

**DEFINIÇÃO DE UM CONJUNTO DE FERRAMENTAS PARA
ADAPTAÇÃO DE UMA CASA INTELIGENTE PARA A
TERCEIRA IDADE**

Laura Viana Dantas

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

Definição de um conjunto de ferramentas para adaptação de uma casa inteligente para a terceira idade

por

Laura Viana Dantas

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação, Especialização em Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação

Orientador: Vítor Duarte dos Santos, PhD

Novembro de 2022

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE

Declaro que o trabalho contido neste documento é da minha autoria e não de outra pessoa. Toda a assistência recebida de outras pessoas está devidamente assinalada e é efetuada referência a todas as fontes utilizadas (publicadas ou não).

O trabalho não foi anteriormente submetido ou avaliado na NOVA Information Management School ou em qualquer outra instituição.

Lisboa, Novembro de 2022

Laura Dantas

RESUMO

A tecnologia tem tido uma evolução exponencial ao longo dos últimos anos, sendo difícil estar consciente de toda a oferta existente no mercado e do seu respectivo potencial. Este estudo pretende analisar a possibilidade de aproximar a terceira idade de soluções tecnológicas com o intuito de melhorar a sua qualidade de vida. Assim sendo, a definição de um conjunto de ferramentas tecnológicas a ser implementadas nas casas dos idosos adaptadas às suas necessidades e constrangimentos pode reduzir a distância entre a oferta disponível e o seu uso.

Para a realização deste estudo, é necessária uma clara identificação dos problemas mais comuns sentidos pela terceira idade e quais os principais motivos de distanciamento entre esta faixa etária e a tecnologia. Adicionalmente, é preciso identificar as soluções existentes no mercado que podem ser aplicadas de uma forma simples e a um custo reduzido.

As entrevistas validaram a pertinência do estudo desenvolvido e a possibilidade de ser uma forma de aproximar a tecnologia da terceira idade. Apesar de terem sido evidenciados problemas a nível do apoio financeiro e humano necessário, o setor já está alertado para esta oferta e espera-se que os entraves à sua adoção diminuam com o passar do tempo.

PALAVRAS-CHAVE

Tecnologia; Terceira idade; Casa inteligente

ABSTRACT

Technology has had an exponential evolution in the last years which makes it difficult to be aware of all the existent offer and its potential. This study aims to analyze the possibility to bring the elderly and technology closer to improve their quality of life. Therefore, the definition of a set of technological tools to be implemented in homes for the elderly, adapted to their needs and constraints, can reduce the gap between the available offer and its use.

In order to carry out this study, it is necessary to clearly identify the most common problems experienced by the elderly and what are the main reasons for the distance between this age group and technology. Additionally, it is necessary to identify existing solutions on the market that can be applied in a simple way and at a reduced cost.

The interviews validated the pertinence of the study developed and the possibility of being a way of bringing technology closer to the elderly. Although problems have been highlighted in terms of the necessary financial and human support, the sector is already aware of this offer and it is expected that the barriers to its adoption will decrease over time.

KEYWORDS

Technology; Elderly; Smart Home

ÍNDICE

1	Introdução	1
1.1.	Contexto	1
1.2.	Motivação.....	2
1.3.	Objetivos.....	3
1.4.	Relevância e importância do Estudo	4
2	Metodologia	5
2.1	Design Science Research (DSR).....	5
2.2	Estratégia de Investigação.....	6
3	Revisão de Literatura.....	8
3.1	Terceira idade	9
3.1.1.	Terceira idade em Portugal	9
3.1.2.	Problemas.....	15
3.2.	Tecnologias ao Serviço dos idosos	18
3.2.1.	Visão global	18
3.2.2.	Fatores de sucesso	19
3.2.3.	Tecnologias disponíveis.....	21
4	Conjunto de ferramentas	26
4.1	Pressupostos.....	26
4.2	SHT (Senior Home toolbox)	27
4.3	Validação e discussão	38
5	Conclusões.....	42
5.1	Síntese	42
5.2	Limitações.....	43
5.3	Futuro trabalho	43
	Bibliografia	44
	Anexos	50
	Anexo 1: Evolução da população residente em Portugal nos anos de 2001, 2011 e 2021	50
	Anexo 2: Dificuldade em ver e ouvir da população portuguesa, 2011	50
	Anexo 3: Dificuldade de compreensão e concentração da população portuguesa, 2011	51
	Anexo 4: Dificuldade em andar e subir degraus e em tomar banho ou vestir-se sozinho	51
	Anexo 5: Evolução da população idosa Residente em Portugal, 2011 a 2020	52

Anexo 6: Análise de Preço	52
Anexo 7: Análise de dificuldade de instalação	54
Anexo 8: Transcrição das entrevistas	55
Anexo 9: Apresentação realizada aos entrevistados.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia	5
Figura 2 – <i>Design Science Research</i>	6
Figura 3 – Evolução da população residente em Portugal, por grupos etários, 2001/2021	
Figura 4 - Evolução da população residente com mais de 65 anos em Portugal, por Região (%), 2011/2020	10
Figura 5 - Evolução da população residente com mais de 75 anos em Portugal, por Região (%), 2011/2020	11
Figura 6 - Dificuldade de ver e ouvir da população idosa portuguesa (%), 2011	13
Figura 7 – Dificuldade em andar ou subir degraus e tomar banho ou vestir-se da população idosa portuguesa (%), 2011.....	14
Figura 8 - Dificuldade de memória ou concentração e compreensão da população idosa portuguesa (%), 2011	15
Figura 9 – Etapas da <i>Senior Home Toolbox</i>	28
Figura 10 – Sistematização dos requisitos necessários.....	31

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução da densidade populacional em Portugal, por Região, 2001/2021.....	11
Tabela 2 – Avaliação das soluções	36
Tabela 3 – Definição do <i>Hardware</i> e Conectividade para cada solução	38

1 INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTO

A evolução tecnológica exponencial tem trazido inúmeros benefícios para as nossas vidas e facilitado muitas das nossas atividades do quotidiano (Allam & Dhunny, 2019). A tecnologia tem vindo a ser desenvolvida no sentido de responder a muitos problemas do dia a dia de uma grande fatia da população que habita em países desenvolvidos. No entanto, o acesso a estes recursos não é transversal a toda a população. Apesar do acesso cada vez mais democrático às tecnologias, a verdade é que ainda existe uma grande fatia da população que não tem um acesso tão facilitado às mesmas, quer por questões financeiras quer por iliteracia tecnológica (Roman, 2004). A proporção de cidadãos que pouco usufrui destes avanços aumenta se o foco for apenas cidadãos da terceira idade. No entanto, é cada vez mais evidente os benefícios que a aproximação entre a terceira idade e as novas tecnologias podem trazer para a qualidade de vida dos idosos (Han & Thakur, 2020) (Rocha et al., 2019). Este apoio pode ser feito tanto a nível de saúde mental como física, sendo esta segunda opção que vai ser explorada ao longo deste estudo (Ammar et al., 2021) (Nikou et al., 2020).

Nos últimos anos temos assistido a um processo de transição demográfica como resultado de diferentes fatores (Wilson, 2001; Harper, 2013; Bond et al., 2014). Em primeiro lugar, os avanços na medicina e na saúde pública levaram a um aumento da esperança média de vida e decréscimo da mortalidade. Para além disso, o maior acesso à informação e evolução do papel da mulher levou a uma queda significativa na fecundidade (Lee, 2017). A Organização Mundial de Saúde prevê que entre 2015 e 2050 haja um aumento de 12% para 22% da proporção de população mundial com mais de 60 anos (United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division, 2019). Estes números são ainda mais acentuados em Portugal onde, uma vez que, Portugal se destaca como o terceiro país mais envelhecido do mundo (Azevedo, 2022).

São reconhecidos diversos fatores para este envelhecimento generalizado da sociedade portuguesa, sendo destacados, por especialistas, a baixa taxa de mortalidade, a baixa taxa de natalidade e a alta taxa de emigração (Azevedo, 2022). Dada esta conjuntura, Portugal caracteriza-se por estar numa situação de grande fragilidade demográfica (Oliveira, 2021, p. 59).

