

# Um processo de desenvolvimento de uma plataforma de TV Interativa para promover a infoinclusão dos seniores

## (A process to develop an interactive TV platform to promote the seniors' infoinclusion)

Telmo Silva<sup>1</sup> and Hilma Caravau<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Communication and Art, University of Aveiro, Portugal*

<sup>2</sup>*Department of Communication and Art, University of Aveiro, Portugal*

<sup>1</sup>*tsilva@ua.pt*, <sup>2</sup>*hilmacaravau@ua.pt*

### Resumo

Concomitantemente ao aumento do número de pessoas idosas a nível mundial, grandes avanços têm surgido no mundo tecnológico, o que revolucionou o desenvolvimento de soluções que suportam as vivências, em várias dimensões, destes indivíduos. Este artigo apresenta de forma detalhada todas as etapas inerentes ao processo de desenvolvimento de uma plataforma de televisão interativa com o propósito enviar informação relevante sobre serviços públicos e sociais aos seniores portugueses, através de um meio comunicacional que lhes é familiar. Para promover a aceitação desta tecnologia que visa aumentar os graus de autonomia, independência e qualidade de vida das pessoas idosas e, de modo a potenciar maior adoção por parte do público-alvo, adotou-se um processo que considera as opiniões e necessidades de potenciais utilizadores finais, integrando os contributos recolhidos. Este processo tem um papel fundamental na promoção de altos graus de usabilidade e facilidade de utilização dos produtos ou serviços desenvolvidos. Pretende-se com este trabalho divulgar algumas das considerações e dificuldades encontradas ao longo do processo de desenvolvimento de soluções tecnológicas com a colaboração dos idosos, para que outros investigadores possam aceder a linhas orientadoras em futuros projetos.

**Palavras-chave:** televisão interativa, seniores, envelhecimento ativo, +TV4E

### Abstract

Simultaneously to the increase in the number of elderly people worldwide, great advances have arisen in the technological world, which has revolutionized the development of solutions that support the experiences, in several dimensions, of these individuals. This article presents in detail all the steps inherent to the creating process of an interactive television platform, which aims to broadcast information about public and social services to Portuguese seniors, through a communication medium that is familiar to them. To foster the acceptance of a technical solution that aims to increase the autonomy, independence and quality of life of elderly by seniors, the design process should consider the opinions and needs of potential end users and integrates their contributions. The process used will also play a key role in promoting high degrees of usability and ease of use of the products or services developed. This paper intends to disclose considerations and difficulties founded during the process of technological solutions' designing with the elderly, so that other researchers can access recommendations for future projects.

**Keywords:** interactive television, seniors, active aging, +TV4E

## 1. Introdução

O envelhecimento é um dos fenómenos mais desafiantes do século XXI. Esta fase de vida pode ser complexa e angustiante para os próprios indivíduos, famílias e comunidades se não forem asseguradas as condições para se ser independente, ativo e saudável durante o maior período de tempo possível (Walker, 2015). Considerando a multidimensionalidade inerente ao processo de

envelhecimento, é essencial promover a cooperação e mobilização de agentes de vários setores da sociedade.

No âmbito do paradigma do “envelhecimento ativo”, que defende que este processo deve ser acompanhado por oportunidades contínuas na área de saúde, participação e segurança, esta faixa populacional pode beneficiar em larga escala da evolução na área tecnológica (Kalache & Gatti, 2002). Durante esta pesquisa, constatou-se existirem algumas soluções para apoiar e/ou melhorar a qualidade de vida dos idosos em diversas áreas. São exemplos os projetos “SmartSenior”, eCAALYX, CogKnow, T-Asisto, iNeighbour TV (T. Silva et al., 2016). Contudo, o sucesso da adoção de soluções tecnológicas está altamente relacionado com o cuidado no processo de desenvolvimento de soluções. Este processo deve basear-se no que são as necessidades e expectativas dos potenciais utilizadores finais, caracterizando-se assim por processos de Design Participativo (Joshi & Bratteteig, 2015). Um dos aspetos essenciais para promover o envelhecimento ativo (Kalache & Gatti, 2002) e a qualidade de vida dos indivíduos, passa por obter informação adequada e estar atualizado sobre os vários aspetos da vida. Estar na posse desta informação permite enfrentar os desafios e tomar decisões de forma consciente e informada (Bruce, 2005). Entre outras, é no acesso e compreensão sobre serviços públicos que se verifica um cenário de infoexclusão (Amaro & Gil, 2011) entre as camadas populacionais seniores. Assim, considerando os altos níveis de penetração e consumo de televisão dos idosos portugueses, parece que aliar o envio de informação do domínio público e social a esta tecnologia pode ser uma solução com grande potencial.

Neste contexto encontra-se em fase final de execução o projeto académico +TV4E, em desenvolvimento desde 2016, descrito em detalhe na secção seguinte, que pretende enviar vídeos informativos sobre serviços públicos e sociais através de uma plataforma de televisão interativa (iTV). No âmbito deste projeto, os vídeos são introduzidos dinamicamente na programação televisiva, que é pausada durante a exibição destes vídeos e retomada logo de seguida, tal como representado na Figura 1.



Figura 1. Inserção de conteúdos informativos na programação televisiva

Deste modo, no presente artigo apresentam-se as várias fases envolvidas até ao momento e que permitiram desenvolver um produto de iTV para os idosos portugueses. Pretende-se que este trabalho possa servir de guia orientador para outros projetos na área e, desta forma, disseminar recomendações e orientações resultantes da experiência de campo que poderão acrescentar valor a outras equipas de investigação.

## 2. Projeto +TV4E

O projeto +TV4E tem como intuito apoiar os idosos portugueses a obter de forma fácil e rápida, através da TV, a informação sobre serviços públicos e sociais reduzindo a probabilidade de situações de exclusão por défices informativos. Assim, encontra-se em desenvolvimento uma plataforma de iTV, para ser executada numa *Set-Top Box* (STB) Android de baixo custo. Esta infraestrutura permite aceder aos mesmos canais que são oferecidos no serviço de TV Digital em Portugal (ANACOM, 2018). A plataforma desenvolvida segue o fluxo de funcionamento ilustrado na Figura 2.

