

# Processo metodológico para alicerçar a seleção de métodos de identificação de utilizadores seniores em aplicações de TV interativa

Telmo Silva  
CETAC.MEDIA,  
Departamento de  
Comunicação e Arte  
Universidade de Aveiro  
Portugal  
tsilva@ua.pt

Jorge Ferraz de Abreu  
CETAC.MEDIA,  
Departamento de  
Comunicação e Arte  
Universidade de Aveiro  
Portugal  
jfa@ua.pt

## RESUMO

Os processos de identificação automática de utilizadores de aplicações de televisão interativa é um tópico de investigação que se tem destacado atualmente. Este interesse justifica-se pois quanto menos intrusivo e imediato de utilizar for o sistema de identificação, mais facilmente o utilizador usufruirá de aplicações de TV Interativa que automaticamente adequem os seus conteúdos ou funcionalidades a quem, de fato, as está a utilizar. No entanto, como se irá demonstrar, a adequação e eficiência dos vários métodos existentes, de identificação de utilizadores, é dependente do somatório de características psico-motoras e cognitivas, que o utilizador apresenta. Tal é especialmente notório no caso de utilizadores de uma faixa etária mais elevada, os quais apresentam uma diversidade acentuada de combinações das características referidas. Neste âmbito, este artigo descreve um processo investigativo que permite alicerçar a definição de quais os sistemas de identificação de utilizadores mais adequados às pluralidades psico-motoras e cognitivas que se encontram neste público-alvo específico, de forma a garantir uma correta experiência de utilização por parte dos telespectadores seniores, considerando, entre outros aspetos, a usabilidade e os anseios e necessidades (de apoio à vida) dos utilizadores seniores quando estes utilizam serviços de televisão interativa. O referido processo investigativo foi resultante de uma sequência de entrevistas exploratórias, estudos de caso, desenvolvimento de protótipos baseados no conceito *Wizard of Oz*, e testes em casa dos potenciais utilizadores.

## Termos genéricos

Design, Fatores Humanos, Verificação.

## Keywords

Seniores, Televisão Interativa, Identificação, Processo de investigação, Usabilidade, Experiência de utilização.

## 1. INTRODUÇÃO

As descobertas científicas e tecnológicas mudam, constantemente, a forma como as sociedades vivem e se organizam. Estas mudanças ocorrem a diversos níveis e, na maioria dos casos, estão associadas à produção de bem-estar, conforto e felicidade. Existem exemplos de descobertas marcantes em áreas tão díspares como a saúde, os transportes e a comunicação. A televisão é, sem dúvida, uma dessas descobertas [13]. Ela teve um impacto tremendo nas sociedades e tem sido um dos grandes agentes de sociabilização. Foi, e ainda é, um interessante potenciador de

conversas, que são, por vezes, despoletadas com frases tão simples como “viu o jogo?”, “viu a Telenovela?”, “o que achou daquele programa sobre automóveis?”. Se enquadrarmos esta descoberta segundo a perspetiva de McLuhan [7], de que tudo o que criamos tende a estender os atributos humanos, a televisão estende a visão, a audição e a fala. Para McLuhan “o meio é a mensagem” e, assim, um meio é tão poderoso quanto a forma como transmite a mensagem. Atualmente a televisão é vista, por muitos, como um meio que abriu caminho à construção de opinião e de conhecimento pelas massas e que influencia a nossa forma de encarar a vida em termos de valores, tradições e normas [22]. Associada à televisão, a grande revolução tecnológica das últimas décadas está, também, significativamente relacionada com o aparecimento dos computadores pessoais, bem como com o desenvolvimento e disseminação da Internet. Esta nova infraestrutura vem permitir uma comunicação mais facilitada, através de tecnologias digitais, e a sua utilização por um cada vez maior número de utilizadores em todo o mundo. Naturalmente, o desenvolvimento da infraestrutura tecnológica potenciou o aparecimento de novos serviços, tanto diretamente relacionados com o aparecimento da Internet, como de outros que migraram para este novo paradigma digital. O mercado televisivo, à semelhança de muitos outros meios de comunicação, viu deslocada parte da sua influência para a Internet, por um lado ao nível de presença através de portais (com informação, emissões, concursos, etc.) e, por outro, utilizando a Internet como infraestrutura de suporte para a difusão de conteúdos. Esta forma de difusão de conteúdos difere do sistema de TV tradicional pois implica que os espectadores tenham uma ligação dedicada a um operador de telecomunicações que permita bidireccionalidade de transmissão de informação, facultando, assim, a personalização dos conteúdos e dos serviços interativos disponibilizados. Apesar de muitas vezes ser tida como um meio de comunicação que está a perder influência relativamente a outros meios, se se atentar a estudos alargados, é possível verificar que, mesmo considerando esta elevada competição, a televisão continua a ter um papel muito importante. Tal encontra fundamentação em diversos estudos, como, por exemplo, na pesquisa efetuada pela Nielsen [8], a qual evidencia que as pessoas com mais de 65 anos, que vivem nos Estados Unidos, passam cerca de 45 horas por semana a ver TV e apenas cerca de 3 horas por semana a utilizar a Internet. No mesmo estudo é possível verificar que, mesmo em grupos etários mais jovens como o dos 25 aos 34 anos, o consumo televisivo semanal anda na ordem das 26 horas e o acesso a conteúdos via Internet é de cerca de 6 horas [8]. No mesmo estudo

é possível confirmar a preponderância da televisão face à maioria dos media existentes atualmente.

Suportado nesta realidade (de elevado consumo televisivo em todas as faixas etárias, mas sobretudo entre os mais velhos), este trabalho centra-se na questão da identificação de utilizadores e na consequente possibilidade de desenvolvimento/otimização de serviços, nomeadamente os relacionados com sistemas de apoio à vida. Os seniores são, fruto do envelhecimento generalizado da população, alvo de uma cada vez maior atenção tanto pelos governantes que, aparentemente, começaram a perceber o peso social desta classe, como por parte das diversas redes de cuidados, que se veem obrigadas a gerir um número cada vez maior de pessoas, e também pela comunidade científica de várias áreas com múltiplos exemplos de trabalhos relacionados.