Apesar deste envelhecimento ser uma consequência positiva do desenvolvimento da sociedade e da tecnologia, pode ter impactos negativos a nível social e económico se não houver uma mudança de paradigma e se não se procurarem novas soluções para os problemas que se levantam (Lee, 2017). Na Europa, 8 em cada 10 pessoas com mais de 65 anos têm diabetes, doenças cardiovasculares, cancro e perturbações neuropsiquiátricas (United Nations Department of Economic and Social Affairs

Population Division, 2019). Se olharmos só para Portugal, 91,3% da população entre os 65 e 74 anos de idade apresenta, pelo menos, uma doença crónica (*Estatísticas Demográficas - 2018, 2019*).

A nível social, sendo este número de pessoas cada vez maior e as suas limitações um crescente com o avançar da idade é evidentemente necessário que tenham um maior apoio externo no seu dia a dia (Skouby et al., 2014).

Para além disso, existe uma tendência de uma vontade crescente de um envelhecimento em casa e não em instituições pela proximidade que tenham tanto com a sua casa e o conforto e privacidade que ela também representa, quer pela familiaridade dos que os rodeia nos sítios onde já conhecem. A mudança para instituições é vista com alguma relutância o que torna urgente a oferta de soluções para uma vida mais segura e saudável dentro das suas habitações (Wiles et al., 2012). As limitações físicas e cognitivas que possam apresentar fazem com que a tecnologia e inteligência artificial possam ser especialmente interessantes para o seu apoio, no entanto, as dificuldades que possam apresentar no seu manuseamento podem representar uma dificuldade real à sua implementação. É importante destacar que a terceira idade abrange várias idades e é possível fazer uma distinção entre diferentes grupos etários em grupos mais pequenos que apresentem dificuldades e limitações diferentes (Roman, 2004). Para além do fator idade, é também preciso ter em conta os seus conhecimentos informáticos, o acompanhamento externo que possam ou não ter e a sua relutância à mudança. Porém, não é claro como endereçar estes diferentes grupos em termos das ofertas tecnológicas pois enquanto uns terão facilidade em utilizar as tecnologias mais recentes outros não.

1.2. MOTIVAÇÃO

As limitações físicas de um idoso podem tornar pequenas atividades do dia a dia um desafio com consequências graves para a sua integridade se não tiver o devido apoio ou acompanhamento externo (Han & Thakur, 2020). A impossibilidade deste acompanhamento em muitas situações abre a porta à integração de tecnologias nas residências de idosos para conseguirem assegurar alguns cuidados mínimos e, possivelmente, melhorar a sua qualidade de vida (Skouby et al., 2014). No entanto, o desenvolvimento de casas mais 'inteligentes' e adaptadas às necessidades da terceira idade é restrito pelas limitações que estes possam apresentar ao lidar com a tecnologia (Tavares & Correa de Souza, 2012; Yoo et al., 2020). Estas dificuldades são um resultado de inúmeros fatores e, por isso, são bastante distintas em todos os casos, mas é possível dividir a sua origem em duas categorias principais. Em primeiro lugar, é necessário ter em atenção o declínio nas capacidades motoras e sensoriais associadas ao avanço da idade (Han & Thakur, 2020). A segunda categoria está associada à evolução exponencial das tecnologias e da necessidade de uma crescente aprendizagem para o seu uso de forma correta e eficiente (Pal et al., 2018).

Para além de tudo isto, é importante considerar as consequências económicas que este envelhecimento da população representa. É evidente que uma população envelhecida vai provocar um aumento da despesa em saúde e dos custos associados ao dimensionamento de médicos, enfermeiros e cuidadores da população sénior. Em Portugal, tem-se vindo a observar uma distribuição de recursos de forma desigual pelo país, o que dificulta o acompanhamento médico da população sénior que não reside nos grandes centros urbanos (Estevens, 2014).

A necessidade crescente de uma adaptação das casas à terceira idade e a urgência de encontrar soluções que mitiguem o impacto social que as alterações demográficas vão ter em Portugal nos próximos anos são as principais motivações ao desenvolvimento deste estudo.

1.3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é definir um *kit* de ferramentas tecnológicas de baixo custo que possa ser facilmente implementado em casa de um idoso que viva sozinho, por forma a apoiá-lo nas diferentes vertentes da sua vida, tais como a saúde, segurança, conforto e sociabilidade. O intuito é identificar um conjunto de ferramentas que se consiga comprovar que é adaptado e realmente útil para a situação individual de cada cidadão sénior. Este *kit* será desenvolvido com base no contexto demográfico e social de Portugal.

Para tal, identificam-se os seguintes objetivos intermédios:

- Por via da revisão da literatura, fazer um levantamento dos principais problemas e limitações da terceira idade;
- Por via de análise do mercado, fazer pesquisa das soluções atuais existentes que poderiam ser implementadas, a baixo custo, nas residências de cidadãos seniores;
- Analisar todos os requisitos necessários para a implementação de cada uma das soluções;
- Propor a definição de um conjunto de ferramentas tecnológicas de baixo custo e de baixa manutenção, assim como o acompanhamento necessário para a implementação de cada ferramenta;
- Avaliar os desafios e limitações da implementação do *kit* tecnológico;

O objetivo identificado permite ajudar a responder à seguinte questão de investigação: "Como pode a tecnologia melhorar a qualidade de vida da população idosa?"

1.4. RELEVÂNCIA E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

A objetividade com que está a ser desenvolvido o estudo e a ambição clara de priorizar a simplicidade das soluções a serem implementadas e o seu baixo custo, permitirão apresentar aos cidadãos respostas simples a problemas que pareciam de difícil resolução. As limitações inerentes à implementação de tecnologia em casas de idosos podem afastar familiares/cuidadores de recorrer a soluções tecnológicas como resposta aos obstáculos que enfrentam e, por isso, apresentar ferramentas que se adequem a esta faixa etária pode reduzir este estigma e resultar numa maior procura destas soluções.

Os benefícios que este *kit* poderá trazer têm de ser considerados não só para os indivíduos, mas para a sociedade, no geral. Os encargos financeiros do Estado associados aos cuidados à terceira idade são muito elevados e soluções que consigam mitigar este custo terão um impacto positivo nestes valores (Estevens, 2014). Para além disso, com um Sistema Nacional de Saúde que apresenta algumas limitações a nível de recursos humanos para o acompanhamento desta fatia da população, a tecnologia pode complementar este apoio e otimizar os recursos.

O aumento da consciencialização para esta temática é benéfico para a sociedade de uma forma generalizada e não só para a terceira idade. A perceção de que '*smart homes*' podem ser de fácil e barata implementação, permitindo aumentar a qualidade de vida da terceira idade, pode ser importante para um progresso transversal na área, uma vez que a implementação mais regular destas tecnologias nas habitações poderá despertar outros desenvolvimentos neste setor.

Apesar do envelhecimento demográfico ser visto como um avanço civilizacional marcante, pode também ter um impacto negativo para o Estado e para o funcionamento do país (Mesquita, 2022). Deste modo, aumentar a independência dos cidadãos seniores, permitindo a sua manutenção nas suas casas de forma económica e simples, pode ter particular importância na sustentabilidade do ecossistema português.

2 METODOLOGIA

Sendo o objetivo do estudo desenvolver um *kit* de ferramentas tecnológicas e que o mesmo pode ser considerado como um artefacto inovador, a metodologia que mais se adequa ao desenvolvimento deste estudo é a *Design Science Research* (DSR). Esta metodologia apresenta uma sequência de atividades sintéticas e analíticas com o intuito de produzir um artefacto melhorado (Hevner et al., 2004). Neste contexto, o conceito ‘artefacto’ refere-se a algo que pode ser transformado num objeto/processo real ou artificial, desde que responda a um problema existente.

2.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH (DSR)

O princípio fundamental desta metodologia assenta no reconhecimento e percepção de que a solução para um problema de investigação surge na construção e aplicação de um artefacto (Hevner & Chatterjee, 2010; Peffers et al., 2007). O desenvolvimento deste artefacto vai ajudar a ter uma melhor percepção do problema e a sua contínua reavaliação melhora a qualidade do resultado final (Hevner et al., 2004).