A plataforma +TV4E disponibiliza um “ecrã de boas-vindas” (elemento 1), apresentado cada vez que o utilizador liga a STB. O ecrã de boas-vindas tem como objetivo orientar o utilizador sobre áreas essenciais do dia-a-dia, disponibilizando informação de compreensão fácil e rápida, nomeadamente dia da semana, mês e ano, estação do ano, temperatura atual no local da residência, farmácia e táxi mais próximos e respetivos contactos.

Após isto, o envio de informação é feito através da intercalação da transmissão normal do conteúdo televisivo (elemento 2), com vídeos informativos sobre um determinado tema, que poderão ser ou não visualizados, de acordo com a preferência do utilizador. A criação dos conteúdos audiovisuais apresentados é automática, e foi desenvolvido de acordo com a arquitetura que será apresentada mais adiante, na subsecção 3.3. Foram também definidos os temas considerados importantes para envio através da plataforma, sendo que após um estudo prévio se definiram sete domínios, nomeadamente: Saúde e Bem-estar; Serviços Sociais; Serviços Financeiros; Cultura, educação informal e entretenimento; Segurança; Transportes; Serviços Autárquicos (T. Silva, Caravau, & Campelo, 2017).

No momento em que o vídeo é enviado (elemento 3) e aceite para visualização pelo utilizador, a emissão televisiva é interrompida, seguindo-se a exibição do vídeo (elemento 4) e, finalmente, é retomado o conteúdo linear no exato momento em que a emissão foi interrompida (elemento 6), por forma a evitar perda de conteúdos. Após o *terminus* do vídeo, é apresentado um ecrã (durante 25 segundos) onde se solicita ao utilizador que expresse a sua opinião relativamente ao interesse do vídeo, através de um sistema de respostas de “gosto” e “não gosto” (elemento 5). As informações reunidas neste momento alimentam um sistema de recomendação que permite ajustar os conteúdos enviados para cada STB às preferências do utilizador (Campelo, Silva, & Abreu, 2017). O ecrã de classificação surge em apenas 50% das vezes em que o vídeo é visto, minimizando eventuais problemas na experiência de utilização. O fluxo de aparecimento no ecrã destes elementos encontra-se esquematizado na Figura 2.

Adicionalmente, para que o utilizador consiga ter sempre acesso ao conteúdo que lhe é enviado, sempre que existe a receção de conteúdo informativo na STB, este fica acessível numa biblioteca de vídeos. O utilizador pode aceder a esta componente, sempre que o pretender, através da tecla “0” do comando. Nesta biblioteca existe a possibilidade de rever conteúdo já visualizado assim como conteúdo rejeitado ou não visto (Mota, Caravau, & Silva, 2017).



Figura 2. Fluxograma dos elementos que surgem no ecrã

A plataforma +TV4E prevê ainda dois modos de apresentação/visualização dos vídeos na programação (Caravau, Silva, & Silva, 2017), como esquematizado na Figura 3: (i) “imposta”, onde o utilizador recebe a notificação de que um novo vídeo está disponível e, após 15 segundos, este é exibido; ou (ii) “a pedido”, onde o utilizador recebe apenas uma notificação, que fica na parte superior do ecrã, solicitando vontade expressa do utilizador para início da exibição. Neste modo, para aceitar o vídeo o utilizador deve pressionar a tecla “OK” no comando. Se não existir nenhuma ação por parte do utilizador, ao fim de 30 segundos, a notificação recolhe para o canto do ecrã ficando a aguardar instrução, até que ao fim de 4 minutos esta desaparece do ecrã de forma irreversível caso nenhuma ação seja registada.

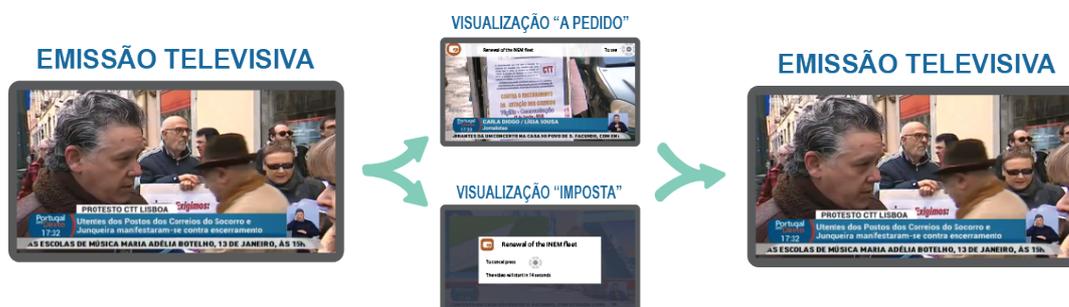


Figura 3. Formas de injeção de vídeos na emissão televisiva

Tanto ao nível dos conceitos inerentes ao projeto +TV4E, como os componentes que o constituem (elementos gráficos e sonoros) foram implementados tendo em consideração as opiniões recolhidas junto de seniores, através de uma abordagem de *design* participativo.

### 3. Fases de execução do projeto

Um dos objetivos do projeto +TV4E é desenvolver um sistema com real impacto na vida dos seus potenciais utilizadores. Neste sentido, de acordo com a literatura, numa perspetiva inclusiva, importa que os produtos sejam construídos conjuntamente com potenciais utilizadores finais, considerando assim as suas necessidades e expectativas (ISO, 2010). Assim, aplicaram-se desde as fases iniciais do projeto metodologias de *design* participativo. As linhas orientadoras destes métodos foram incluídas nos procedimentos de criação, monitorização de alterações e aprovação dos conteúdos disponibilizados, seleção do *design* e apresentação da solução e decisão sobre as funcionalidades do produto (Comissão das Comunidades Europeias, 2007). Em seguida, apresentam-se as várias fases conduzidas ao longo do ciclo de desenvolvimento da plataforma em análise, esquematizada na Figura 4.