Os conceitos de envelhecimento, de velhice, de seniores, de pessoas idosas, de saúde, associados a cultura, direito e dever são muito vastos. A sua complexidade e interligação, bem como as componentes objetivas e subjetivas que lhes estão adjacentes, fazem entender a enorme importância e necessária multidisciplinaridade e interdisciplinaridade do estudo das tecnologias dedicadas aos mais velhos. A característica que mais se evidencia entre a população sénior é a sua natureza multidimensional e consequentemente distintiva. Contudo, no léxico discursivo e mental ela é vista sistemática e erradamente, como homogénea.

Neste contexto, este trabalho de investigação, que tem como público-alvo os seniores, considera as suas especificidades (características físicas, sensoriais, cognitivas e de participação nas sociedades), necessidades e expectativas, na utilização de serviços de televisão interativa, na tentativa de caracterizar os sistemas de identificação de utilizadores de iTV que mais se adequam a determinadas tipologias de utilizadores. Tecnologicamente, são múltiplos os desafios que se colocam para resolver esta questão associada aos sistemas de identificação. Somando os problemas técnicos aos de contexto social, de saúde, de bem-estar, de usabilidade e experiência de utilização, associados aos utilizadores seniores, gera-se um forte impulso no grau de exigência e motivação inerente a este trabalho.

## **2. O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO**

Envelhecer é um processo que ocorre de formas diferentes de indivíduo para indivíduo, e caracteriza-se pela grande variabilidade dos níveis de capacidade nos aspetos cognitivos, visuais, auditivos, etc.. As variações dependem de regimes de medicação, cansaço, entre outras [24]. Estas variantes condicionam o desenvolvimento de interfaces para os seniores pelo que, por exemplo, Zajicek [24] propõe a possibilidade de troca entre os diversos modos de interação (por exemplo gráfico vs. textual vs. sonoro) para minimizar os níveis de cansaço dos utilizadores, bem como para minorar os problemas na interação associados a dificuldades visuais ou cognitivas. Os seniores têm ainda outra característica quase intrínseca: a aversão a novas tecnologias motivada pelo medo de errar. Esta insegurança leva-os a não adotar com facilidade as novas tecnologias [5]. Existem ainda mais dois fatores que inibem os seniores de utilizar as novas tecnologias [24]: i) a não perceção de utilidade; ii) a enormidade aparente de conhecimento necessário para as utilizar. Podemos extrapolar estes fatores também na utilização das interfaces iTV pois os paradigmas são relativamente próximos, tanto do ponto de vista de utilização como do ponto de vista da aprendizagem [6].

Se atentarmos às alterações associadas ao processo de envelhecimento, e que podem condicionar a forma como

encaram/utilizam as tecnologias, verifica-se que tem associadas alterações nas capacidades intelectuais associadas à memória [24]. O autor refere que as capacidades da memória cristalina, referentes a conhecimento já adquirido, não são afetadas. No entanto, refere-se também que as capacidades ao nível da aprendizagem e retenção de novo conhecimento podem ser afetadas. Os seniores tendem a ter mais dificuldade a navegar numa rota que os jovens, sendo que é esta a lógica de navegação, por exemplo, dos browsers enquanto se navega na Internet. Os seniores tentam, também, encontrar exemplos similares no seu quotidiano para melhor entenderem os mecanismos de navegação das interfaces. A passagem dos anos traz também a diminuição da acuidade visual que, muitas vezes, não é relatada durante as consultas médicas já que muitos pacientes a consideram uma característica do processo de envelhecimento [15]. Além da diminuição da acuidade visual, cerca de um terço dos seniores com mais de 65 anos e metade dos que têm mais de 85 anos, têm diminuição da capacidade auditiva. Esta diminuição é provocada, na maioria dos casos, pela presbiacusia. A presbiacusia advém do processo de envelhecimento que afeta as estruturas constituintes do ouvido. Com o avançar da idade os componentes responsáveis pela audição localizados na cóclea do ouvido interno sofrem uma progressiva atrofia, com uma perda constante de células sensoriais a que se junta uma maior rigidez do tímpano e da cadeia de ossículos do ouvido médio. Estes fatores resultam numa diminuição da capacidade de captar sons e de os transmitir para o interior com a consequente diminuição da capacidade auditiva [15]. Apesar de esta diminuição ser progressiva e inerente a toda a população, tem repercussões muito variadas. Associado a esta diminuição das capacidades auditiva e visual está o risco do isolamento social e da depressão. No entanto, o tratamento com próteses auditivas e visuais pode melhorar o desempenho social, emocional, comunicativo e cognitivo dos seniores [15].

Outra característica inerente ao aumento da idade é a limitação na movimentação dos ombros que pode aparecer de forma silenciosa e sem dor. Esta limitação leva a dificuldades na execução de muitas tarefas diárias como vestir-se, conduzir, tomar banho, dormir, entre outras. Além das limitações ao nível dos membros superiores, surgem também limitações ao nível dos membros inferiores. Fruto destas limitações, cerca de um terço dos idosos cai, pelo menos, uma vez a cada ano [1].

Todas estas limitações/particularidades do processo de envelhecimento dificultam a caracterização dos seniores com base nas suas capacidades físicas e cognitivas.

## **3. O PROBLEMA**

Com base nas características dos seniores atrás enunciadas e nas características técnicas dos serviços de televisão interativa atuais, no sentido de perceber como a importante questão da identificação de utilizadores seniores em televisão interativa pode ser resolvida, bem como a sua resposta pode ser determinante no desenvolvimento de novos serviços, neste artigo define-se um processo de investigação que visa permitir responder à seguinte pergunta:

“Qual o sistema de identificação de utilizadores para uma plataforma de iTV que mais se adequa, do ponto de vista de usabilidade e experiência de utilização, a um determinado perfil de utilizador sénior?”