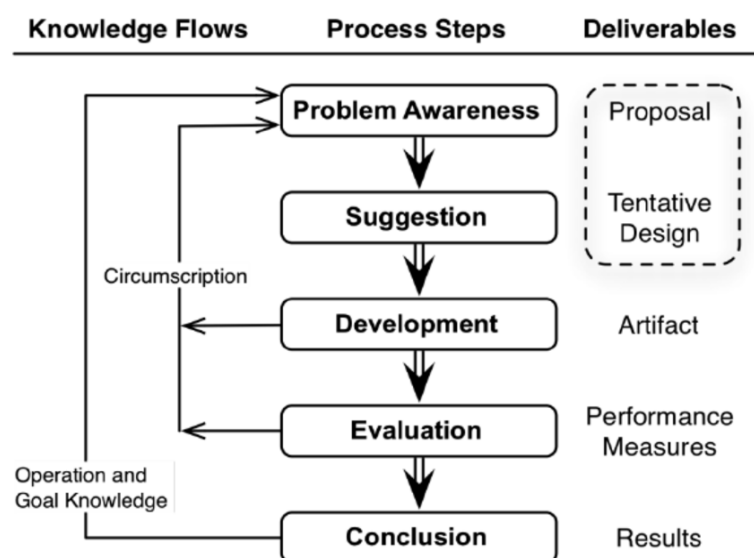


Figura 1 - Metodologia

Esta metodologia assenta em cinco passos que em seguida se explicam em abstrato:

1. Consciencialização do problema

Este passo refere-se à identificação de um problema existente num negócio, na ciência ou na sociedade. É preciso, não só, identificar o problema, mas também perceber o seu contexto, as motivações associadas e a relevância que um estudo nesta área possa vir a ter.

2. Sugestão

Depois do reconhecimento do problema, é necessário desenvolver uma maior e mais detalhada pesquisa sobre o problema para a apresentação de uma sugestão inicial do artefacto. Nesta fase vai ser feita análise do mercado com o intuito de recolher soluções existentes para a resolução dos problemas previamente identificados.

3. Desenvolvimento

Na fase três, passa-se ao desenvolvimento do artefacto com vista a resolver o problema destacado. Vão ser necessárias várias iterações para que o artefacto responda a todos os requisitos iniciais e é necessário apoio teórico para ter noção da eficácia e eficiência das soluções que estão a ser apresentadas (Hevner et al., 2004).

4. Avaliação

Após a sua conclusão, é necessária a avaliação do artefacto de acordo com os parâmetros previamente estipulados. Este passo relaciona o produto final com o que foi idealizado inicialmente. Como é um processo iterativo, esta fase pode levar ao recomeço destes passos para um resultado final mais bem conseguido.

5. Conclusão

Por fim, é necessário que exista a comunicação do resultado de todos estes passos.

2.2 ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia descrita previamente vai agora ser aplicada a este caso em particular com um descritivo de como cada um destes passos vai ser implementado neste estudo.

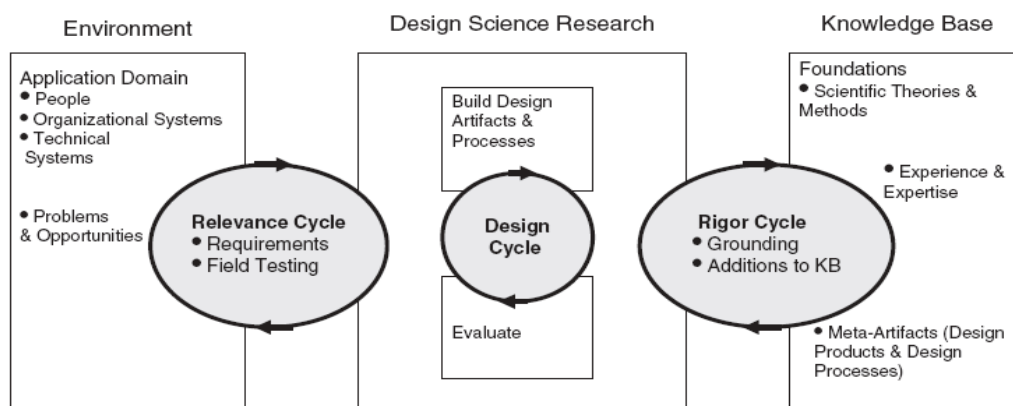


Figura 2 – Design Science Research

1. Consciencialização do problema

Neste caso em particular, vai ser feita uma revisão da literatura para identificar os principais problemas existentes no quotidiano da terceira idade. Esta procura tem de ser feita não só junto daqueles que passam pelas dificuldades, mas também recorrendo à colaboração de quem apoia a terceira idade e consegue reconhecer, de forma mais objetiva, os problemas que enfrentam.

2. Sugestão

Nesta fase vai ser feita análise do mercado com o intuito de recolher soluções existentes para a resolução dos problemas previamente identificados. Estas soluções podem já estar aplicadas à resolução destes mesmos problemas ou podem estar integradas em âmbitos diferentes.

Vai ser não só feita a análise das soluções tecnológicas em si, mas também dos principais inconvenientes

3. Desenvolvimento

Assim sendo, nesta fase vai ser desenvolvido o *kit* de ferramentas que ofereça soluções economicamente viáveis e adequadas ao público-alvo para os problemas identificados.

4. Avaliação

Após a sua conclusão, é necessário verificar que o *kit* desenvolvido corresponde aos objetivos definidos previamente e, caso não se verifique, repetir a iteração realizada. Esta avaliação será feita recorrendo a entrevistas a especialistas que irão validar a utilidade e pertinência do artefacto desenvolvido, tendo em conta o contexto português.

5. Conclusão

Por fim, existirá a comunicação do *kit*, das principais conclusões obtidas, das limitações deste estudo e a proposta de trabalho futuro.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para uma melhor percepção e clareza deste estudo, é necessário começar por definir alguns conceitos que estarão na base de toda a pesquisa e trabalho a ser desenvolvido.

Conceitos

Casa inteligente

O conceito de casa inteligente apareceu no ano de 1930 na América e tem vindo a acompanhar os desenvolvimentos da própria tecnologia (Strengers, 2013). Há uns anos o conceito de casa inteligente focava-se mais na tecnologia e era definido por Alam et al. (2012) como a aplicação de computação omnipresente onde o ambiente da casa é monitorizado pela inteligência ambiente para facilitar o controlo remoto da casa. Uns anos mais tarde, o conceito de casa inteligente é definido de uma forma similar dizendo que ambientes inteligentes são aqueles onde a rede de comunicação se apoia em sensores interligados, aplicações e aparelhos que podem ser controlados remotamente (Balta-Ozkan et al., 2014).

No entanto, o objetivo deste estudo é definir tecnologias simples e económicas que consigam melhorar a qualidade de vida da terceira idade e, por isso, definições focadas apenas na tecnologia e na sua conectividade são insuficientes para o caso.

Roslin & Tai-hoon (2010) definiram uma casa inteligente como uma junção de tecnologias e serviços que melhoram a qualidade de vida dos habitantes de uma casa. Também é considerada uma definição adequada para o desenvolvimento deste estudo, a contribuição de Marikyan et al. (2019) que afirma que uma casa inteligente é uma casa envolvida em tecnologias inteligentes capazes de promover a independência e a qualidade de vida dos habitantes.

Mais relacionado com a assistência a idosos, é comum que se considerem as casas inteligentes com uma perspetiva única associada à saúde (Pal et al., 2018). No entanto, é uma visão redutora para aquilo que se pretende alcançar com este estudo. Assim sendo, vai ser usado o contributo de Alam et al., (2012) para abordar o conceito de uma casa inteligente em três vertentes fundamentais: saúde, conforto e segurança.

Literacia

A relação entre as competências necessárias para uma pessoa estar inserida na sociedade de forma autónoma e o respetivo ambiente social onde se encontra tem o nome de literacia (Perry et al., 2018). Literacia é uma reflexão da relação entre as competências da população e o ambiente social em que

se inserem, ou seja, uma pessoa é considerada literata se consegue funcionar totalmente na sociedade em que se encontra. Assim sendo, o conceito de literacia não é invariável por estar sempre dependente do contexto em que está inserido (Roman, 2004). Quando há uns anos, um habitante de Portugal podia ser considerado literato se possuísse a capacidade de ler e escrever, numa sociedade cada vez mais dependente da tecnologia, este conceito não pode ser dissociado da capacidade de funcionar com dispositivos eletrónicos (Datta et al., 2019). Assim sendo, o conceito de literacia, atualmente, no contexto português, abrange também competências digitais.