Figura 4. Fases de execução do projeto

Cada uma das quatro fases levadas a cabo foi composta por uma série de passos intermédios, nos quais foram aplicadas diferentes técnicas metodológicas. Estas fases decorreram de modo evolutivo e sequencial, onde os resultados obtidos em cada uma fundamentam o desenvolvimento da fase seguinte. Contudo, por diversas vezes existiu uma sobreposição de execução de tarefas, com o desenvolvimento das mesmas de forma paralela, fazendo com que algumas tarefas pudessem usufruir de resultados das tarefas seguintes caso estas já existissem (Caravau, Silva, & Campelo, 2017)

#### 3.1. Estudo das necessidades informativas

Na fase inicial do projeto descrito neste texto, foi realizada uma revisão da literatura que abordou os desafios inerentes ao envelhecimento da população e as respostas existentes com base em soluções tecnológicas (T. Silva et al., 2016). Percebeu-se que estas podem representar ferramentas valiosas para potenciar níveis elevados de integração na comunidade assim como de qualidade de vida. As plataformas de televisão interativa (iTV) constituem uma destas soluções, que beneficiam do facto de a TV ser um dos meios de comunicação mais utilizados pelos idosos portugueses (Marktest Group, 2011), conduzindo a soluções para

seniores que, apesar de tecnologicamente mais complexas, conseguem ser utilizadas de uma forma que lhes é familiar (Stojmenova, Debevc, Zebec, & Imperl, 2013).

Com esta informação de suporte, prosseguiu-se para a análise das necessidades informativas da população sénior, através de bases de dados de publicações científicas, relatórios de entidades com interesse nesta temática, assim como alguns estudos, conduzidos em diferentes países. As principais categorias onde se verificou existirem maiores necessidades informativas foram: saúde, finanças/pensões/benefícios, políticas governamentais, transporte, serviços de ajuda em tarefas do dia-a-dia, habitação, atualidade (Asla, Williamson, & Mills, 2006; Barrett, 2005; Edewor, Ijiekhuamhen, & Emeka-ukwu, 2016; Everingham, Petriwskyj, Warburton, Cuthill, & Bartlett, 2009; Zou & Zhou, 2014). Apesar de não existirem estudos que analisam esta questão no contexto português, suportado pelo conceito de Serviços de Interesse Geral (*Services of General Interest - SGI*) de apoio aos idosos nas suas atividades diárias essenciais a fim de permitir que estes vivam de forma independente, parecem haver tendências transversais ao nível informacional, especialmente nas áreas de saúde, ajuda financeira, pensões e políticas locais (T. Silva, Caravau, et al., 2017). Desta forma, definiu-se uma primeira lista de serviços públicos e sociais sobre os quais os idosos portugueses parecem apresentar necessidade de aceder a informação, nomeadamente: serviços de saúde; serviços sociais; serviços financeiros. Depois desta definição inicial foi realizada uma entrevista com uma especialista em promoção da saúde pública para seniores, que lida com idosos integrados em contexto domiciliário, em Lisboa. Deste momento resultou uma versão preliminar dos domínios de informação a considerar, nomeadamente: serviços de saúde; serviços sociais, e serviços financeiros. Os serviços locais (próximos), listados durante a revisão da literatura, foram distribuídos entre estes três domínios. Prosseguiu-se com um *focus group* com 4 especialistas (Figura 5) no desenvolvimento de políticas públicas em Portugal, os quais declararam ser necessário acrescentar 3 outros domínios de informação para cobrir todas as atividades e programas sociais oferecidos pelas autoridades governamentais. Nos dois momentos de recolha de dados anteriormente descritos, fez-se também um levantamento das fontes de informação (tipicamente endereços web) mais utilizadas para obter informações para cada um dos domínios definidos.



**Figura 5. Focus group com especialistas para definição dos serviços sociais e públicos**

Após a integração destes contributos criou-se a segunda versão preliminar da lista de serviços que despertam mais interesse aos seniores, que foi posteriormente levada a validação a um conjunto de 25 idosos através da aplicação de um inquérito. Neste inquérito foi solicitado aos participantes que classificassem cada um dos 7 domínios apresentados e respetivos serviços associados de acordo com três níveis de importância (1=nada importante, 2=importante e 3=muito importante). A maioria dos serviços listados foram classificados como importantes ou muito importantes, o que indica que esses domínios podem ser considerados como tendo informações essenciais para a vida diária dos idosos. O processo de definição destes serviços essenciais para os idosos culminou na criação do conceito e taxonomia de Serviços de Assistência e Interesse Geral para Seniores (ASGIE – *Assistance Services of General Interest for Elderly*).

Paralelamente à execução da primeira fase, definiram-se os componentes funcionais da plataforma +TV4E, para conceber um protótipo operacional e fundamentar as tarefas futuras estudando múltiplas soluções para cada componente.

### **3.2. Estudo funcional**

Depois de analisados os conteúdos acerca dos quais os idosos sentem necessidade de aceder, foi analisada e definida a lista de funcionalidades de alto nível que a plataforma +TV4E deveria ter. À semelhança da fase anterior, inicialmente foi realizada uma revisão exploratória da literatura com o intuito de entender as expectativas dos idosos em relação às plataformas digitais e às funcionalidades de iTV, bem como de diretrizes resultantes de outros projetos, produtos e serviços que criaram plataformas digitais e interativas para idosos. A análise das práticas internacionais, aliada aos conhecimentos adquiridos pela equipa de investigação iniciou a criação de uma lista preliminar de funcionalidades a implementar na plataforma +TV4E. Quando uma primeira versão da plataforma +TV4E foi criada, a viabilidade das funcionalidades na STB foi testada. Deste processo resultou uma primeira lista de funcionalidades que foi submetida à avaliação de especialistas (n=4) com competências técnicas ao nível de tecnologias e aplicações de iTV, através de um *focus group*. Esta lista especificava os requisitos da plataforma definidos por ator (sénior, administrador; mecanismo de recomendação e gerador de vídeo que incluem WebCrawler, FFMPEG e Text-To-Speech). Após a legitimação e apresentação do projeto, foi entregue aos participantes uma lista com 25 funcionalidades e solicitado a cada pessoa que classificasse a relevância de cada uma destas. Esta lista foi baseada numa escala de tipo Likert (0=sem importância; 1=importante; 2=muito importante). Após isto, todos os participantes foram convidados a fazer sugestões de novas funcionalidades ou, se pertinentes, adaptar/modificar algumas das propostas por forma a serem incluídas na lista final de funcionalidades de alto nível. Após a finalização deste momento de recolha de dados e de uma análise técnica executada pela equipa de investigação, foi definida a lista final de funcionalidades de alto nível e desenhada a arquitetura do sistema.

