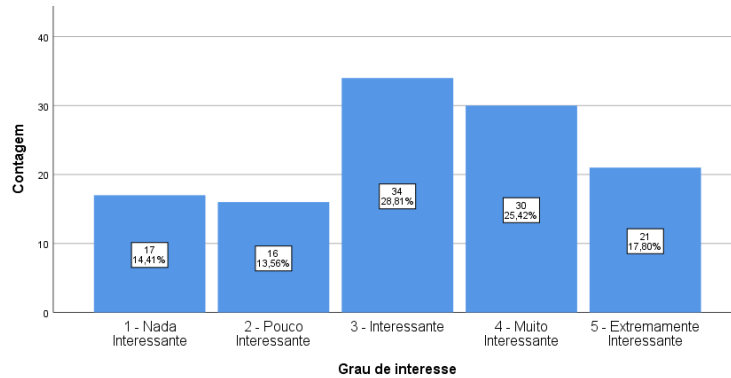
Apêndice 24: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 26 do questionário de caracterização.

Um serviço que me informe, de forma proativa através da televisão, acerca do tempo que levarei a deslocar-me até um determinado compromisso e que me informe da possibilidade de estar atrasado, tendo em conta o estado do trânsito e as previsões meteorológicas, é para mim...



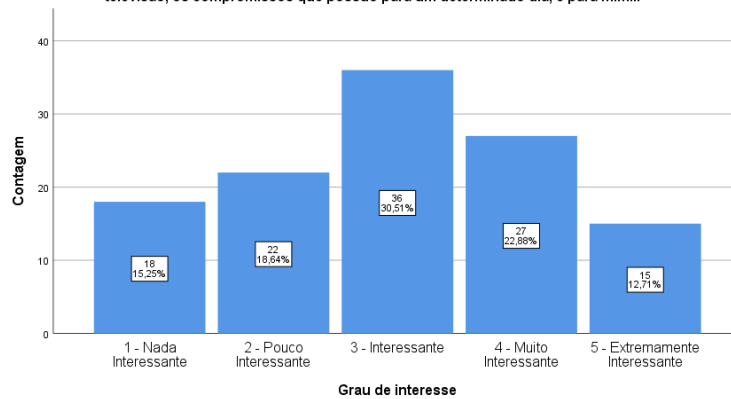
Apêndice 25: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 27 do questionário de caracterização.

Um serviço que me sugira, de forma proativa através da televisão, percursos alternativos quando deteta engarrafamentos ou acidentes nos percursos que faço regularmente (ex: casa-trabalho), é para mim...



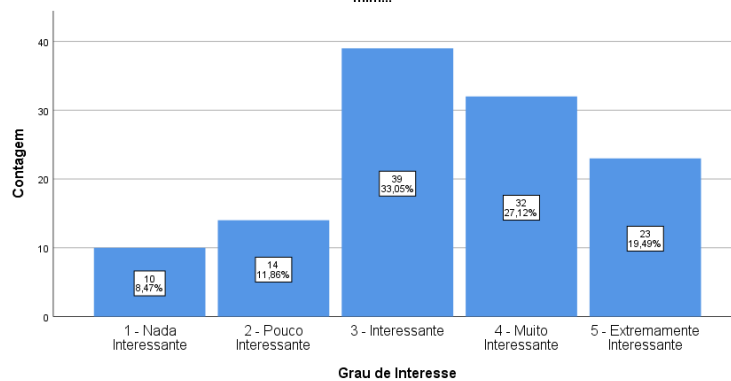
Apêndice 26: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 28 do questionário de caracterização.

Um serviço que tenha acesso à minha agenda pessoal eletrónica e me apresente, de forma proativa através da televisão, os compromissos que possuo para um determinado dia, é para mim...