A base teórica proposta por Quivy e Campenhout, que fundamenta a sequência das diversas fases de uma investigação, propõe que, depois da pergunta, se aventem hipóteses que serão sujeitas a avaliação [12]. No entanto, neste trabalho, dada a sua

vincada natureza qualitativa e evolutiva, optou-se por sustentar o processo de investigação na Grounded Theory [18] que se baseia na construção de conhecimento a partir de dados recolhidos. As investigações de cariz mais evolutivo e qualitativo propõem-se, tipicamente, descobrir conceitos e relações nos dados recolhidos, elaborando um esquema teórico com significado. Estas metodologias baseiam-se em dados flexíveis, detalhados, indissociáveis do contexto e que são geralmente recolhidos através de palavras ou imagens, sendo especialmente adequadas para compreender a natureza da experiência humana em determinados contextos específicos [18]. Para coadjuvar a construção de conhecimento, que se pretendeu que resultasse desta investigação, foram também efetuados “Estudos de Caso”, combinando-se, assim, os dois métodos (*Grounded Theory* e “Estudos de Caso”) para obter resposta para a pergunta de investigação. Segundo Carmo e Ferreira [2], esta integração metodológica promove uma melhor ilustração e compreensão do fenómeno em estudo, permitindo estabelecer relações entre os resultados obtidos.

#### 4. O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

Uma investigação é um processo complexo, muitas vezes moroso, que sofre mutações enquanto se desenrola. Estas mutações constantes têm que ser compreendidas como componentes do processo e, tanto quanto possível, acomodadas pela investigação em si, através da metodologia utilizada. A definição da(s) metodologia(s) a utilizar é, então, um aspeto muito importante para garantir o sucesso de um processo investigativo. Ao longo deste texto será descrito um processo investigativo que permitirá definir qual o sistema de identificação mais adequado a um utilizador sénior considerando as suas características, no sentido de otimizar aspetos relacionados com a usabilidade e a experiência de utilização. A identificação de utilizadores é aplicada na grande maioria dos sistemas personalizados de informação e comunicação, baseando-se, comumente, na introdução do nome de utilizador e de uma palavra-passe. No entanto, este mecanismo, quando aplicado a sistemas de televisão interativa (iTV) nos quais os periféricos de entrada de dados são normalmente limitados, não se apresenta, definitivamente, como o mais adequado, nomeadamente quando o utilizador procura que estes sistemas lhe transmitam uma experiência, tipicamente, de descontração e de lazer. Neste âmbito, surgem, naturalmente, outras tecnologias e métodos de identificação que importa estudar: i) cartão RFID e respetivo leitor portátil; ii) pulseira ou um qualquer outro adereço com um marcador sem fios ativo; iii) reconhecimento facial; iv) reconhecimento facial controlado pelo utilizador; v) reconhecimento de voz; vi) leitor de impressões digitais colocado no telecomando.

##### 4.1 Quadro teórico de referência

As investigações, como a descrita neste documento, na área científica das ciências sociais ou em áreas próximas são, muitas vezes, suportadas pelas metodologias teorizadas por Quivy e Campenhoudt [12]. Estes autores fundamentam que a sequência das diversas fases de uma investigação deve começar com uma ou mais perguntas de investigação. Para responder a essas perguntas devem propor-se hipóteses que serão sujeitas a avaliação [12]. A construção do conhecimento é feita de uma forma sequencial e também, muitas vezes, de uma forma rígida.

A validação das hipóteses advém, genericamente, do conhecimento resultante das investigações que seguem a metodologia preconizada por estes autores.

Além da abordagem de Quivy e Campenhoudt existem outras que também são utilizadas no âmbito das ciências sociais e em áreas afins. Em investigações de natureza vincadamente qualitativa, projetual e prática, a *Grounded-Theory* (em português: teoria fundamentada nos dados) devido à sua base empírica, traduzindo que a teoria resultante é fundamentada nos dados recolhidos, tal como veremos mais adiante, é muitas vezes adotada [4]. Ela compreende um conjunto de procedimentos metodológicos com o objetivo de, com base nos dados recolhidos, efetuar uma análise integrada e evolutiva do seu conteúdo para, de uma forma indutiva, criar conhecimento [17]. A comparação constante de todas as vertentes dos dados é outro dos princípios desta metodologia. Ela é essencialmente qualitativa e procura ir além das técnicas de observação e entrevista para descodificar os mecanismos psicossociológicos associados aos fenómenos em estudo, para construir, posteriormente, teorias baseadas nos dados recolhidos. A teoria fundamentada nos dados valoriza a recolha de dados por entrevistas, por observação, e também pela exploração de material escrito como diários ou cartas, podendo até socorrer-se do suporte de técnicas quantitativas. Nesta metodologia constroem-se quadros explicativos, ou seja, teorias que, com base em generalizações empíricas, permitem desenvolver contextos explicativos mais latos e abstratos, aplicáveis a um número maior de situações. Como se alicerça nestes pressupostos, esta abordagem tem uma filosofia diferente das restantes, pois permite ao investigador fazer o trabalho investigativo sem construir hipóteses. Assim, antagonicamente às teorias desenvolvidas por dedução (cumprindo regras lógicas, rígidas e dedutivas), em que as hipóteses são confrontadas com as observações, a teoria fundamentada nos dados compreende a construção indutiva, isto é, desenvolver conhecimento através das recolhas de dados. A base da teoria fundamentada nos dados é o desenvolvimento em simultâneo de processos de recolha de dados e da descoberta constante proveniente dos processos de recolha e análise de dados. Ao investigador cabe uma atitude ativa para iniciar o processo de construção de conhecimento com base nos dados que recolhe durante a investigação. Trata-se de construir conhecimento muito mais do que testar uma teoria. [18] [19].