### 3.3. Arquitetura do sistema

Após à análise das áreas informativas mais solicitadas pelos idosos e respetivas fontes web que alimentam as mesmas, assim como das componentes funcionais a integrar na plataforma, definiu-se a arquitetura do sistema. Na Figura 6 apresenta-se a arquitetura, de alto nível, da plataforma para a geração e transmissão de vídeos informativos a serem exibidos através da plataforma de iTV.

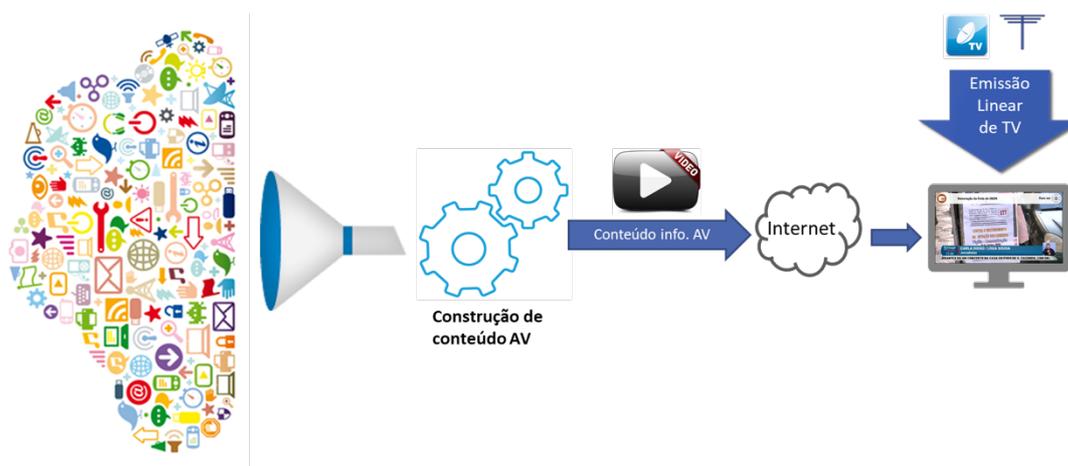


Figura 6. Visão global da geração e entrega de conteúdos na plataforma YY

Um *WebCrawler* analisa os conteúdos textuais, obtidos a partir das diversas fontes de informação (sites e portais Web previamente definidos para cada ASGIE), que servem como base para a geração dos vídeos informativos (C. Silva, Campelo, Silva, & Silva, 2017). Este componente de software, automatizado, verifica se existe informação nova e relevante que deva ser enviada ao utilizador. Se tal acontecer, o sistema analisa se o corpo da notícia contém alguma das palavras-chave predefinidas, e seleciona as que incluem uma ou mais palavras-chave. Posteriormente, o conteúdo audiovisual é gerado de forma automática, processo durante o qual a componente de *Automated Video Engine* considera parâmetros relativamente à narração (Text-to-Speech) e elementos visuais (cores de fundo dos vídeos, ícone correspondente à área de informação em causa, tipos de fonte gráfica, etc.) (Reis, Caravau, Silva, & Almeida, 2017). Quando o vídeo se encontra estruturado é enviado, através da Internet, para a STB do utilizador. Assim, o conteúdo informativo é sobreposto à emissão televisiva linear, surgindo uma notificação no ecrã. Note-se que a exibição do vídeo está sempre condicionada à vontade do sénior.

Para que a arquitetura supracitada fosse definida, foi necessário que a equipa de desenvolvimento do projeto fizesse uma análise técnica aprofundada das várias ferramentas disponíveis, preferencialmente sem custos financeiros associados, para definir qual a melhor opção. Por exemplo, relativamente a sintetizador de texto para voz foram analisadas 3 soluções (Ivona, ReadSpeaker e IBM Watson) de entre os quais o Ivona foi selecionado devido

à disponibilidade do idioma português de Portugal, à qualidade do discurso ser satisfatória e à relação preço/qualidade (C. Silva, Campelo, et al., 2017). Para a produção e codificação dos vídeos foi usada a ferramenta FFmpeg, que tem suporte para Javascript, a principal linguagem de programação do *Automated Video Engine*.

### 3.4. Proposta de design audiovisual da interface

Criar soluções inovadoras com a participação de potenciais utilizadores finais, tanto nas fases de conceção como de avaliação, é um dos princípios de *design* mais importantes para tornar efetivas as soluções na vida dos cidadãos (Rosenberg, Ross, & Garçon, 2013). Neste sentido, após definidos os aspetos basilares do sistema, supramencionados, iniciou-se o estabelecimento dos elementos audiovisuais da interface.

Inicialmente foi feito o levantamento bibliográfico das principais alterações físicas e cognitivas que ocorrem durante o processo de envelhecimento dos indivíduos e que podem repercutir-se em situações problemáticas na utilização independente de sistemas tecnológicos. As mudanças relacionadas com a idade contribuem para a diminuição da compreensão do mundo envolvente, resultado da identificação no processamento, ao nível do sistema nervoso central, de informações captadas pelos canais sensoriais, o que causa alguma perda de informação (Tye-Murray et al., 2008). As alterações ao nível visual (e.g. redução de adaptabilidade a diferentes distâncias de visualização e iluminação; perda de sensibilidade de contrastes; perda de distinção cromática; suscetibilidade ao brilho) e auditivo (e.g. perda de sensibilidade a sons puros; dificuldade de compreensão da fala; problemas de localização da origem dos sons; maior sensibilidade à intensidade sonora e, dificuldade em processar informação sonora) apresentam grande potencial de comprometimento, com possíveis repercussões na utilização de sistemas de iTV, sendo aspetos essenciais a ter em conta no desenvolvimento de soluções deste tipo. Com base nestas alterações e nas atuais tendências nas aplicações iTV, foi feito um levantamento e análise de princípios orientadores e recomendações de *design* para a criação da interface, do conteúdo audiovisual e posterior implementação dos vídeos informativos na plataforma +TV4E.