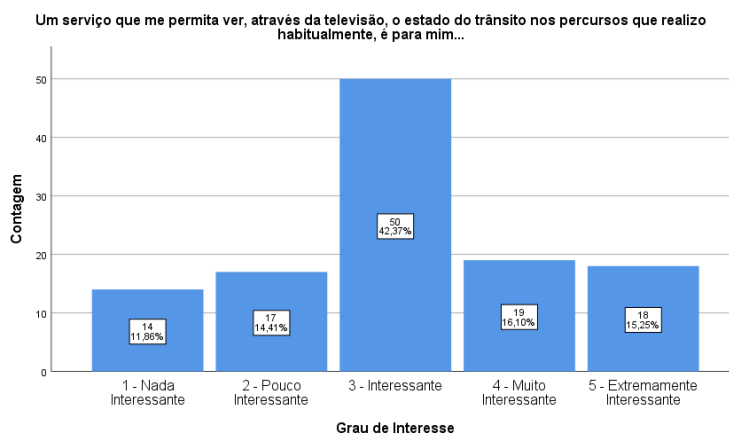


Apêndice 27: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 29 do questionário de caracterização.

Um serviço que me alerte, de forma proativa através da televisão, acerca de previsões meteorológicas (ex: tempestades, tempo seco, raios UV) que poderão ter implicações diretas nos meus percursos habituais, é para mim...



Apêndice 28: Gráfico de barras dos resultados relativos à pergunta 30 do questionário de caracterização.



Apêndice 29: Teste de regressão múltipla da variável dependente “tempoVisualizacaoTV”.

Coefficientes^a

Modelo		Coefficientes não padronizados		Coefficientes padronizados	t	Sig.
		B	Erro Erro	Beta		
1	(Constante)	,126	,218		,576	,566
	Idade:	-,013	,006	-,184	-2,381	,019
	[De manhã] Em que fases do dia despende do seu tempo para ver televisão?	,882	,221	,368	3,995	,000
	[Durante a tarde] Em que fases do dia despende do seu tempo para ver televisão?	,500	,165	,282	3,031	,003
	[À noite] Em que fases do dia despende do seu tempo para ver televisão?	,272	,128	,160	2,118	,037
	Costuma adequar as suas atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas?	,265	,106	,185	2,488	,014

a. Variável Dependente: Em média, por dia, quantas horas despende a ver televisão?

Apêndice 30: Teste de regressão múltipla da variável dependente “auxilioTrajetos”.

Coefficientes^a

Modelo		Coefficientes não padronizados		Coefficientes padronizados	t	Sig.
		B	Erro Erro	Beta		
1	(Constante)	,589	,125		4,700	,000
	Possui alguma solução de televisão inteligente em sua casa?	,246	,060	,367	4,078	,000
	Costuma adequar as suas atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas?	,152	,061	,223	2,476	,015

a. Variável Dependente: Utiliza ou já utilizou alguma ferramenta de auxílio para realizar as suas deslocações?

Apêndice 31: Teste de regressão múltipla da variável dependente “recorreServAssOrgAP”.

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients não padronizados		Coefficients padronizados	t	Sig.
		B	Erro Erro	Beta		
1	(Constante)	1,769	,064		27,635	,000
	[Sistema GPS do meu automóvel] Quais as ferramentas de auxílio que já utilizou nas suas deslocações?	,328	,094	,392	3,504	,001
	[Sistema de navegação Waze] Quais as ferramentas de auxílio que já utilizou nas suas deslocações?	-,385	,098	-,438	-3,915	,000

a. Variável Dependente: Recorre ou já recorreu a algum serviço de assistência pessoal por voz para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?

Apêndice 32: Apresentação do questionário de caracterização na plataforma de formulários da Universidade de Aveiro.



0%

Assistente pessoal proativo no contexto do ecossistema televisivo

O presente inquérito foi desenvolvido por Gabriel Faria no âmbito da dissertação de Mestrado em Comunicação Multimédia do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, e com orientação científica do Professor Doutor Teimo Silva e do professor Doutor Jorge Ferraz de Abreu.