No caso concreto desta investigação importa referir que a *Ground Theory* foi a metodologia justificativa para a recolha de dados inicial, tanto através de entrevistas exploratórias, como através de uma análise cuidada do estado da arte na área de investigação. Contudo e subtilmente em oposição a *Grounded Theory*, não se produziu o conhecimento resultante deste trabalho apenas com esta recolha de dados inicial, tendo-se assim, recorrido a outras metodologias, como veremos. A não produção do conhecimento unicamente a partir desta metodologia justifica-se por algumas das suas limitações: i) a subjetividade dos dados recolhidos pode levar a dificuldades/problemas de confiança sobre o conhecimento resultante; ii) o conhecimento resultante pode ser polarizado pelo investigador; iii) a natureza qualitativa dos resultados pode torná-los difíceis de apresentar [18].

Além da teoria fundamentada nos dados evidenciam-se outras, quando, por exemplo, nos trabalhos de investigação sobressai um carácter marcadamente empírico evidenciado pelo desenvolvimento e teste de protótipos e em que a recolha de dados é determinante para a constituição de conhecimento. Esta abordagem metodológica de investigação, que é especialmente adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores, é descrita por Yin [23] como “estudo de caso”. Para Yin o “estudo de caso” é uma abordagem para investigar um fenómeno no seu contexto real,

onde as relações entre fatores que o influenciam e o seu contexto não são evidentes [23].

Para Yin esta abordagem adapta-se a investigações onde o investigador é confrontado com situações complexas em contextos reais em que a identificação das variáveis importantes é difícil. Yin refere que ela também se adapta a situações em que é necessário dar respostas ao “como?” e ao “porquê?”, ou a situações em que o investigador procura encontrar relações entre fatores das entidades intervenientes. Segundo Yin esta abordagem adapta-se ainda a investigações que pretendem analisar um fenómeno a que se pode aceder de forma detalhada para perceber a sua dinâmica, processo ou programa. Assim, e em resumo, Yin define “estudos de caso” através das características do fenómeno e das características do processo de recolha de dados e das respetivas estratégias de análise.

Para Bell [3], um “estudo de caso” é uma definição abrangente para as metodologias de investigação que se preocupam com a relação entre fatores e eventos [3]. Para Ponte [16] um “estudo de caso” é uma investigação que se assume como particularística, ou seja estuda deliberadamente uma situação específica que se pensa única, pelo menos em determinados aspetos, para encontrar as suas características específicas e diferenciadoras e, assim, contribuir para a compreensão global de um determinado fenómeno.

Nesta investigação utilizaremos a definição de Yin para “estudo de caso”. Particularizando, esta definição caracteriza o “estudo de caso” como uma metodologia que se preocupa com uma descrição rica e viva dos acontecimentos, articulando descrição com a análise dos acontecimentos. O foco de atenção de um “estudo de caso” podem ser atores individuais ou grupos de atores, tendo em vista a percepção das pessoas sobre os acontecimentos. Para Yin os “estudos de caso” podem ser conduzidos sob diferentes quadros teóricos, não se balizando em aspetos meramente descritivos ou experimentais, no entanto, tipicamente têm uma dimensão empírica com trabalho de campo. Para o autor os “estudos de caso” preocupam-se essencialmente com os processos que progredem de uma forma indutiva e com uma natureza heurística. Contudo, para Yin, o “estudo de caso” não é generalizável.

Para Yin, há três tipos de “estudo de caso”, de acordo com o propósito do estudo: exploratórios, explanatórios, e descritivos. Um “estudo de caso” exploratório é uma investigação inicial que tenta encontrar padrões para descrever e visualizar os dados recolhidos. Neste tipo de investigações os dados são recolhidos nas fases iniciais e depois são analisados com o intuito de os perceber e assim explicar os fenómenos. Tipicamente as perguntas de investigação que motivam estudo de caso deste tipo são aquelas que se focam em aspetos de entendimento do fenómeno, como por exemplo “Quais são as técnicas que permitem aumentar as vendas?”. Segundo o autor este tipo acontece quando se conhece muito pouco da realidade em estudo, o que resulta no facto de os dados servirem para esclarecer e delimitar os fenómenos.

Um “estudo de caso” descritivo é mais aprofundado que o exploratório e visa obter mais informação aprofundada sobre um detalhe. Este tipo de “estudo de caso” baseia-se na existência de uma teoria que permite orientar a recolha de dados. Tal como nos “estudo de caso” exploratórios, este também se foca no entendimento de fenómenos, mas neste tipo existe uma base de conhecimento que suporta a pergunta de investigação, como por exemplo: “Quais foram os resultados de utilizar uma determinada técnica de vendas?”. Neste género de “estudo de caso” existe uma

descrição densa e detalhada de um fenómeno no seu contexto natural.

Os “estudos de caso” explanatórios são ainda mais aprofundados pois tentam analisar e explicar as razões para um fenómeno acontecer e como ele acontece. As perguntas de investigação centram-se no “como” e “porquê” como por exemplo: “porque é que uma determinada ação de promoção leva ao aumento de vendas?”. Neste tipo de “estudo de caso” o investigador tenta, como base nos dados recolhidos, estabelecer relações de causa e efeito, em situações reais, para poder gerar novo conhecimento.

## 4.2 Abordagem inicial

Nos primeiros esboços de plano para este trabalho, previa-se que, depois de um conjunto de entrevistas exploratórias, se desenvolveria um protótipo funcional que seria testado com um conjunto de utilizadores seniores. Em resultado desses testes conseguir-se-ia definir qual o Sistema de Identificação Não intrusivo de Utilizadores (SINU) mais adequado para seniores, no contexto de aplicações de iTV [14]. O resumo deste primeiro plano de investigação está representado na Figura 1.