Terceira idade ou população idosa

Em demografia (e extensível a outras ciências sociais), quando se pretende uma visão rápida das estruturas populacionais, o critério mais importante é a idade, sendo que se designam 3 grupos funcionais (Nazareth, 2004): a população jovem (dos 0 aos 14 anos), a população adulta ou potencialmente ativa (dos 15 aos 64 anos) e a população idosa (maiores de 65 anos). Assim, neste trabalho, considera-se indiferenciadamente “população idosa”, “idoso” e “terceira idade”, o grupo funcional constituído por pessoas com mais de 65 anos.

3.1 TERCEIRA IDADE

Depois da definição dos conceitos base para o desenvolvimento deste estudo, é necessário fazer uma análise ao contexto da terceira idade. Esta análise será dividida em duas fases: o contexto da terceira idade em Portugal e os principais impedimentos à vida autónoma desta parte da população.

3.1.1. Terceira idade em Portugal

Diversos fatores (sociais, políticos, económicos) têm levado a um envelhecimento da população no mundo e Portugal não é exceção, como é possível comprovar pela análise dos dados dos CENSOS de 2001 (Instituto Nacional de Estatística, 2002), 2011 (Instituto Nacional de Estatística, 2012) e de 2021 (Resultados Provisórios - Instituto Nacional de Estatística, 2021), bem como das Estimativas Provisórias da População Residente (Instituto Nacional de Estatística, 2020).

De seguida será feita uma análise mais detalhada aos dados dos CENSOS dos anos mencionados previamente. No entanto, à data do desenvolvimento deste trabalho foram disponibilizados os Resultados Provisórios dos Censos 2021. Estes, no caso da estrutura etária da população, só davam a conhecer a população por grandes grupos funcionais. Para obviar a esta situação, e dada a pertinência do conhecimento da distribuição da população por grupos quinquenais após os 65 anos, recorreu-se às Estimativas Provisórias da População Residente, de 2020, também do INE, as quais apresentam a distribuição pretendida (dados referentes ao anexo 3 e figuras 4 e 5).

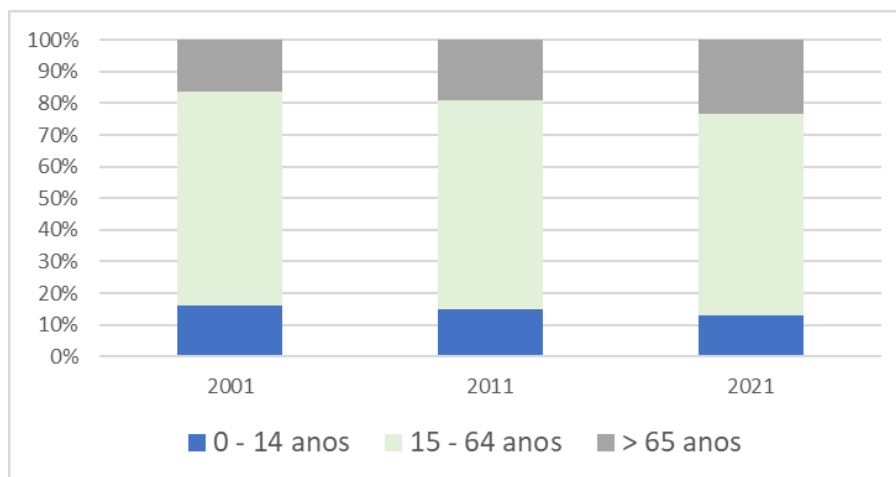


Figura 3 – Evolução da população residente em Portugal, por grupos etários, 2001/2021

A análise da Figura 3 permite constatar o aumento da população com mais de 65 anos, paralelamente a um decréscimo da população até aos 14 anos (valores detalhados no anexo 1). Esta evolução traduz um duplo envelhecimento da população portuguesa uma vez que se verificou uma redução da proporção da população jovem e um aumento da proporção da população idosa. A análise dos dados previamente apresentados permite observar não só um aumento da proporção da população com mais de 65 anos, mas também um aumento em valor absoluto (crescimento de 43% da população com mais de 65 anos nos últimos 20 anos). Para além disso, é notório um crescimento ainda mais acentuado da população com mais de 75 anos (como é possível confirmar nas figuras 4 e 5).

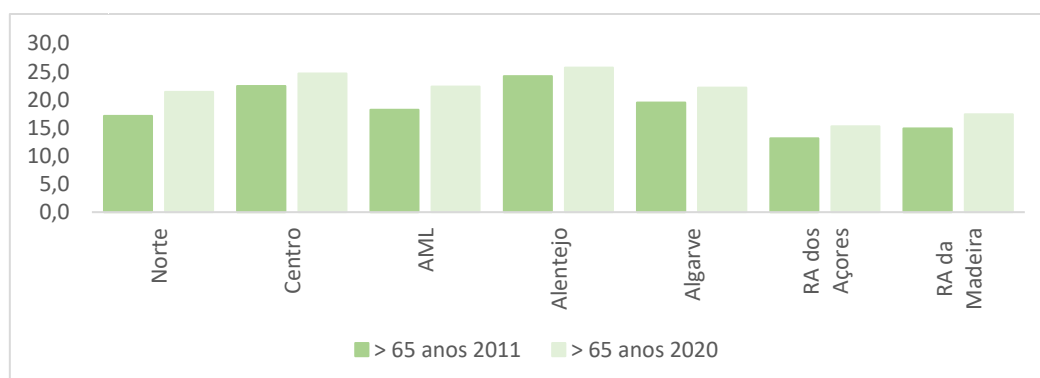


Figura 4 - Evolução da população residente com mais de 65 anos em Portugal, por Região (%), 2011/2020

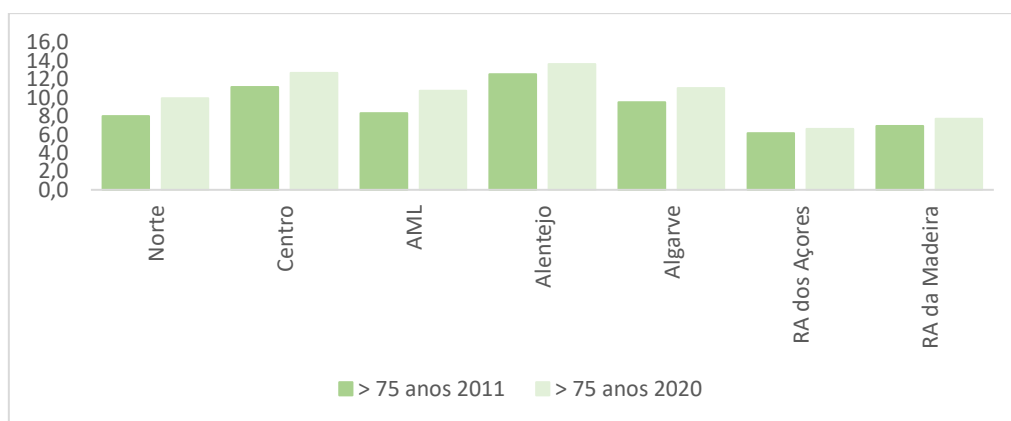


Figura 5 - Evolução da população residente com mais de 75 anos em Portugal, por Região (%), 2011/2020

Apesar do envelhecimento ser generalizado e transversal a todo o país, a preponderância desta faixa etária não é homogénea nas várias zonas do país (figuras 4 e 5). Comparando os anos de 2011 e 2021, constata-se que todas as regiões do país têm uma maior proporção de população com mais de 65 e 75 anos no ano de 2021 face ao ano de 2011, confirmando o envelhecimento transversal em todo o país. Nota-se claramente um maior envelhecimento da população nas regiões Centro e Alentejo onde a população com mais de 65 anos, em 2021, representa cerca de 27% da população.

Unidade territorial	Nº médio de indivíduos/km ² 2001	Nº médio de indivíduos/ km ² 2021
Portugal	113	112
Continente	111	111
Norte	173	169
Centro	83	79
Área Metropolitana de Lisboa	900	953
Alentejo	25	22
Algarve	80	94
Região Autónoma dos Açores	104	102
Região Autónoma da Madeira	314	314

Tabela 1 – Evolução da densidade populacional em Portugal, por Região, 2001/2021

Uma análise mais completa e alargada do contexto demográfico português inclui uma avaliação da densidade populacional nas diferentes regiões do país, uma vez que uma maior densidade populacional irá representar, teoricamente, maior facilidade de apoio à terceira idade, num contexto de maior proximidade física, com um maior número de pessoas e, potencialmente, uma maior proximidade a serviços públicos.