Este inquérito é parte integrante de um processo de investigação que tem o objetivo de conceptualizar um serviço de assistência pessoal proativo integrado no ecossistema televisivo. Deste modo, o mesmo serve para reunir um conjunto de dados relevantes acerca dos hábitos dos inquiridos relativamente à utilização da TV, às necessidades de mobilidade e à gestão da agenda pessoal.

O preenchimento deste inquérito demora cerca de 10 minutos.

Obrigado pela sua colaboração.

Este inquérito é anónimo.

O registo das respostas ao inquérito não contém qualquer informação sobre a sua identidade, excepto se alguma pergunta do inquérito solicitar alguma identificação e a fornecer.

Se usou um código para aceder a este inquérito este código não será guardado junto com as suas respostas. O código é gerido numa base de dados separada e apenas é utilizado pelo programa para registar que concluiu o inquérito. Não há forma de relacionar os códigos dos convidados a participar no inquérito com as respostas dadas.

Seguinte

0%

PARTE I - Caracterização do Inquirido

Nesta fase são feitas algumas perguntas que permitirão traçar o perfil do inquirido.

* 1 Idade:

! Neste campo apenas pode ser introduzido um valor inteiro.

* 2 Sexo:

<input checked="" type="radio"/> Feminino	<input type="radio"/> Masculino
---	---------------------------------

* 3 Ocupação:

! Escolha uma das seguintes respostas

- Estudante a tempo inteiro
- Empregado
- Desempregado
- Reformado

Outro:

Anterior

Seguinte

20%

PARTE II - Hábitos de consumo de televisão

As questões desta fase servem para compreender os hábitos de consumo de televisão do inquirido.

* 4 Possui pelo menos uma televisão em sua casa?



Sim



Não

* 5 Em média, por dia, quantas horas despende a ver televisão?

Escolha uma das seguintes respostas

 1 a 2 horas 3 a 4 horas 5h ou mais

Deverá ter em conta os momentos em que visualiza qualquer tipo de conteúdos através da TV, sejam eles conteúdos fornecidos por canais de TV ou provenientes de fontes OTT (Youtube, Netflix, Facebook Videos, ou outros).

* 6 Em que fases do dia despende do seu tempo para ver televisão?

Selecione todas as opções que se apliquem

 De manhã Durante o almoço Durante a tarde Durante o jantar À noite

* 7 Possui alguma solução de televisão inteligente em sua casa?



Sim



Não

Tenha em conta que os serviços de televisão inteligente são aqueles que lhe permitem ter acesso à Internet através da TV, algo que permite o desempenho de inúmeras tarefas que não são possíveis de realizar através dos sistemas de TV normais, como por exemplo, descarregar aplicações, ter acesso às redes sociais ou visualizar conteúdos de fontes OTT (ex: Netflix, Youtube, etc).

* 8 Possui serviço de Internet em sua casa?



Sim



Não

Anterior

Seguinte

40%

PARTE III - Necessidades de Mobilidade

As questões desta fase servem para compreender as necessidades de mobilidade do inquirido.

* 9 Como se desloca diariamente para os seus compromissos?

① Selecione todas as opções que se apliquem

Carro

Transportes Públicos

Bicicleta

A pé

Outro:

* 10 Por semana, qual a frequência com que realiza os seguintes trajetos?

	Nenhuma vez p/ semana	1 a 2 vezes p/ semana	3 a 4 vezes p/ semana	5 vezes ou mais p/semana
Deslocações para o trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deslocações para atividades de lazer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deslocações para acesso a bens e serviços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deslocações para acesso a cuidados de saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deslocações para visitar familiares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* 11 Utiliza ou já utilizou alguma ferramenta de auxílio para realizar as suas deslocações?



Sim



Não

📌 Neste contexto entendem-se por ferramentas de auxílio os sistemas GPS integrados nos automóveis ou outras aplicações como o Google Maps ou o Waze. Estes sistemas indicam-lhe o melhor trajeto tendo em conta um dado destino, bem como o tempo que irá demorar para realizar uma determinada deslocação, entre outras funcionalidades.