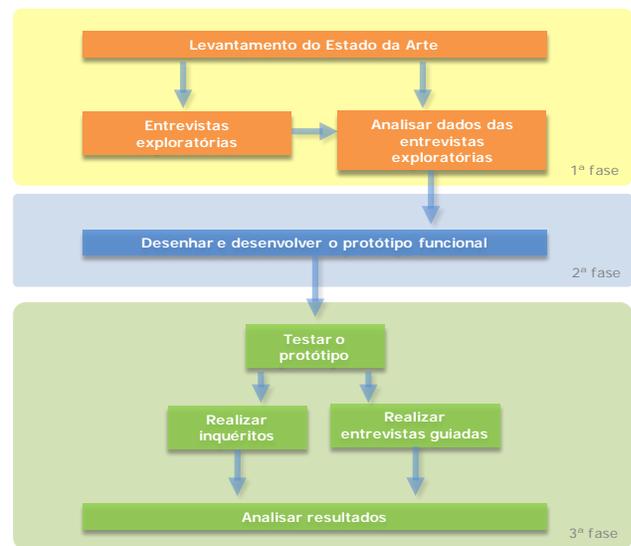


Figura 1 - Primeiro esboço do plano de investigação [14]

Esta abordagem tentava responder à pergunta de investigação (técnica definida por Quivy e Campenhoudt [12]) servindo-se do cruzamento metodológico da teoria fundamentada nos dados, com o desenvolvimento de um “estudo de caso explanatório” (tal como definido por Yin). A teoria fundamentada nos dados foi um dos pilares da 1ª fase deste processo e permitiu perceber todo o enquadramento teórico do trabalho a realizar, através de uma análise qualitativa das entrevistas exploratórias e de leituras mais aprofundadas sobre as características dos seniores.

O “estudo de caso” realizado com o auxílio do protótipo funcional, especificamente desenvolvido para o efeito, visava compreender melhor o fenómeno em estudo, bem como o seu enquadramento sociológico. Este protótipo funcional permite que o utilizador seja identificado pelo sistema de iTV através de um cartão RFID ou da ativação de um módulo Bluetooth de, por exemplo, um telemóvel que esteja consigo. Como complemento ao teste deste protótipo, e conseqüentes entrevistas, propuseram-se aos seniores outras formas de identificação, não implementadas no protótipo testado, para perceber se existia uma tendência clara de preferência sobre o sistema de identificação. Nestas entrevistas/teste, dadas as especificidades dos seniores, revelou-se

muito complicado transmitir, eficientemente, a ideia de que se poderiam utilizar outras técnicas de reconhecimento de utilizadores, nomeadamente aquelas citadas no ponto 4 deste texto, tendo este sido um fator que poderá ter influenciado a dispersão nas respostas dos entrevistados. Como não existiu uma tendência clara, a sequência e os objetivos do trabalho tiveram que ser redesenhados no sentido do desenvolvimento de uma matriz que permita definir qual o SINU mais adequado a um determinado contexto de utilização (por exemplo: sénior com dificuldades ao nível da motricidade fina, sénior com reduzida mobilidade, etc.). Consecutivamente, para construir/preencher esta matriz foi necessário o desenvolvimento de um segundo protótipo funcional que permitisse a identificação dos utilizadores através de todas as metodologias de identificação (num total de seis – elencadas no ponto 4 deste texto) que se pretendiam estudar.

### 4.3 Desenho consolidado

Depois da análise dos resultados deste primeiro estudo exploratório, foi então necessário redesenhar o processo de investigação para construir a matriz de decisão, que passou a ser, depois da abordagem inicial, o principal objetivo deste trabalho. A Figura 2 sintetiza as diversas fases de desenvolvimento do trabalho e representa a metodologia consolidada depois do processo exploratório. A figura possibilita, também, uma análise mais aprofundada de cada uma das etapas do estudo, caracterizando as metodologias adequadas para atingir os objetivos enunciados para o trabalho.

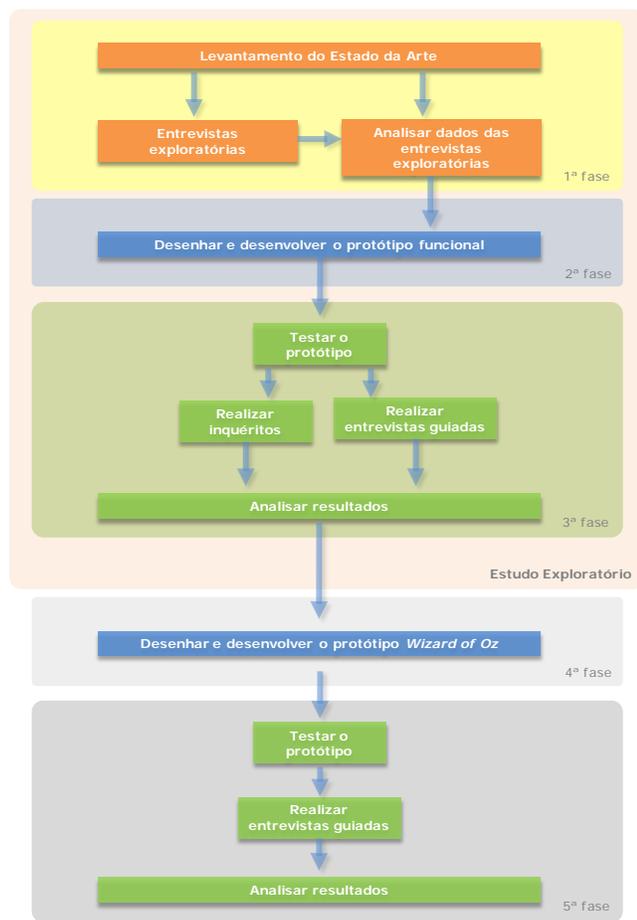


Figura 2 - Plano de investigação consolidado

Pela análise da Figura 2 verifica-se que as componentes descritas na secção anterior (Abordagem inicial), de onde foram retiradas as principais conclusões que levaram à definição consolidada do processo investigativo, assumem, no novo desenho, a dimensão exploratória da investigação (1ª, 2ª e 3ª fases representadas na Figura 2). Este novo desenho tem mais duas fases: i) - 4ª fase - o desenho e desenvolvimento do segundo protótipo (baseado no conceito Wizard of Oz (Dow et al., 2005)); e ii) - 5ª fase - o “estudo de caso” com esse mesmo protótipo que permitiu recolher dados para preenchimento da matriz de decisão resultante deste trabalho de investigação.