Com o cruzamento dos dois indicadores analisados anteriormente (a proporção de população idosa nas várias regiões do país e o número médio de indivíduos por km²) constatamos que as duas zonas com maior proporção de população idosa são também as regiões com menor densidade populacional, o que representa um desafio acrescido para o seu apoio e acompanhamento (Azevedo, 2022). Apesar de atualmente a Região Autónoma da Madeira não ser das zonas do país onde se sente mais o envelhecimento da população, é expectável que no ano de 2080 existam 429 idosos por cada 100 jovens, tornando esta região a mais envelhecida do país (Instituto Nacional de Estatística, 2020). Por outro lado, espera-se que a Região do Algarve seja a menos envelhecida, em 2080, com um índice de 204 idosos por 100 jovens.

As expectativas do Instituto Nacional de Estatística são que este problema se continue a agravar nos próximos anos, uma vez que se estima a perda de mais dois milhões de habitantes até 2080 (usando 2018 como valor de referência - população de 10,3 milhões passará para 8,2 milhões) (Instituto Nacional de Estatística, 2020). Em contraciclo com esta diminuição da população, o número de idosos (mais de 65 anos) aumentará de 2,2 milhões (valor de 2018) para 3 milhões. Para além disso, o índice de envelhecimento em Portugal estará perto de duplicar (passando de 159 idosos por cada 100 jovens em 2018 para 300 idosos por cada 100 jovens no ano de 2080).

Aliado à análise da proporção de idosos em Portugal, os CENSOS realizam o levantamento de algumas dificuldades sentidas pela população em Portugal. Estas limitações são avaliadas com base na perceção dos próprios e vai ser crucial para entender os obstáculos existentes na implementação de possíveis tecnologias e qual o estado da arte dos idosos em Portugal. Estas dificuldades foram caracterizadas segundo dois níveis (muita dificuldade em efetuar a ação e não consegue efetuar a ação) e foram agrupadas em faixas etárias de 5 anos (dos 5 aos 90+).

Esta análise foi feita segundo seis parâmetros:

- Dificuldade em ver
- Dificuldade em ouvir
- Dificuldade em andar ou subir degraus
- Dificuldade de memória ou concentração

- Dificuldade em tomar banho ou vestir-se
- Dificuldade em compreender os outros ou fazer-se compreender

Para o intuito deste estudo, estes fatores vão ser agrupados em três vertentes consoante a utilidade que virão a ter nas próximas fases. Cada uma das três vertentes será apresentada num gráfico (figuras 6, 7 e 8) que apenas irá ter informações referentes à terceira idade. No anexo 2, 3 e 4 estão disponíveis todos os valores tabelados e referentes a todas as faixas etárias. Nos gráficos seguintes os níveis sobre os quais os parâmetros são avaliados (muita dificuldade em efetuar a ação e não consegue efetuar a ação) encontram-se agregados.

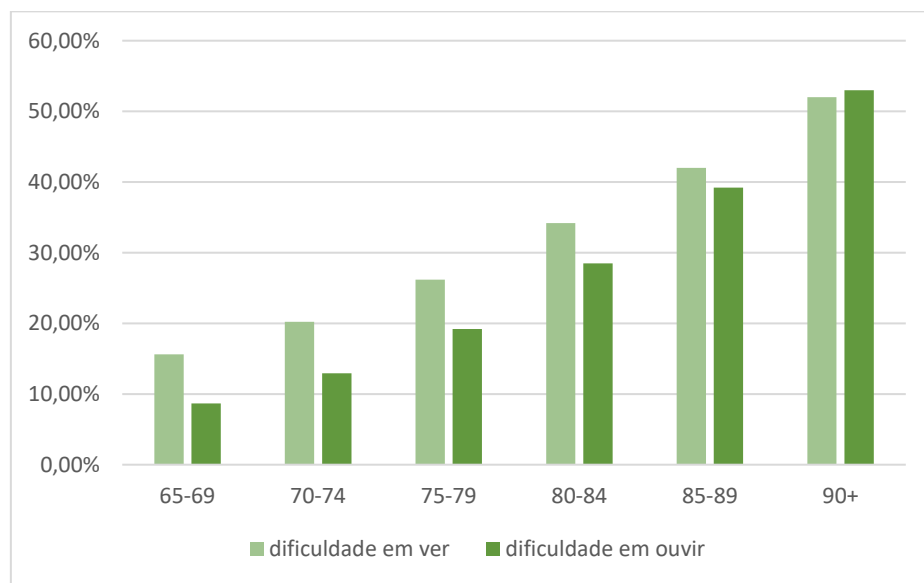


Figura 6 - Dificuldade de ver e ouvir da população idosa portuguesa (%), 2011

Em primeiro lugar, foram agrupadas a 'dificuldade em ver' e a 'dificuldade em ouvir' numa vertente mais abrangente associada à perda de sentidos. Estas limitações têm de ser tidas em conta quando se pensa na interface das tecnologias a ser implementadas, de modo que nenhuma destas duas características seja um constrangimento na sua utilização. Destas duas ações, aquela que apresenta um maior constrangimento para a terceira idade é a dificuldade em ver (24,5% da população com mais de 65 anos afirma ter dificuldade em ver e 18,3% alega ter dificuldade em ouvir). Estas limitações apresentam valores residuais na classificação de "não consegue efetuar a ação totalmente" (menos de 1% em ambos os casos). Como era expectável, estes valores são substancialmente mais elevados para as faixas etárias mais avançadas (a dificuldade em ver só é superior a 25% a partir dos 75 anos e dificuldade em ouvir só depois dos 80 anos). É de destacar a subida de mais de 100% dos valores na classificação de não consegue efetuar a ação no escalão de 90 anos ou mais, em ambas as dificuldades.

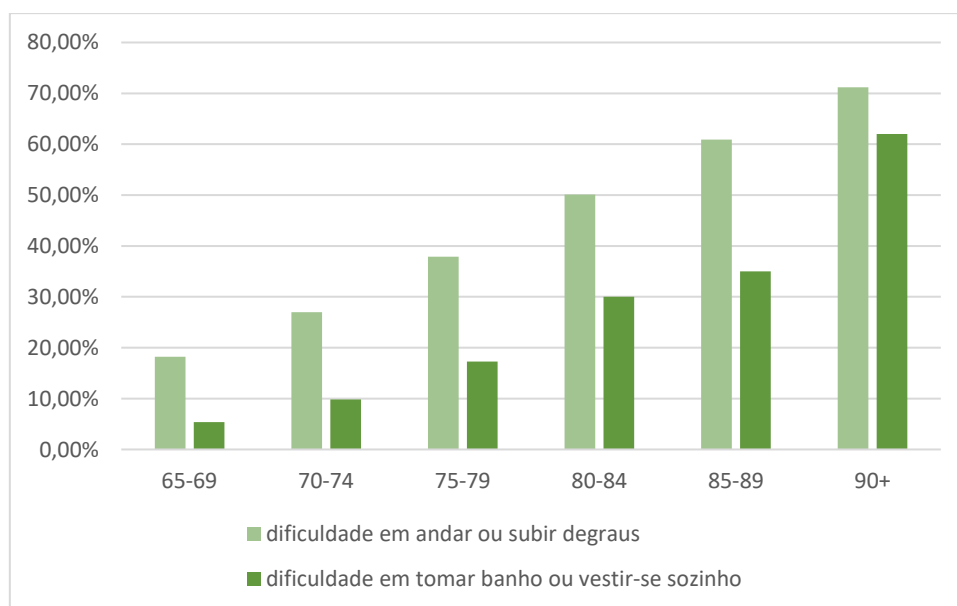


Figura 7 – Dificuldade em andar ou subir degraus e tomar banho ou vestir-se da população idosa portuguesa (%), 2011

Em segundo lugar, agrupamos a ‘dificuldade em andar ou subir degraus’ e a ‘dificuldade em tomar banho ou vestir-se’, por se enquadrarem ambos numa análise à mobilidade e independência. É fulcral perceber o quão impactante são estas duas limitações na terceira idade e tentar encontrar soluções para as mesmas. Em relação à dificuldade em andar ou subir degraus, 30,8% da população com mais de 65 anos demonstra muita dificuldade em realizar a ação e cerca de 4% não a consegue realizar de todo. Observando as faixas etárias por grupos quinquenais, nota-se que existe um crescimento muito acentuado (crescimento de praticamente 10 pontos percentuais) da faixa etária dos 70-74 para os 80-84 e 85-89. A percentagem de pessoas que apresentam muita dificuldade em tomar banho ou vestir-se sozinhas é mais reduzida (12,5%), no entanto, a fatia de pessoas que não consegue realizar a ação de todo é de 5,7%. Em todas as outras limitações, a diferença entre estas duas classificações é claramente superior. Estes valores começam a ter mais expressão nas faixas etárias acima dos 80 anos. Estas duas dificuldades são aquelas que representam uma maior proporção de idosos com mais de 90 anos que não a conseguem fazer de todo (20,9% e 28,2%, respetivamente).