* 12 Quais as ferramentas de auxílio que já utilizou nas suas deslocações?

📌 Selecione todas as opções que se apliquem

- Sistema GPS do meu automóvel
- Sistema de navegação Google (Google Maps)
- Sistema de navegação IOS (Map)
- Sistema de navegação Waze
- Outro:

* 13 Quais os motivos que o levam a utilizar ferramentas de auxílio em viagem?

📌 Selecione todas as opções que se apliquem

- Maior sentimento de segurança relativamente ao percurso que estou a realizar.
- Procurar o percurso mais rápido tendo em conta o meu destino.
- Receber informação sobre o estado do trânsito para um percurso.
- Perceber quais são as opções de transporte que tenho ao meu dispor para me movimentar até um determinado destino.
- Encontrar locais de interesse próximos do meu destino.
- Saber o tempo que demoro a deslocar-me até ao meu destino.
- Procurar detalhes sobre um percurso (ex: operações stop, acidentes, obras na estrada).
- Saber a distância até ao meu destino.
- Outro:

[Anterior](#)[Seguinte](#)

60%

PARTE IV - Organização da agenda pessoal

As questões desta fase servem para compreender de que forma o inquirido organiza a sua agenda pessoal.

* 14 Em média, por semana, quantas vezes agenda compromissos?

! Escolha uma das seguintes respostas

- 0 vezes por semana
- 1 a 2 vezes por semana
- 3 a 4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

* 15 Recorre a algum meio para organizar a sua agenda pessoal?



Sim



Não

* 16 Utiliza algum meio digital para organizar a sua agenda pessoal?



Sim



Não

* 17 Que dispositivos tecnológicos utiliza para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?

! Selecione todas as opções que se apliquem

- Smartphone
- Computador desktop
- Computador portátil
- Tablet
- Outro:

* 18 Qual a plataforma principal que utiliza para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?

📌 Escolha uma das seguintes respostas

- Calendário Google
- Calendário Apple (iCal)
- Calendário Windows

Outro:

* 19 Recorre ou já recorreu a algum serviço de assistência pessoal por voz para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?



📌 Neste contexto, entende-se que um serviço de assistência pessoal por voz se trata de um tipo de software desenvolvido para auxiliar os utilizadores em diversas atividades, como por exemplo, agendar compromissos na agenda do utilizador tendo em conta os comandos de voz mencionados pelo mesmo. Softwares como a Siri ou o Google Assistant são alguns exemplos de serviços deste género.

* 20 Qual ou quais os programas de assistência pessoal por voz que já utilizou para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?

📌 Selecione todas as opções que se apliquem

- Siri
- Google Assistant
- Alexa
- Cortana
- Bixby

Outro:



* 21 Quais as ações que já desempenhou com a ajuda de serviços de assistência pessoal por voz, no sentido de organizar a sua agenda eletrónica pessoal?

Selecione todas as opções que se apliquem

- Agendar compromissos
- Adicionar pessoas a eventos
- Reagendar compromissos
- Cancelar compromissos
- Verificar compromissos agendados para um determinado dia
- Criar lembretes
- Outro:

* 22 Na sua perspetiva, quais os fatores que poderão apresentar os serviços de assistência pessoal por voz como ferramentas úteis para a gestão da sua agenda eletrónica pessoal?

Selecione todas as opções que se apliquem

- Possibilidade da interação com os mesmos através de comandos de voz
- Forte presença destes serviços na generalidade dos smartphones atuais
- Capacidade de adaptação às especificidades de cada utilizador
- Possibilidade do fornecimento de respostas em formato de voz ao utilizador
- Possibilidade da criação proativa de alertas para os compromissos do utilizador
- Outro:

* 23 Costuma consultar com regularidade as previsões meteorológicas?