Foram analisadas em profundidade questões relacionadas com a tipografia, texto, iconografia, cores e elementos sonoros (Reis et al., 2017) e, posteriormente desenhadas e testadas um conjunto de propostas, de forma desagregada, por componente audiovisual, com grupos de idosos. Para a realização das sessões de *design* participativo foi estabelecida uma parceria com duas universidades seniores do distrito de Aveiro, que facilitaram a apresentação do projeto aos seus alunos assim como a divulgação de momentos de recolha de dados, realizados nas suas instalações. Ao longo de várias sessões de *focus group* (Figura 7 e Figura 8) foram aplicadas diferentes técnicas para a recolha de dados (Coutinho, 2015), nomeadamente questionários, entrevistas, votação por processo simbólico, teste de eleição e *cognitive walkthrough* (Wharton, Rieman, Lewis, & Polson, 1994). Durante estes momentos foram analisados diversos elementos gráficos dos vídeos, nomeadamente: i) elementos

textuais (tipo e tamanho da fonte, análise da fonte sobre fundos coloridos com variação de brilho e opacidade); ii) elementos sonoros (género do narrador e utilização de música de fundo); iii) iconografia (escolha e/ou proposta de reformulação de um ícone representativo de cada ASGIE, que a permite identificar de forma rápida e intuitiva a área específica de informação, baseado em três propostas de ícones desenvolvidas para cada uma das ASGIE); cores (cor de fundo que identifica cada ASGIE).



**Figura 7. Design de iconografia na Universidade Sénior de Cacia**



**Figura 8. Definição de elementos sonoros na Universidade Sénior da Curia**

Foi ainda analisado o *layout* da biblioteca de vídeos com base na apresentação de três propostas com diferentes formas de navegação – horizontal e vertical, com e sem detalhes do vídeo selecionado (Figura 9).



**Figura 9. Definição do *layout* da biblioteca de vídeos na Universidade Sénior da Curia**

O número de pessoas incluídas na amostra para definição de cada um destes elementos foi oscilando, de acordo com a disponibilidade dos indivíduos, variando entre um mínimo de quatro pessoas e um máximo de 19. Depois de recolhidos os dados sobre os vários elementos

audiovisuais, estes foram analisados pela equipa de investigação o que teve como consequência a modificação de acordo com as opiniões dos seniores. Depois de concluída esta fase, considerou-se essencial validar as versões finais de todos os elementos, de forma integrada na plataforma, para que as pessoas ficassem com a noção de como ficaria o produto final. Foi promovido um *focus group* para avaliação final dos elementos, que contou com a participação de oito idosos. Os elementos testados neste momento foram: tamanho do texto; velocidade do discurso; perceção da música; nível de iconicidade; distinção de cores; duração do vídeo; sincronização da leitura com transições e velocidade; transições de ecrã; imagens de fundo; opacidade de fundo e interesse da informação (T. Silva, Reis, Hernández, & Caravau, 2017). Os resultados obtidos ao longo desta fase foram cruciais para o desenho da interface e, consequentemente para a trajetória do projeto +TV4E.

### **3.5. Implementação e teste do 1º protótipo de alta-fidelidade**

Depois de definidas e testadas as componentes audiovisuais com um grupo de seniores, prosseguiu-se para a implementação das mesmas e desenvolvimento do primeiro protótipo de alta-fidelidade. Seguindo as orientações da literatura, considerou-se essencial verificar se o produto se encontrava alinhado com as reais necessidades e expectativas dos potenciais utilizadores.

Assim, o passo seguinte do projeto +TV4E passou pela realização de um estudo observacional em contexto laboratorial (sob condições controladas) com idosos (Figura 10), que permitiu analisar o nível de usabilidade, aceitação e utilidade do protótipo. Além disso, foi possível identificar potenciais problemas de utilização da interface e aspetos que deveriam ser melhorados, no sentido de aumentar a taxa de sucesso aquando da aplicação do sistema em contexto real. A amostra deste estudo em particular, selecionada por conveniência (Carmo & Ferreira, 2008), incluiu 11 idosos integrados em valência de Centro de Dia numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) do concelho de Aveiro. Depois de aprovar o pedido de colaboração, esta IPSS promoveu um momento de apresentação do projeto junto dos seus utentes e sinalizou os indivíduos que cumpriam os critérios de inclusão definidos pela equipa do +TV4E, nomeadamente (i) ter mais de 65 anos, (ii) ver TV regularmente, (iii) saber ler, e (iv) assinar um consentimento informado. A todos os voluntários que integraram a experiência foram explicados os objetivos da recolha de dados, tendo-lhes sido dada a oportunidade de solicitarem informações adicionais ou desistirem dos testes a qualquer momento. Adicionalmente, foi fornecida uma folha de informações, e solicitou-se que cada participante assinasse e datasse um consentimento informado (critério de inclusão).



**Figura 10. Estudo observacional em contexto laboratorial**

O momento de teste dividiu-se em três fases: pré-teste; teste e pós-teste. No pré-teste foi aplicado um questionário sociodemográfico de caracterização dos participantes e analisados os hábitos de consumo televisivo. Na fase de teste foi aplicada a técnica de *Cognitive Walkthrough*, onde os participantes executaram uma lista de 14 tarefas, previamente definidas e explicadas verbalmente pelo investigador. Simultaneamente, um observador registou as ações do participante numa grelha de avaliação de performance, e reportou observações/incidentes críticos ocorridos durante cada tarefa. Antes de iniciar as tarefas, o investigador deu uma visão geral sobre a plataforma e explicou como a pessoa deveria usar alguns botões (e.g. tecla “0” permite o acesso à biblioteca de vídeos, botão “OK” serve para iniciar e para parar a exibição de um vídeo). Finalmente, na fase de pós-teste foi aplicado o instrumento *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) (Lewis, 2002) para analisar a usabilidade do protótipo e um questionário final para analisar a utilidade e a perceção geral do sistema.

Este teste permitiu reconhecer o potencial que esta solução pode representar para a vida de um idoso. Foram obtidos níveis elevados de usabilidade, mas foram também identificadas limitações da interface, nomeadamente ao nível da biblioteca de vídeos. Percebeu-se que, neste módulo, a disposição dos vídeos em duas linhas horizontais, que mostrava uma miniatura dos vídeos e os dividia em categorias de “vídeos vistos” e “vídeos não vistos” não era de fácil compreensão e utilização. Depois, e de acordo com os contributos recolhidos, algumas das componentes do protótipo foram modificadas e melhoradas, para, desta forma, obter a segunda versão do protótipo de alta-fidelidade.