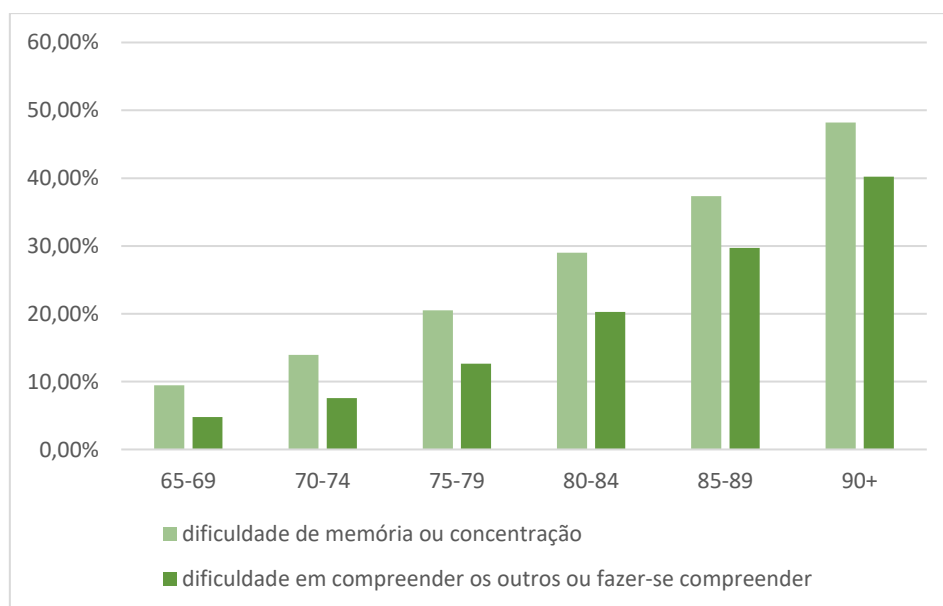


Figura 8 - Dificuldade de memória ou concentração e compreensão da população idosa portuguesa (%), 2011

Por último, será feita a análise da ‘dificuldade de memória ou concentração’ e a ‘dificuldade em compreender os outros ou fazer-se compreender’. Cerca de 17% da população com mais de 65 anos alega ter muita dificuldade de memória ou concentração e 2,9% não considera ter capacidade de memória ou concentração. Nota-se um claro aumento na população com mais de 90 anos nas vertentes de ‘não consegue efetuar a ação’, podendo-se esperar nessas faixas etárias uma perda exponencial destas faculdades. Estes dois fatores estão entre os fatores com menor expressão, no entanto, são os fatores que podem ter uma avaliação mais subjetiva e, por isso, ter os números ligeiramente mais reduzidos do que a realidade.

3.1.2. Problemas

Na segunda parte do enquadramento da terceira idade, vai ser feita uma análise aos principais problemas sentidos pelos idosos, sempre que possível, ajustada à realidade vivida em Portugal.

O perfil sociológico do idoso em Portugal está em constante evolução mas, no ano de 2003, era marcado por um desfavorecimento social agravado pela idade, literacia, precariedade das condições habitacionais, isolamento social e elevada incidência de doenças crónicas e, por último, reduzido consumo cultural e de atividades de lazer fora das suas casas (Machado, 2003). Apesar deste perfil ter sofrido algumas alterações ao longo dos últimos anos e algumas destas vertentes estarem menos acentuadas atualmente, muitos dos problemas permanecem os mesmos:

- Sociabilidade

O isolamento social tem impactos negativos na saúde física e mental da população em geral, no entanto, é a terceira idade que mais sofre com este fenómeno, tendo já sido feito vários estudos que comprovam que a solidão – medida subjetiva associada à percepção de falta de relações sociais de qualidade - e o isolamento social – medida objetiva que quantifica o número de relações sociais - aumenta com o avanço da idade (Tilburg & Dijkstra, 2006; Tomaka et al., 2006). A reforma, a tendência para morar sozinhos ou com menos gente e a dificuldade na sua mobilidade, circunstâncias acompanhadas da falta de adequação da sociedade, são os fatores que levam a que o isolamento da terceira idade esteja tão presente (Lorenzo et al., 2019; Wiles et al., 2012). Para além da família, a maior rede de contactos dos idosos tem tendência a ser a sua vizinhança e isso reforça a sua vontade em se manterem nas suas casas o máximo tempo possível em detrimento de passarem a viver em lares (Broekens et al., 2009; Wiles et al., 2012).

Apesar do isolamento da terceira idade ser um problema transversal a todo o país, não tem a mesma preponderância nas grandes cidades como tem em outras regiões com uma menor densidade populacional (Luísa & Peleija, 2020). O Alentejo (região com menor densidade populacional de Portugal) apresenta a maior percentagem de idosos e, por consequência, a maior percentagem de pessoas com declínio de saúde.

- Saúde

A solidão pode ter impacto não só na saúde mental dos idosos, mas também pode contribuir para o agravamento de outras doenças (Ibarra et al., 2020).

A solidão é um fator de risco para a depressão e também está associada ao aumento da probabilidade de morte ou da perda de capacidades motoras (C. M. Perissinotto et al., 2012). Já foi provado que a solidão/isolamento social pode ter um impacto de cerca de 30% na probabilidade de mortalidade, efeitos comparáveis ao tabaco e à obesidade (Holt-Lunstad et al., 2015). Para além disso, fatores de risco associados a relações sociais já demonstraram aumentar o risco de demência em 60% (Fratiglioni et al., 2000).

Como já foi mencionado anteriormente, os problemas de saúde são mais prováveis e acentuados na terceira idade (80% dos idosos da Europa têm diabetes, doenças cardiovasculares, cancro e perturbações neuropsiquiátricas) o que resulta numa obrigatoriedade maior da tomada de medicamentos (United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division, 2019). A perda de memória é um problema igualmente

relevante nesta faixa etária e a combinação destes dois fatores constitui um perigo para a vida dos idosos.

Por último, as perdas cognitivas e de mobilidade resultam num aumento substancial das quedas em pessoas nesta faixa etária (Sharif et al., 2018). É um fator de risco fulcral a considerar na vida independente dos idosos, não só pela alta probabilidade de ocorrer como pelas consequências mais graves que pode representar, em comparação com outros grupos etários.

- Independência

A qualidade de vida na terceira idade é marcada por uma clara perda de autonomia (Mendes, 2020). O aumento da dependência surge como resultado de mudanças nas exigências sociais e alterações biológicas (Sousa et al., 2003). As alterações biológicas amplamente mencionadas na vertente saúde são a principal razão associada à perda de independência da terceira idade, no entanto, não é o único motivo. Numa sociedade cada vez mais dependente da tecnologia, a falta de literacia desta faixa da população é cada vez mais uma barreira à sua independência (Datta et al., 2019).

Na secção anterior foi mencionada a falta de memória como uma problemática que afeta uma grande percentagem desta faixa etária o que terá consequências diretas na sua independência. As falhas de memória afetam pequenas tarefas do dia a dia que podem representar um obstáculo a uma vida independente, tais como: esquecimentos na tomada de medicação, deixar eletrodomésticos como o forno ou fogão ligados, comprometer a segurança das habitações deixando portas abertas, entre outros (Mendes, 2020).