Sim Não

* 24 Habitualmente, qual o meio principal através do qual tem acesso a previsões meteorológicas?

Escolha uma das seguintes respostas

- Através da Televisão
- Através da Internet
- Através de jornais ou revistas
- Através de familiares ou amigos
- Outro:

* 25 Costuma adequar as suas atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas?

Sim Não

Anterior

Seguinte

80%

PARTE V - Proposta de um assistente pessoal proativo na televisão

No âmbito desta investigação, cujo presente questionário é parte integrante, pretende-se conceptualizar um serviço de assistência pessoal proativo que possa ser utilizado através da televisão.

Pedimos-lhe então que, nesta fase, responda às seguintes questões imaginando um cenário em que tem acesso a um serviço de assistência pessoal através da sua televisão. Em cada questão deverá demonstrar o seu interesse relativamente à funcionalidade que é descrita, avaliando cada uma delas através da seguinte escala:

1 - Nada Interessante

2 - Pouco interessante

3 - Interessante

4 - Muito interessante

5 - Extremamente interessante

* 26 Um serviço que me informe, de forma proativa através da televisão, acerca do tempo que levarei a deslocar-me até um determinado compromisso e que me informe da possibilidade de estar atrasado, tendo em conta o estado do trânsito e as previsões meteorológicas, é para mim...

1 2 3 4 5

 (1 corresponde a nada interessante e 5 a extremamente interessante)

* 27 Um serviço que me sugira, de forma proativa através da televisão, percursos alternativos quando deteta engarrafamentos ou acidentes nos percursos que faço regularmente (ex: casa-trabalho), é para mim...

1 2 3 4 5

 (1 corresponde a nada interessante e 5 a extremamente interessante)

* 28 Um serviço que tenha acesso à minha agenda pessoal eletrónica e me apresente, de forma proativa através da televisão, os compromissos que possuo para um determinado dia, é para mim...

1 2 3 4 5

 (1 corresponde a nada interessante e 5 a extremamente interessante)


* 29 Um serviço que me alerte, de forma proativa através da televisão, acerca de previsões meteorológicas (ex: tempestades, tempo seco, raios UV) que poderão ter implicações diretas nos meus percursos habituais, é para mim...

1 2 3 4 5

 (1 corresponde a nada interessante e 5 a extremamente interessante)


* 30 Um serviço que me permita ver, através da televisão, o estado do trânsito nos percursos que realizo habitualmente, é para mim...

1 2 3 4 5

 (1 corresponde a nada interessante e 5 a extremamente interessante)

* 31 Um serviço que crie proativamente um balanço semanal de compromissos tendo em conta a minha agenda pessoal eletrónica e que me apresente os dados relativos ao mesmo através da televisão, é para mim...

1 2 3 4 5

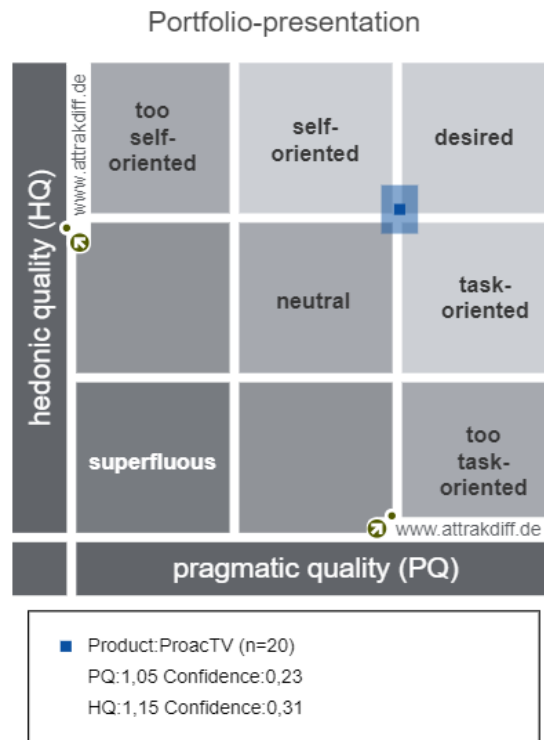
 Considerando que o utilizador pode agendar diferentes tipos de compromissos (ex: compromissos familiares, profissionais, de lazer, ou outros), o balanço semanal de compromissos diz respeito ao tempo utilizado por semana tendo em conta cada tipo de compromisso.