Posteriormente, de acordo com as orientações da literatura, foi testado o protótipo com um conjunto de potenciais utilizadores em contexto real de utilização. No sentido de recolher

informação pertinente para a melhoria da plataforma que, para além de garantir a adequabilidade funcional, acessibilidade e usabilidade, assegure também a satisfação dos utilizadores finais, foram levados a cabo testes de campo em contexto habitacional com um grupo de potenciais utilizadores finais. Consideraram-se como critérios de inclusão: os participantes terem mais de 60 anos, usarem/verem com regularidade TV e estarem geograficamente perto da zona de Aveiro, por forma a facilitar a logística de instalação do equipamento e acompanhamento da experiência. Para participar nos testes, ao nível técnico, os participantes deveriam ter uma TV com entrada High-Definition Multimedia Interface (HDMI), para ligação à STB fornecida, e uma ligação à Internet que alimentasse a disponibilização dos canais e da aplicação iTV desenvolvida. Estes requisitos restritivos, limitaram de alguma forma a diversidade e tamanho da amostra. Além disto, considerando que a totalidade da amostra dispunha de um serviço de TV pago, tendo à sua disposição um leque bastante alargado de canais, não rivalizado pela STB a fornecer, tal mostrou-me um elemento limitativo extra. A amostra, seleccionada por conveniência, foi constituída por um total de quatro contextos habitacionais, sendo que em cada habitação coabitavam dois indivíduos. Os oito participantes incluídos (50% mulheres e 50% homens) utilizaram o protótipo durante 5 semanas.

No primeiro momento do teste, dois investigadores deslocaram-se a casa dos utilizadores e instalaram uma STB, sempre que possível, na TV utilizada com maior regularidade. À semelhança dos testes laboratoriais, descritos anteriormente, foram fornecidas informações sobre os objetivos do estudo e os aspetos relativos à recolha de dados, solicitada a assinatura de um consentimento informado, aplicado um questionário de caracterização sociodemográfica aos elementos de cada casa e, finalmente, a forma de funcionamento da plataforma foi explicada detalhadamente, tendo sido disponibilizado um guião do utilizador.

Durante este período de tempo, foi solicitado aos utilizadores que fizessem uma utilização regular da plataforma e que identificassem o máximo de fatores relacionados com a interface que consideram entraves à sua utilização. Ao longo de todo o período de testes foi feito um acompanhamento da utilização da plataforma através de telefonemas, com o intuito de manter o contacto frequente com os participantes. Estes contactos visaram manter os participantes motivados e permitiram identificar e registar incidentes que aconteceram ao longo do tempo e que permitiram avaliar a performance do protótipo.

Ao fim da quinta semana foi aplicado um questionário final e PSSUQ, para levantamento das opiniões dos utilizadores, tendo-se recolhido dados valiosos sobre aspetos relacionados com a interface do sistema. Foi também possível identificar e analisar limitações técnicas não detetadas durante a fase de desenvolvimento e testes laboratoriais, permitindo à equipa do +TV4E tratar estas lacunas e afinar o protótipo final. Adicionalmente, foi possível triangular esta análise com os registos de interação entre utilizador e plataforma, tendo-se caracterizado vários comportamentos que possibilitaram identificar outras falhas de software e definir estratégias de correção das mesmas, de modo a afinar o protótipo final da plataforma +TV4E e

torná-lo mais consistente no que toca à satisfação das necessidades e expectativas dos utilizadores.

### **3.6. Implementação e teste do protótipo de alta-fidelidade final**

Da mesma forma que nos estádios iniciais da criação de um projeto de base tecnológica, também nas fases mais evoluídas é essencial, e aconselhável, desenvolver testes de campo no contexto real de utilização da solução (ISO, 2010). Desta forma, conseguem-se obter resultados mais fiáveis, uma vez que o utilizador se encontra no seu ambiente natural, dentro do contexto que lhe é familiar e em condições que dificilmente são possíveis de recriar em contexto laboratorial.

Tal como referido no subcapítulo anterior, depois dos testes com o 1º protótipo de alta-fidelidade da plataforma +TV4E foram corrigidos os erros identificados, tendo-se adaptado o sistema às recomendações sugeridas pelos utilizadores. Depois foram implementadas estas modificações e criado o protótipo final de alta-fidelidade, posteriormente colocado em teste em contexto real de utilização (domicílio) de um grupo de potenciais utilizadores finais. Devido à dificuldade em recrutar pessoas disponíveis para testar um sistema deste tipo em suas casas, a amostra incluída neste estudo foi do tipo não probabilística, recrutada por conveniência, que contou com um total de 21 participantes. Neste estudo foram incluídas pessoas com idade superior a 60 anos, com disponibilidade para instalar uma STB, um *router* 4G/WiFi (que garantia o acesso à Internet) e se necessário, uma TV em sua casa (caso a TV que tivessem não possuísse uma entrada HDMI). Esta fase de testes foi composta por um total de cinco rondas, visto que a equipa de investigação apenas dispunha de quatro televisores para instalar em casa dos participantes, se assim fosse necessário. Cada um dos participantes teve a oportunidade de testar o sistema durante duas semanas consecutivas, sendo que no final da primeira semana foi alterado o modo de injeção de vídeos (visualização “a pedido” vs “imposta” – ver Secção 2). A cada ronda de testes a forma de envio na primeira semana, e consequentemente da segunda, foram alternadas com o intuito evitar enviesamentos e influência nos resultados obtidos (e.g. a pessoa pode estar mais comprometida com os testes na primeira semana e, por isso, referir gostar mais do modo de envio de vídeos implementado na primeira semana).