Reforça-se aqui que, na operacionalização da dimensão exploratória desta investigação (fases 1 a 3), depois da definição da pergunta de investigação, utilizaram-se duas abordagens metodológicas -teoria fundamentada no dados (ou *Grounded-Theory*) e os “estudos de caso” - esta articulação visou promover a melhor ilustração e compreensão dos fenómenos a estudar, fomentando o desenvolvimento e esclarecimento de relações entre os dados recolhidos [2], com vista à construção de conhecimento (ver Figura 2). Na fase 3 foi efetuado um “estudo de caso” em que foram recolhidos dados por observação direta e por entrevistas/teste semiestruturadas. Estas entrevistas foram realizadas em casa dos seniores para garantir um ambiente relaxado e consequentemente mais profícuo tal como preconizado por Obrist, Bernhaupt e Tscheligi em [9]. O conceito de “estudo de caso” aplica-se a esta fase pois, nesta técnica, procura-se o que há de essencial e específico na utilização do protótipo do SINU (um objeto de estudo bem definido) [10]. No caso concreto desta investigação pretendeu-se analisar em que contexto é que um sistema de identificação não intrusivo de utilizadores pode ser útil para facilitar aos seniores o acesso a serviços personalizados de televisão interativa. O estudo centrou-se, tanto nos aspetos técnicos que caracterizam um sistema de identificação de utilizadores, como nos aspetos sociológicos da sua utilização como a perda de privacidade, a usabilidade, a experiência de utilização e os anseios e necessidades (de apoio à vida) dos utilizadores seniores quando utilizam serviços de televisão interativa, o que reforça ainda mais a importância da realização das entrevistas/teste em casa dos potenciais utilizadores. Durante este primeiro “estudo de caso” foram recolhidos dados que foram alvo de uma análise qualitativa e também de uma análise quantitativa. O primeiro “estudo de caso” não permitiu obter os resultados pretendidos para esta investigação, pelo que foi necessário desenvolver as 4 e 5 fases. O segundo “estudo de caso” (5ª fase), realizado após as conclusões obtidas do estudo exploratório, foi também do tipo explanatório, segundo a definição de Yin. Os dados dos testes ao protótipo foram recolhidos por observação direta e por inquéritos efetuados através de entrevistas semiestruturadas realizadas em casa dos seniores para acautelar uma eficiente e profícuo recolha de dados. Os dados recolhidos foram analisados de uma forma qualitativa, mas também quantitativa, por forma a garantir o desenvolvimento da matriz de decisão que permite definir qual o Sistema de Identificação mais adequado a um determinado perfil de utilizador. Antes dos testes desta última fase e no sentido de validar a qualidade do protótipo bem como a qualidade do guião de entrevista, foram realizados 5 testes ao processo definido, por cinco pessoas escolhidas por conveniência. Estes participantes, não seniores, foram escolhidos pela sua elevada experiência na utilização de tecnologia e também pela sua experiência em lidar com seniores.

#### 4.4 Matriz resultante

Concluído o estudo exploratório e a partir da análise de dados dos testes e do processo metodológico desenvolvido nesta parte inicial da investigação, o trabalho rumou, então, no sentido de construir uma matriz de decisão que permita definir o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. No entanto está, nesta fase, ainda um conceito por detalhar: o de perfil de utilizador e com que variáveis/parâmetros ele será definido. Na fase inicial deste trabalho, que consistiu na recolha de dados a partir da literatura existente, no conjunto das entrevistas exploratórias e nos testes com um protótipo funcional, verificou-se que as características físicas, cognitivas e sociais influenciam a forma como os seniores percebem as qualidades de cada uma das tecnologias de identificação. Tendo como base estes pressupostos, definiu-se o conjunto de parâmetros que vão permitir caracterizar os perfis de utilizadores. A definição dos perfis, utilizada ao longo deste trabalho, está intimamente relacionada com a classificação ICF [21] pois, esta classificação está validada pela Organização Mundial de Saúde e permite qualificar múltiplas vertentes dos indivíduos e, além disso, é amplamente aceite na comunidade científica. Assim, depois de realizada a análise de dados da 3ª fase desta investigação definiram-se como parâmetros de caracterização dos utilizadores e consequentemente parâmetros de entrada da matriz as seguintes características: i) acuidade visual; ii) capacidade vocal; iii) mobilidade; iv) literacia digital; v) motricidade fina; vi) acuidade auditiva; vii) memória. Assim, medindo as capacidades de cada pessoa nestes parâmetros é possível caracterizar o perfil de utilizador. No caso concreto deste trabalho usou-se: i) para medir a acuidade visual o teste *Jaeger Eye Chart* (JEC); ii) para medir a acuidade auditiva o teste do sussurro; iii) para medir a mobilidade o teste “*timed Up & Go*” [11]; iv) para medir a motricidade fina o teste *Nine Hole Peg Test*; iv) para medir a literacia digital o *European Commission Report* [20]; v) e para medir a capacidade de memória e vocal a observação direta.