(1 corresponde a nada interessante e 5 a extremamente interessante)

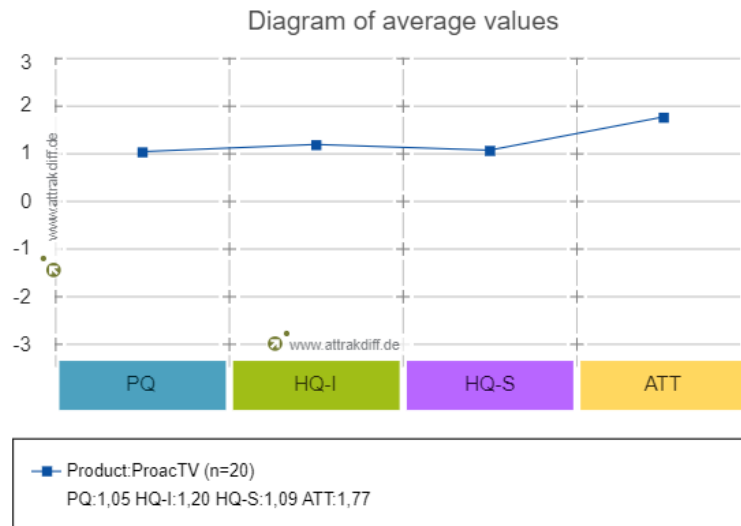
Anterior

Submeter

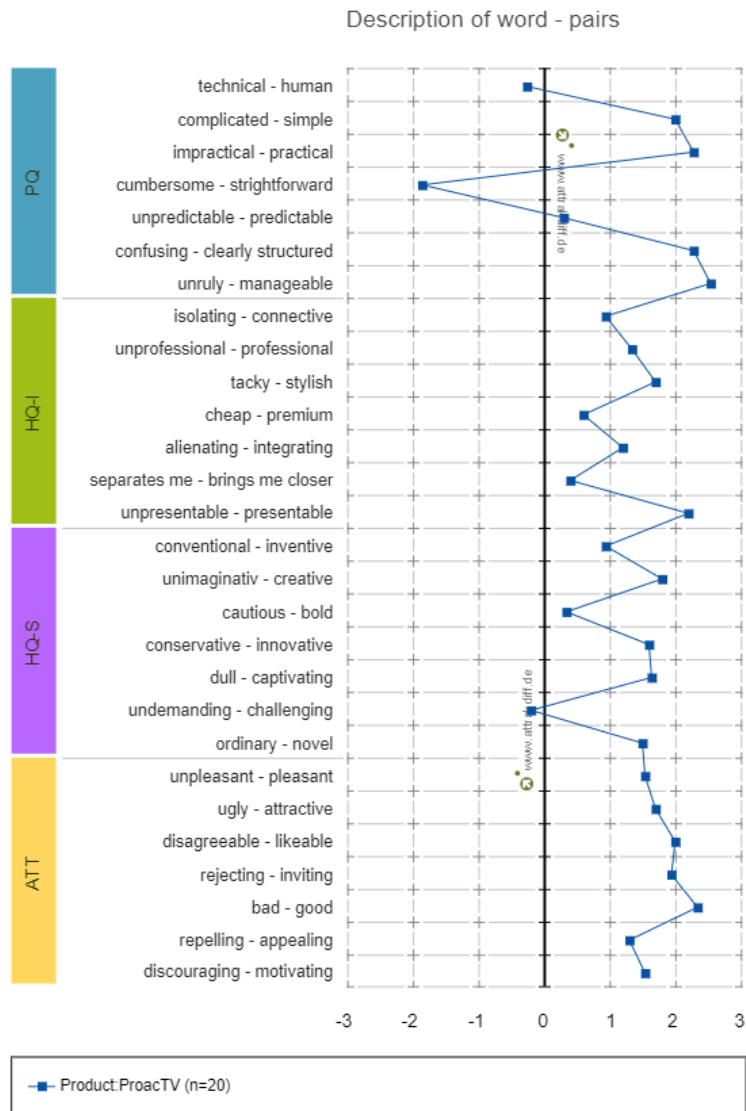
Apêndice 33: Gráfico de apresentação de portfólio (retornado pela avaliação do protótipo com recurso à ferramenta AttrackDiff).