O processo seguido nesta fase de testes foi bastante semelhante ao descrito anteriormente, no sentido de obter dados comparáveis ao longo das várias fases. Assim, após o sénior aceitar participar no estudo, foi agendada uma visita presencial de dois investigadores ao seu domicílio para explicar os objetivos dos testes, obter consentimento do utilizador, instalar o equipamento, aplicar questões sociodemográficas e orientar o participante sobre a utilização do sistema. Durante a primeira semana foram enviados vídeos para visualização através de um dos dois modos desenvolvidos (“a pedido” ou por “imposição”), sendo que no final deste tempo o participante foi convidado a responder a uma escala de avaliação de usabilidade (PSSUQ), outra de avaliação de *User eXperience* (*Self Assessment Manikin* – SAM) e a um

conjunto de quatro perguntas que permitiram avaliar a experiência do utilizador. Durante a segunda semana o método de injeção de vídeos foi alterado e, por fim, também presencialmente, foram aplicadas as mesmas escalas de avaliação de usabilidade e *User eXperience*, uma entrevista para avaliação da experiência, que incluiu perguntas sobre preferência pelos modos de envio de vídeos, temas considerados, a capacidade de adaptação do sistema de recomendação, etc. Neste último momento o material instalado foi recolhido.

À data, a análise de resultados dos testes com o protótipo de alta-fidelidade está em fase de execução, sendo que ainda não é possível inferir resultados da mesma.

#### 4. Conclusões

A divulgação do conhecimento e informação adquirida ao longo de um projeto académico ou empresarial pode representar uma vantagem para outras equipas de investigação que atuem na mesma área ou em áreas de conhecimento similares. Confinar o conhecimento adquirido aos elementos envolvidos nos diversos projetos limita a abrangência e a utilidade dos resultados. Considerando que o projeto +TV4E tem como objetivo desenvolver um sistema com base tecnológica para a população idosa portuguesa, o presente artigo teve como intuito divulgar os procedimentos e técnicas utilizadas nas várias fases decorridas, assim como algumas das dificuldades enfrentadas, potencialmente transversais a outras iniciativas. Pretende-se que a informação apresentada possa inspirar algumas linhas orientadoras para outros projetos considerando os resultados obtidos.

A crescente atenção dirigida ao público sénior hoje em dia pelos vários *stakeholders*, nomeadamente interessados na área das tecnologias de apoio à vida independente e autónoma, leva a um conseqüente aumento do número de estudos com e para idosos, tendo vindo a contribuir ativamente para a criação de soluções efetivas de envelhecimento mais saudável. No entanto, pode, por vezes, levar a uma saturação destes indivíduos, criando alguma reticência à colaboração em novas iniciativas. Esta perceção fez com que, nos momentos de recolha de opiniões, a equipa de investigação do +TV4E tentasse recolher o máximo de informação, no mais curto espaço de tempo, considerando sempre o estado de fadiga dos participantes.

Concomitantemente, sempre que foram realizados testes em contexto habitacional, teve-se o máximo de cuidado para que estes momentos interferissem o mínimo nas rotinas e espaço dos participantes (por exemplo: mudança de disposição de mobiliário), e sugere-se que este procedimento seja seguido por outros. Conduzir testes em contexto real ofereceu dados mais sustentados, visto que os participantes tiveram uma ideia mais autêntica e mais profunda de como seria o uso do produto no seu dia-a-dia, reconhecendo a sua utilidade e valor na resposta às suas necessidades informacionais. Incita-se a que outras equipas envolvam sempre potenciais utilizadores finais nas várias fases de desenvolvimento, uma vez que estes fornecem contributos realmente importantes para que o produto desenvolvido obtenha elevados níveis de sucesso e aceitação.

Resultado da experiência da equipa de investigação recomenda-se principalmente considerar todos os aspetos relativos ao processo de envelhecimento, tendo sempre em conta as necessidades e anseios específicos a este tipo de público. A interação humana tem naturalmente um papel importante no envolvimento de potenciais utilizadores durante o desenvolvimento de um produto, mas esta revela-se de maior importância no que aos seniores diz respeito. Como referido anteriormente, os seniores não possuem os mesmos níveis de literacia digital como quem desenvolve soluções tecnológicas pensadas para este tipo de público. Durante o presente estudo, alguns participantes recusaram não ser capazes de contribuir na recolha de dados por terem dúvidas ou não terem disponibilidade por vezes de usar o sistema durante os testes de campo, ao que é importante que os investigadores garantam que não há respostas certas ou erradas, nem qualquer tipo de pressão sobre os utilizadores, sendo a sua autonomia e independência o mais relevante. Criar um ambiente envolvente e confortável é essencial para que utilizadores mais velhos não se sintam sobrecarregados pelo estudo, sendo que momentos de conversa casual são encorajados para uma maior motivação e compromisso por parte dos seniores, bem como a monitorização regular por telefone.

## Agradecimentos

Esta investigação é financiada pelo Projeto 3599 – Promover a Produção Científica e Desenvolvimento Tecnológico e a Constituição de Redes Temáticas (3599-PPCDT) e pelo fundo FEDER (através da FCT: Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. sob o acordo número PTDC/IVC-COM/3206/2014).

## Referências

- Amaro, F., & Gil, H. (2011). The “Info-(ex/in)-clusion” of the elderly people: remarks for the present and for the future. In *ED-MEDIA 2011—World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 1024–1030). CONF.
- ANACOM. (2018). TDT - O que precisa saber. Retrieved April 9, 2018, from <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=326795>
- Asla, T., Williamson, K., & Mills, J. (2006). The role of information in successful aging : The case for a research focus on the oldest old. *Library & Information Science Research*, 28, 49–63. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2005.11.005>
- Barrett, J. (2005). Support and information needs of older and disabled older people in the UK. *Applied Ergonomics*, 36(2), 177–183. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.10.006>
- Bruce, H. (2005). Personal, anticipated information need. *Information Research*, 10(3). Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1082030.pdf>
- Campelo, D., Silva, T., & Abreu, J. (2017). Recommending Personalized Informative Contents on iTV. In *Adjunct Publication of the 2017 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video - TVX '17 Adjunct* (pp. 99–103). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3084289.3084292>
- Caravau, H., Silva, T., & Campelo, D. (2017). A TV Interativa como veículo para infoinclusão dos seniores: um plano de execução de projeto. In Sociedade Portuguesa de Engenharia de Reabilitação Tecnologias de Apoio e Acessibilidade (Ed.), *SUPERA* (pp. 14–20). Retrieved from [http://ria.ua.pt/bitstream/10773/21463/3/Atas\\_Jornadas\\_SUPERA\\_2017\\_atualizado.pdf](http://ria.ua.pt/bitstream/10773/21463/3/Atas_Jornadas_SUPERA_2017_atualizado.pdf)
- Caravau, H., Silva, T., & Silva, V. (2017). Interrupt emission or ask if TV viewer wants to see. In *2017*