Para além disso, também surgem limitações físicas que tornam simples tarefas do dia a dia como desafios diários para a terceira idade. Tarefas como vestir-se sozinho ou tomar banho sozinho passam a constituir uma dificuldade acrescida no quotidiano destas pessoas, limitando, assim, o seu dia a dia (Instituto Nacional de Estatística, 2012)

- Financeiros

Paralelamente a todos os fatores apresentados até agora, surge a vertente financeira que pode dificultar a resolução de muitos dos problemas referidos anteriormente. Os idosos são o grupo populacional mais vulnerável à pobreza e à exclusão social e, por isso, o Estado tem um papel fundamental para assegurar o bem-estar da terceira idade, mas as políticas sociais da

velhice em Portugal espelham a complexidade da articulação entre o Estado e a sociedade civil e tem, por isso, alguns problemas e limitações a responder a todos os problemas da terceira idade (Baptista & Clemente, 2012; Lopes, 2015). Em Portugal, no ano de 2014, 90,3% dos idosos se encontravam em risco de pobreza antes das transferências sociais (INE, 2015). Número que cai para 17,1% depois desta entrega.

O envelhecimento da população em Portugal leva a um aumento na despesa da saúde por parte do Estado que está a ter dificuldade em corresponder às necessidades de uma população com maior proporção de idosos a necessitar de ajuda face a adultos que continuam a contribuir com o pagamento de impostos (Estevens, 2014).

Nos últimos dois anos, a pandemia evidenciou e agravou inúmeros problemas associados aos apoios dados e o número de pessoas a viver em condições de pobreza em Portugal (Peralta et al., 2021). Um dos problemas mais evidentes em Portugal é o frio sentido nas casas dos portugueses. Segundo o Portal da Construção Sustentável, cerca de 88% dos portugueses não se sente confortável dentro de casa devido à sua temperatura e, aqueles que conseguem manter a casa a uma temperatura satisfatória dizem que isso representa um agravamento de 50% na fatura da energia (Portal da Construção Sustentável & QUERCUS, 2017). Em 2020, 24% dos idosos em Portugal não tinham dinheiro para pagar aquecimento em casa, o que implica um constante desconforto em casa e pode levar a doenças que representam um risco acrescido nesta faixa etária (Peralta et al., 2022).

3.2. TECNOLOGIAS AO SERVIÇO DOS IDOSOS

3.2.1. Visão global

O mercado das casas inteligentes tem vindo a crescer nos últimos anos dada a amplitude de benefícios que pode trazer à qualidade de vida dos habitantes (Wilson et al., 2017). Estes benefícios são extensíveis à maioria da população, mas também foi identificado um potencial de mercado para apoio à terceira idade que se encontra subexplorado (Pal et al., 2018). Esta discrepância entre as tecnologias disponíveis e as utilizadas assenta essencialmente na falta de adaptação destas tecnologias ao seu público-alvo e na forma como estas tecnologias são comunicadas aos mesmos; e, concretamente, não se trata da utilização das tecnologias mais desenvolvidas na área, mas sim daquelas que se poderiam enquadrar no dia a dia da terceira idade sem grandes alterações na sua rotina.

O objetivo desta componente é perceber as tecnologias que já existem ao serviço dos idosos e, essencialmente, perceber os fatores de sucesso para a sua implementação. Vai ser utilizado o conceito de casa inteligente, previamente definido, e a sua divisão nas três componentes para analisar as diferentes tecnologias em cada uma especificamente (Saúde, Conforto e Segurança).

3.2.2. Fatores de sucesso

A literatura estudada até agora demonstra que o principal fator para a fraca implementação de tecnologias ao serviço dos idosos se deve à falta de estudo sobre como fazer com que estas tecnologias sejam aceites nesta faixa etária. Assim sendo, vão ser apresentados os principais fatores que podem levar ao sucesso da implementação destas tecnologias. É importante destacar que estas barreiras estão maioritariamente associadas à perceção que as pessoas têm da oferta existente e não de barreiras existentes da tecnologia em si. Já existem tecnologias simples e prontas para a adaptação a pessoas com menos literacia digital, menos meios financeiros e com algumas limitações físicas e cognitivas, mas falta fazer a ligação entre a tecnologia e as pessoas.

Perceção de benefícios

A primeira barreira a ser considerada é a perceção que os idosos têm sobre os benefícios que as tecnologias podem trazer às suas vidas (Pal et al., 2018). Dentro da população mais idosa, a intenção de utilizar uma nova tecnologia cresce substancialmente se houver a perceção dos benefícios associados à mesma (Arning & Ziefle 2009). A adoção de novas tecnologias tem associado um certo nível de envolvimento, esforço mental e esforço financeiro e, para os idosos estarem dispostos a aprender, tem de haver um reconhecimento das consequências diretas para o seu dia a dia (Goodarzi et al., 2016; Hoque & Sorwar, 2017). Muitas vezes o reconhecimento destes benefícios pressupõem que os idosos aceitem que precisam de ajuda e que estão a perder alguma da sua independência, no entanto, é recorrente existir uma relutância em assumir as suas limitações (Pal et al., 2018; Arnin & Ziefle, 2009). Deste modo, é por vezes difícil evidenciar os benefícios que viver numa casa inteligente podem trazer.

Perceção de esforço

O esforço necessário para incorporar as tecnologias inteligentes no quotidiano da terceira idade é um fator preponderante na sua aceitação (Pal et al., 2018; Peine et al., 2014). Quando o conceito de ‘casa inteligente’ surgiu, vinha associado a tecnologias muito disruptivas e complexas, o que desincentivou o interesse dos idosos pelas mesmas (Alam et al., 2012). A ausência, de um modo generalizado, das tecnologias no quotidiano da terceira idade, torna a perceção de que o uso de qualquer tecnologia é mais complicado do que é na realidade e, por isso, que a sua aprendizagem vai exigir um enorme

esforço (Kijisanayotin et al., 2009; Peine et al., 2014; Venkatesh et al., 2003). No entanto, estudos demonstram que, com o apoio devido e atenção às limitações dos utilizadores, a terceira idade acaba por ficar mais disposta e a utilizar mais as tecnologias das casas inteligentes do que os mais novos (Demeris, et al., 2004; Venkatesh et al., 2003).

Perceção de custos

Outro fator fulcral é o financeiro. Neste caso é importante não só considerar os preços destas tecnologias, mas a perceção de que as pessoas têm dos preços destas tecnologias, que afastam logo o interesse à partida (Tinker & Lansley, 2005). As tecnologias disponíveis para integrar casas inteligentes abrangem um vasto leque de valores e, apesar de certos sistemas inteligentes não estarem acessíveis a uma grande fatia da população, já existem soluções mais simples e com valores que conseguem chegar à maior parte dos idosos portugueses. No entanto, e como já foi mencionado anteriormente, as conotações da complexidade associada a sistemas inteligentes agregam a imagem de que estas tecnologias são muito caras e vão exigir um grande esforço financeiro por parte das famílias/idosos (Claes et al., 2015; Kijisanayotin et al., 2009; Yoo et al., 2020). Assim sendo, é descartada à partida a procura por soluções de sistemas inteligentes e não se verifica, comumente, uma procura e aprendizagem sobre as tecnologias disponíveis

Falta de acompanhamento

A introdução de novas tecnologias no dia a dia das pessoas pressupõe uma aprendizagem inicial de como lidar com elas e de como manter o seu funcionamento operacional diário. Numa sociedade cada vez mais tecnológica, a tecnologia que nos é oferecida é cada vez mais simples e intuitiva e, crescentemente, existe uma maior fatia da população habituada a utilizar diferentes aparelhos eletrónicos e diferentes tecnologias inteligentes no seu dia a dia tornando este período de adaptação e as explicações necessárias cada vez menores (Claes et al., 2015). No entanto, quando o público alvo apresenta baixos níveis de literacia digital e pouco hábito de interações com equipamentos eletrónicos, esta adaptação e aprendizagem é fundamental e tem de ser tida em atenção na instalação dos aparelhos na casa dos idosos (Tinker & Lansley, 2005). As dificuldades de memória e de compreensão têm de ser tidas em conta, não só na idealização de tecnologias simples que exijam muito pouca interação, mas também na parte da formação e é necessário ter a certeza que as tecnologias implementadas vão ser, de facto, utilizadas.