Apêndice 34: Diagrama de valores médios (retornado pela avaliação do protótipo com recurso à ferramenta AttrackDiff).

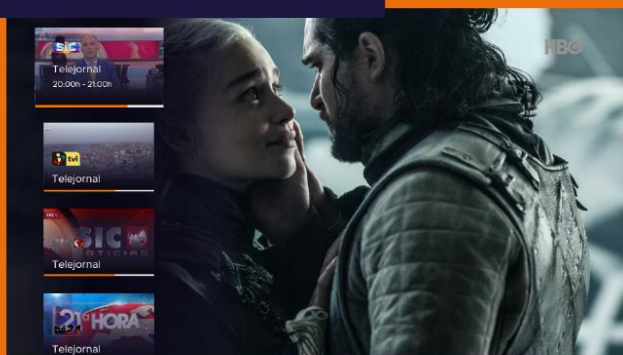


Apêndice 35: Descrição dos pares de palavras (retornado pela avaliação do protótipo com recurso à ferramenta AttrackDiff).



Apêndice 36: Ecrãs principais do protótipo da aplicação.

Ecrã de navegação entre canais



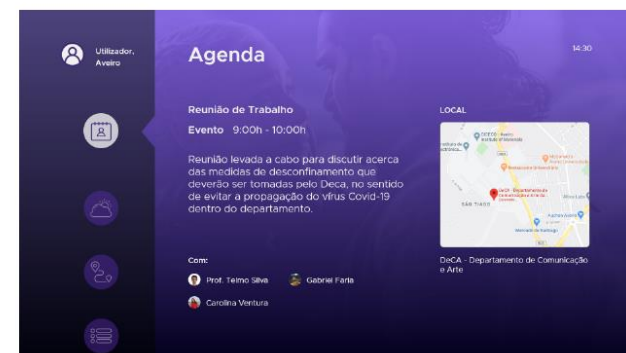
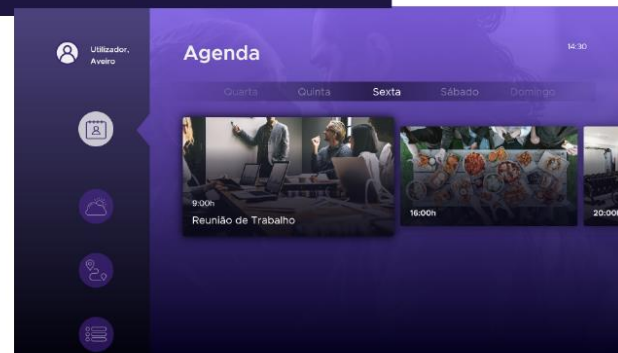
Alerta / Título do Alerta