- 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1–6). IEEE.  
<https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975753>
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação—Guia para Autoaprendizagem* (2ª edição). Lisboa: Universidade Aberta.
- Comissão das Comunidades Europeias. (2007). *Envelhecer bem na sociedade da informação*. Bruxelas. Retrieved from [http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes200710/com2007\\_0332pt01.pdf](http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes200710/com2007_0332pt01.pdf)
- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas* (2ª). Almedina.
- Edewor, N., Ijiekhuamhen, O. P., & Emeka-ukwu, U. P. (2016). *Elderly people and their information needs*. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. Retrieved from <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1332>
- Everingham, J.-A. J. A., Petriwskyj, A., Warburton, J., Cuthill, M., & Bartlett, H. (2009). Information provision for an Age-friendly community. *Ageing International*, 34(1–2), 79–98.  
<https://doi.org/10.1007/s12126-009-9036-5>
- ISO. (2010). *Ergonomics of human system interaction - part 210: Human-centred design for interactive systems*. Switzerland.
- Joshi, S. G., & Bratteteig, T. (2015). Assembling Fragments into Continuous Design: On Participatory Design with Old People. In *Scandinavian Conference on Information Systems* (pp. 13–29). Springer International Publishing Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21783-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21783-3_2)
- Kalache, A., & Gatti, A. (2002). *Active Ageing: a policy framework*. Retrieved from [http://www.who.int/ageing/publications/active\\_ageing/en/](http://www.who.int/ageing/publications/active_ageing/en/)
- Lewis, J. R. (2002). Psychometric Evaluation of the PSSUQ Using Data from Five Years of Usability Studies. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 14(3–4), 463–488.  
<https://doi.org/10.1177/154193129203601617>
- Marktest Group. (2011). Portugueses viram cerca de 3h30m de Tv em 2010. Retrieved October 20, 2016, from <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~16e0.aspx>
- Mota, M., Caravau, H., & Silva, T. (2017). Designing a video library for senior users of iTV. In J. Ferraz de Abreu, M. J. A. Guerrero, P. Almeida, & T. Silva (Eds.), *Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV - jAUTI 2017* (pp. 50–60). Aveiro, Portugal: University of Aveiro. Retrieved from [http://jauti2017.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/10/Procedings\\_jAUTI2017.pdf](http://jauti2017.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/10/Procedings_jAUTI2017.pdf)
- Reis, L., Caravau, H., Silva, T., & Almeida, P. (2017). Automatic Creation of TV Content to Integrate in Seniors Viewing Activities. In M. J. A. A. P. Amargós (Ed.), *Communications in Computer and Information Science - Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV* (pp. 32–46). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63321-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63321-3_3)
- Rosenberg, P., Ross, A., & Garçon, L. (2013). *WHO Global Forum on Innovations for Ageing Populations*. Kobe, Japan. Retrieved from [http://www.who.int/kobe\\_centre/ageing/gfia2013/en/](http://www.who.int/kobe_centre/ageing/gfia2013/en/)
- Silva, C., Campelo, D., Silva, T., & Silva, V. (2017). System Architecture for Personalized Automatic Audio-Visual Content Generation from Web Feeds to an iTV Platform. In M. J. Abásol, P. Almeida, & J. P. Amargós (Eds.), *Communications in Computer and Information Science - Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV* (pp. 3–17). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63321-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63321-3_1)
- Silva, T., Abreu, J., Antunes, M., Almeida, P., Silva, V., & Santinha, G. (2016). +TV4E: Interactive Television as a Support to Push Information About Social Services to the Elderly. *Procedia Computer Science*, 100, 580–585. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.198>
- Silva, T., Caravau, H., & Campelo, D. (2017). Information Needs about Public and Social Services of Portuguese Elderly. In C. Röcker, J. O'Donoghue, M. Ziefle, L. Maciaszek, & W. Molloy (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health* (pp. 46–57). Porto, Portugal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0006284900460057>
- Silva, T., Reis, L., Hernández, C., & Caravau, H. (2017). Building informative audio-visual content

- automatically: a process to define the key aspects. In J. Ferraz de Abreu, M. J. A. Guerrero, P. Almeida, & T. Silva (Eds.), *Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV - jAUTI 2017* (pp. 132–143). Aveiro, Portugal: University of Aveiro. Retrieved from [http://jauti2017.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/10/Proceedings\\_jAUTI2017.pdf](http://jauti2017.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/10/Proceedings_jAUTI2017.pdf)
- Stojmenova, E., Debevc, M., Zebec, L., & Imperl, B. (2013). Assisted living solutions for the elderly through interactive TV. *Multimedia Tools and Applications*, 66(1), 115–129. <https://doi.org/10.1007/s11042-011-0972-1>
- Tye-Murray, N., Sommers, M., Spehar, B., Myerson, J., Hale, S., & Rose, N. S. (2008). Auditory-visual discourse comprehension by older and young adults in favorable and unfavorable conditions. *International Journal of Audiology*, 47 Suppl 2(Suppl 2), S31-7. <https://doi.org/10.1080/14992020802301662>
- Walker, A. (2015). Active ageing: Realising its potential. *Australasian Journal on Ageing*, 34(1), 2–8. <https://doi.org/10.1111/ajag.12219>
- Wharton, C., Rieman, J., Lewis, C., & Polson, P. (1994). The cognitive walkthrough method: A practitioner's guide. In J. Nielsen & R. Mack (Eds.), *Usability Inspection Methods* (pp. 105–140). New York: John Wiley & Sons. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/09685220910944731>
- Zou, C., & Zhou, P. (2014). Analyzing information needs of elderly people: A survey in Chinese rural community. *Open Journal of Social Sciences*, 2, 109–115. Retrieved from [http://file.scirp.org/pdf/JSS\\_2014082611121625.pdf](http://file.scirp.org/pdf/JSS_2014082611121625.pdf)