Depois desta caracterização tentou-se perceber como é que, a cada perfil de utilizador, se pode associar o SINU mais adequado. Foi, no sentido de cumprir este objetivo, delineada uma metodologia para preencher a referida matriz de decisão que permitirá, para um determinado conjunto de valores dos parâmetros que caracterizam o utilizador, identificar o SINU mais adequado a esse utilizador (Figura 4). A metodologia idealizada compôs-se pelo desenvolvimento de um protótipo que permitisse testar as tecnologias de identificação em estudo e por um conjunto de entrevistas/teste realizadas em casa dos utilizadores para avaliar as suas preferências relativamente à tecnologia de identificação. A metodologia utilizada teve que considerar, com bases nas conclusões do estudo exploratório, que é imprescindível que o protótipo a testar pelos seniores permita a experimentação de todas as tecnologias. Tecnicamente desenvolver um protótipo que possibilite testar um leque tão alargado de tecnologias, tanto em termos de número (6 no total), como em termos de custo de desenvolvimento que implicam, é uma tarefa bastante complexa e morosa. Ao nível do custo de desenvolvimento note-se que este implica, desde o desenvolvimento de algoritmos para o reconhecimento facial e reconhecimento de voz, à integração com diversos tipos de hardware, como câmaras de vídeo e leitores de cartões com marcadores RFID ativos e não ativos. Considerando todo o custo de desenvolvimento, facilmente se percebe que, em função dos recursos disponíveis, e do tempo útil, não era possível o desenvolvimento de um protótipo de alta-fidelidade que permitisse, efetivamente, experimentar todas as tecnologias em estudo. Assim, optou-se por desenvolver o protótipo de elevada

fidelidade, mas que, baseando-se no conceito *Wizard of Oz* (Maulsby et al., 1993), precisa, no momento da experimentação, de um indivíduo a controlar toda a sua execução (Figura 3). Esta abordagem sustenta que os protótipos devem ser desenvolvidos para garantir que se dá ao utilizador a sensação de que tudo acontece como se de um protótipo totalmente funcional e de alta-fidelidade se tratasse, quando na realidade, o que acontece é que a interação que devia ser efetuada automaticamente pelo protótipo está a ser controlada por um outro utilizador externo. Assim, consegue-se obviar o tempo necessário para a criação de protótipos e ainda assim simular funcionalidades complexas do ponto de vista do desenvolvimento.

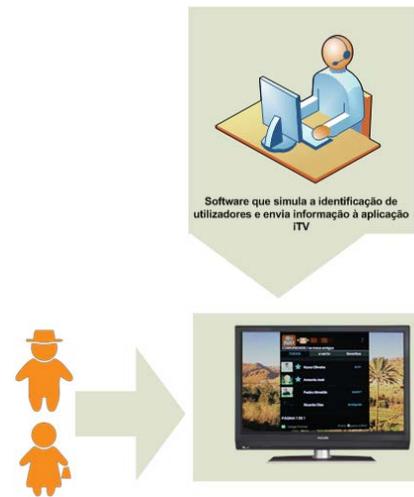


Figura 3 – Protótipo Wizard of Oz

Considerando todos estes parâmetros (acuidade auditiva, visual, etc.) e as métricas definidas para cada um deles, foi desenvolvida a matriz que, depois de preenchida, servirá para as tomadas de decisão, por exemplo por parte dos operadores ou por parte dos cuidadores dos seniores, sobre o SINU mais adequado a um determinado perfil de utilizador. Assim, a matriz tem nas suas colunas os parâmetros de definição dos perfis de utilizador e tem, nas suas linhas, as diversas tecnologias que podem ser utilizadas para o SINU. As células têm a representatividade de cada um das tecnologias de identificação para uma determinada performance, no parâmetro da coluna correspondente.

Para preencher a matriz foi necessário, no momento das entrevistas/teste avaliar cada participante em termos dos diversos aspetos considerados para caracterizar o perfil de utilizador, para perceber a qual cada um deles pertence. Ou seja, foi necessário, no momento em que o sénior testou o protótipo, avaliar também as suas capacidades funcionais, como por exemplo a sua mobilidade. Os resultados desses testes foram posteriormente analisados e considerados no preenchimento da matriz.

Na Figura 4 está representada a matriz desenvolvida. Note-se que os dados que esta representação contém são apenas ilustrativos. Para entender a representação da matriz importa esclarecer alguns detalhes da sua construção. Assim, a performance em cada uma das características medidas está representada numa escala de três cores: i) uma performance baixa está representada pela cor roxa; ii) uma performance média está representada pela cor amarela; iii) e uma boa performance pela cor verde.

Para facilitar a interpretação da matriz tomemos como exemplo o caso do parâmetro literacia digital (com base na Figura 4, supondo que representa uma matriz completamente preenchida): para

indivíduos com literacia digital elevada, 90% deles preferem o SINU baseado em cartões RFID e 10% baseado em reconhecimento de voz. Para perceber esta interpretação é necessário verificar que, na Figura 4, existem dois círculos verdes, associados ao parâmetro literacia digital alta, em que um tem o valor 90% representando a percentagem de preferência associada ao SINU baseado em cartão RFID e outro tem 10% associado ao SINU baseado em reconhecimento de voz.



Figura 4 - Matriz de decisão

## 5. CONCLUSÕES

A procura de respostas para a pergunta de investigação foi o objetivo principal da investigação aqui descrita. Esta investigação baseou-se na *Grounded Theory*, não propondo por isso hipóteses, mas sim procurando, através de análise de literatura, estudos exploratórios e estudos de caso, responder à pergunta enunciada. Assim, o desenho consolidado desta investigação caracterizou-se por uma primeira fase composta por análise de literatura e estudos exploratórios que permitiram perceber toda a envolvente teórica do estudo e desenhar uma solução que agiliza a resposta à questão em causa e que se centra na construção de uma matriz de decisão que, com base num perfil de utilizador, permite calcular o processo de identificação de utilizadores seniores mais adequado a esse perfil, no contexto de aplicações de televisão interativa de apoio à vida.