Menu de Meteorologia



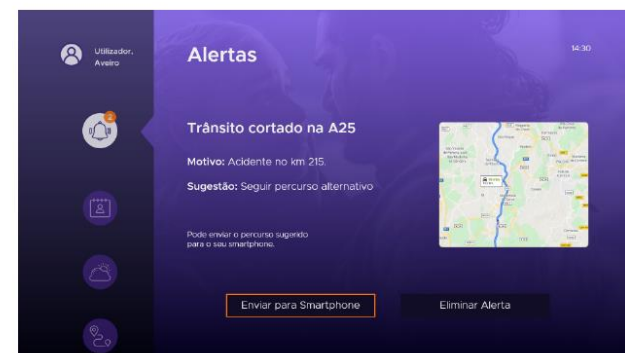
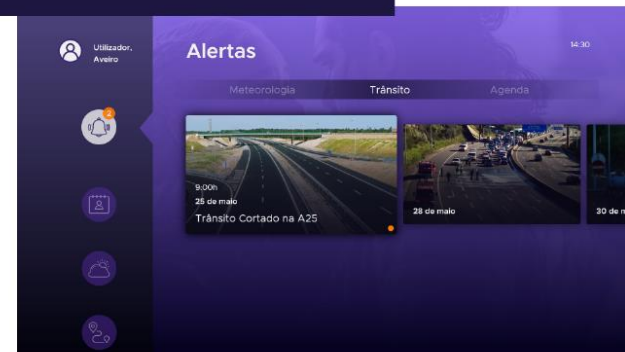
Menu de Agenda / Detalhes



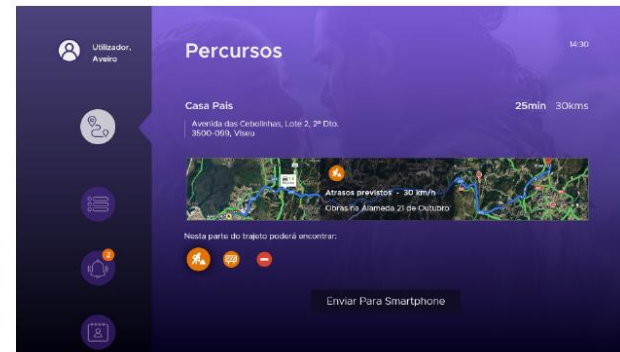
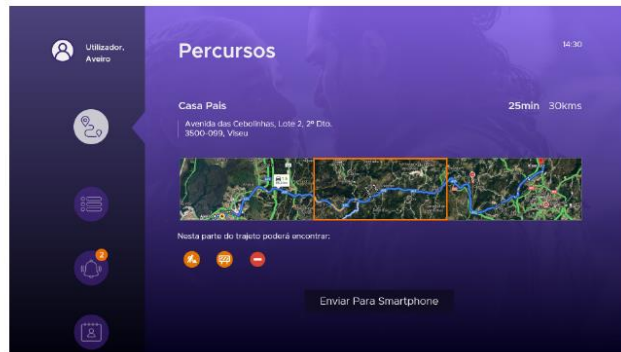
Menu de Guia TV



Menu de Alertas / Detalhes

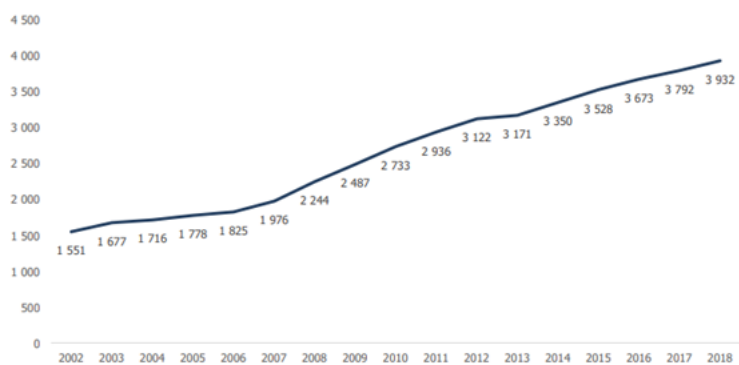


Menu de Percursos / Detalhes



ANEXOS

Anexo 1: Total de assinantes de serviços de televisão por subscrição (milhares), 2002 a 2018 (Cardoso et al., 2018, p. 17).



Fonte: ANACOM. Edição: OberCom. Nota: unidades em milhares.