Para construir esta matriz de decisão que materializa a resposta à pergunta de investigação, foram analisadas as conclusões dos estudos preliminares que indicaram a necessidade de definir o sistema de identificação de utilizadores considerando o perfil da pessoa a quem se destina. Nesta fase foram extremamente importantes as entrevistas com seniores e também os testes com o primeiro protótipo funcional, ambas realizadas em casa dos seniores. Assim, foi desenhada a matriz que pondera as características de cada utilizador sénior para indicar qual a tecnologia de identificação que deve ser utilizada. Dos estudos exploratórios concluiu-se que são sete os parâmetros que influenciam as preferências dos seniores: acuidade visual, acuidade auditiva, memória, capacidade de falar, motricidade fina, mobilidade, literacia digital. Naturalmente que estes parâmetros estão altamente relacionados com as tecnologias de identificação em estudo: cartão de identificação com respetivo leitor, marcador sem fios colocado num adereço, reconhecimento facial sempre ativo, reconhecimento facial controlado, reconhecimento do

orador com microfone no telecomando e leitura de impressões digitais também com base no telecomando.

Construída a matriz, foi necessário preenche-la com dados para que seja útil. Para tal, foram levados a cabo testes a um segundo protótipo funcional. Importa realçar que houve um fator (entre outros) que contribuiu amplamente para o sucesso na captação de dados relevantes para a matriz: o protótipo permitir testar todas as tecnologias em estudo. Isto só foi possível pois o protótipo foi desenvolvido de acordo com o conceito *Wizard of Oz* o que possibilitou simular todas as tecnologias em estudo. Esta foi uma necessidade identificada durante o estudo exploratório e, concretamente, durante os testes ao primeiro protótipo funcional. Numa análise mais distanciada da televisão interativa e dos sistemas de identificação a ela dirigidos, a metodologia levada a cabo nesta investigação poderá ser aplicada a várias outras áreas: i) o conceito de matriz de decisão com parâmetros que caracterizam um utilizador pode ser adequado a estudos que, com base num determinado perfil decidam sobre uma tecnologia, um produto ou um artefacto; ii) a abordagem metodológica que implica construir um protótipo e testa-lo em ambiente real para recolher opiniões sobre o mesmo aplica-se especialmente quando o público-alvo são os seniores; iii) utilizar um conjunto de parâmetros físicos e cognitivos para definir um perfil de utilizador também é uma abordagem que pode ser aplicada em múltiplos contextos, como o de definir um produto para um determinado perfil de utilizador.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Álvares, L.M., Lima, R.d.C., and Silva, R.A.d. (2010), Ocorrência de quedas em idosos residentes em instituições de longa permanência em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 2010. 26.
- [2] Carmo, H.D.d.A. and Ferreira, M.M.D. (1998), *Metodologia da investigação: guia para auto-aprendizagem*. 1998: Universidade Aberta.
- [3] Fidel, R. (1984), *The case study method: A case study*. *Library and Information Science Research*, 1984. 6(3).
- [4] Glaser, B. and Strauss, A. (1967), *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. 1967, Chicago: Aldine Publishing Company.
- [5] Gregor, P., Newell, A., and Zajicek, M. (2002). *Designing for dynamic diversity: interfaces for older people*. in *Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies*. 2002. Edinburgh, Scotland: ACM.
- [6] Lorenz, A. and Oppermann, R. (2008), *Mobile health monitoring for the elderly: Designing for diversity*. *Pervasive and Mobile Computing*, 2008.
- [7] McLuhan, M. (1962), *The Gutenberg galaxy: the making of typographic man*. 1962: University of Toronto Press.
- [8] Nielsen (2013), *Free To Move Between Screens: The Cross-Platform Report*. 2013, Nielsen Company.
- [9] Obrist, M., Bernhaupt, R., and Tscheligi, M. (2006). *Users@Home: Implications from studying iTV*. in *20th International Symposium on Human Factors in Telecommunication*. 2006. Sophia-Antipolis, France.
- [10] Pardal, L. and Correia, E. (1995), *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. 1995.
- [11] Podsiadlo, D. and Richardson, S. (1991), *The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly*

- persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1991. 39(2): p. 8.
- [12] Quivy, R. and Campenhoudt, L.V. (2005), *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 2005: Gradiva.
- [13] Ruggiero, T.E. (2000), Uses and Gratifications Theory in the 21st Century. *Mass Communication & Society*, 2000. 3(1): p. 34.
- [14] Silva, T., Abreu, J., and Pacheco, O.R. (2010). Sistema multi-modal de identificação de utilizadores IPTV- um processo de investigação. in *Interacção 2010*. 2010. Aveiro.
- [15] Silva, T., Abreu, J., and Pacheco, O. (2013), Identificação de utilizadores: a chave para a personalização de aplicações de TV interativa para seniores? . *Communication Studies / Estudos em Comunicação*, 2013(14): p. 137-156.
- [16] Soar, J. and Croll, P. (2007), Assistive Technologies for the Frail Elderly, Chronic Illness Sufferers and People with Disabilities – a Case Study of the Development of a Smart Home, in *Australian Conference on Information Systems*. 2007: Toowoomba.
- [17] Strauss, A. and Corbin, J. (1998), *Basics of Qualitative Research Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 1998: Sage Publications: London. 312.
- [18] Strauss, A. and Corbin, J. (1998), *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 2 ed, ed. S. Publications. 1998: Sage Publications.
- [19] Strauss, A. and Corbin, J. (1997), *Grounded Theory in Practice*. 1997: Sage Publications.
- [20] Tornero, J.M.P., Luque, S.G., and Paredes, O. (2009), Study on Assessment Criteria for Media Literacy Levels: A comprehensive view of the concept of media and an understanding of how media literacy levels in Europe should be assessed, P. Celot, Editor. 2009, European Commission: Brussels. p. 92.
- [21] WHO (2001), *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)* - World Health Organization. 2001.
- [22] Wolton, D. (1997), *Penser la communication*. . 1997, Paris: Flammarion.
- [23] Yin, R. (2005), *Estudo De Caso: Planejamento E Metodos*. 2005: Bookman Companhia.
- [24] Zajicek, M. (2001), Interface design for older adults, in *Proceedings of the 2001 EC/NSF workshop on Universal accessibility of ubiquitous computing: providing for the elderly*. 2001, ACM: Alcácer do Sal, Portugal. p. 60-65.