3.2.3. Tecnologias disponíveis

Saúde

Está a ser feito um enorme progresso na área da saúde, no sentido de monitorizar e assegurar o bem-estar das pessoas através de tecnologias que podem ser integradas nas suas habitações. Estas tecnologias são desenvolvidas não só com o objetivo de diminuir os efeitos de condições preexistentes e contribuir para uma melhor qualidade de vida e mais independência das pessoas, mas também de monitorizar o quotidiano das pessoas, sendo possível uma assistência remota e um acompanhamento próximo (Alam et al., 2012; Hsu et al 2016).

Casciaro et al (2020) apresenta uma solução para auxiliar a tomada de medicamentos, especialmente direcionada à terceira idade. É proposto um dispensador de medicamentos que vai enviar uma notificação para os smartphones dos utilizadores a informar que a sua medicação está disponível, consoante a programação horária feita previamente. Este objeto liberta o medicamento ao mesmo tempo que anuncia a sua libertação através de luzes e voz. Para além da libertação da medicação na hora indicada, este dispensador, através de um sensor de contacto, controla se o medicamento foi ou não tomado. Caso o medicamento não seja retirado do objeto ou a medicação esteja a acabar, o cuidador informal do idoso irá receber uma notificação no seu telemóvel com a respetiva informação. Os resultados deste estudo confirmaram a usabilidade desta ferramenta por uma grande parte dos utilizadores inquiridos.

Uma recolha de dados contínua ou muito regular sobre os hábitos do idoso ou indicadores da sua saúde permitem um conhecimento muito aprofundado sobre um determinado paciente o que, devido ao desenvolvimento das tecnologias inteligentes, consegue detetar se certas ações/indicadores estão a sair da norma e, assim, permite agir em conformidade (Alam et al., 2012; Hsu et al 2016).

Com o intuito de realizar esta monitorização, Trivedi & Cheeran (2017) desenvolveram uma solução integrada e portátil para monitorizar parâmetros vitais como a temperatura corporal e o batimento cardíaco. Os utilizadores teriam um aparelho para medir estes dois indicadores de forma não invasiva. Este aparelho teria sensores ligados a um microcontrolador que, por sua vez, iria transmitir os dados por Bluetooth para uma aplicação no smartphone do utilizador. As informações dos pacientes com as respetivas leituras seriam enviadas e armazenadas em *cloud*. Depois de cada medição, os valores seriam comparados com o histórico do paciente e, caso divergissem dos valores normais, seria pedido aos pacientes que inserissem os seus sintomas, podendo esta informação ser posteriormente utilizada ao consultar um médico.

Kao et al. (2018) quiseram responder ao crescente investimento feito por parte dos hospitais em aplicações de apoio médico domiciliário. Para isso, desenvolveram uma aplicação *android* para autogestão para apoiar os pacientes na recolha e monitorização de certos indicadores de saúde, com o intuito de receber os cuidados de saúde adequados. Esta ferramenta possui uma interface entre os trabalhadores da clínica e os utentes a ser monitorizados nas suas casas. O processamento intermédio da informação é feito no *smartphone*, mas análises mais detalhadas sobre os dados são feitas no sistema baseado em *cloud*. O estudo teve em conta diversos fatores como a utilidade e usabilidade do sistema para perceber a relevância que poderia ter e obteve resultados positivos quanto às melhorias que este sistema pode trazer no acompanhamento remoto de pacientes.

Há várias alternativas à monitorização remota de pacientes assentes na tecnologia IoT, no entanto, os autores Verma & Sood (2018) evidenciam o atraso temporal de envio de dados para a nuvem e de volta para aplicação, o que reduz a eficácia destas soluções. Para responder a esta situação, apresentam uma ferramenta de monitorização remota da saúde dos pacientes em casas inteligentes ao utilizar o conceito de computação em névoa (*fog computing*). Esta ferramenta foi testada numa amostra de 67 pacientes durante 30 dias e mostrou uma maior precisão de resultados comparando com um sistema semelhante, mas assente em IoT. A maior precisão dos dados permite uma melhor tomada de decisão em tempo real, alargando as funcionalidades e propósito do sistema.

AY et al. (2021) sugere uma tecnologia para responder a pessoas com problemas de alzheimer ou de perda de memória. No estudo, é apresentado um sistema de automação de uma casa inteligente baseada na plataforma LabVIEW. A solução engloba alertas sobre a tomada de medicação, controlo dos batimentos cardíacos, controlo de temperatura dos espaços da casa e possibilidade de incêndio, controlo de portas/janelas e o sistema de iluminação da casa. Esta tecnologia assenta numa ligação via *email* para alertas os utilizadores de qualquer anomalia. É uma solução de baixo custo que pode ser enquadrada essencialmente em idosos.

Conforto

O desenvolvimento da tecnologia pode também melhorar a qualidade de vida da terceira idade de uma forma mais simples, aumentando o seu conforto e automatizando pequenas tarefas do dia a dia.

No âmbito do desenvolvimento de uma casa inteligente, o controlo das várias ferramentas pode ser considerado um obstáculo. Foi nesse sentido que Shin & Jun (2015) apresentaram um método de reconhecimento da voz para controlo dos aparelhos, apenas por utilizadores reconhecidos pelo sistema. O primeiro passo é o registo numa aplicação para telemóvel, com um identificador específico

do aparelho e um número de identificação pessoal. Depois do acesso à conta na aplicação, é necessário associar a voz a esta conta para o sistema conseguir reconhecer a voz e registar cada um dos comandos a ser utilizado posteriormente. Só conseguirão ser usados os comandos registados na aplicação e guardados na base de dados do sistema.

Não é a única proposta no âmbito de controlos de voz para controlar as casas inteligentes uma vez que Mithil et al. (2018) pretende erradicar por completo qualquer controlo físico sobre as aplicações, utilizando apenas a voz, defendendo que a dependência de um comando físico para o controlo de uma casa inteligente constitui uma grande limitação a este conceito. Os autores propõem um *'Smart Home Automation System'* (SHAS) que é controlado por uma unidade central de processamento interativa com ferramentas de inteligência artificial e de processamento de linguagem natural. Para além dos comandos de voz para controlar os aparelhos da casa, esta ferramenta também consegue pesquisar na internet quando não tem informação suficiente para responder aos pedidos dos utilizadores e incorpora também uma vertente de segurança. Com uma câmara integrada para a monitorização constante da casa, envia *emails* com fotografias na presença de utilizadores não reconhecidos na casa. Pretende-se que esta ferramenta seja intuitiva e de baixo custo.

Com o intuito de facilitar a vida aos idosos ou a pessoas com alguma dificuldade motora, Rizvi et al. (2018) desenvolveram um sistema que permite aos utilizadores controlar os aparelhos domésticos com menos esforço físico. O sistema permite aos utilizadores ligar e desligar os aparelhos enviando apenas uma mensagem através de uma aplicação *Android* ou uma SMS no seu telemóvel. Na aplicação *Android*, o comando pode ser feito através de voz ou da tecnologia *Bluetooth*. As limitações apresentadas são a obrigatoriedade de rede, no caso do comando por voz, e da proximidade ao objeto, quando se fala da tecnologia *Bluetooth*.

Com o objetivo de simplificar a vida das pessoas, Khan et al. (2019) desenvolveu um frigorífico e despensa inteligentes baseados na tecnologia IoT. Este sistema vem responder a duas questões: a diminuição do desperdício alimentar e as compras de forma automática, consoante o fim dos produtos. Tecnologias com o mesmo propósito assentam maioritariamente em sensores de peso ou de IT mas, esta proposta usa câmaras, o que resulta numa informação mais precisa.

Na mesma linha de incorporar tecnologia em aparelhos utilizados no quotidiano das pessoas, (Garcia et al., 2018) desenvolveu um espelho inteligente. Este espelho engloba um espelho refletor com um monitor LCD, um SBC, uma câmara, um *smartphone*, ligação à internet e computação em nuvem. Para utilizar esta ferramenta é necessária autenticação facial uma vez que o espelho inteligente recolhe informação do *smartphone* e projeta no espelho. Assim sendo, esta ferramenta pode ser utilizada para

dar ao utilizador lembretes para o seu dia, ler *emails* ou até informação personalizada (meteorologia, notícias).

A utilização de diferentes sensores que captam informações sobre temperatura dos ambientes e iluminação permite conhecer os padrões dos utilizadores e a otimização destes recursos, melhorando o conforto dos idosos (Deng & Chen, 2018; Popa et al., 2019). Tecnologias como estas permitem regular as temperaturas das divisões de acordo com os hábitos de cada pessoa e utilizar o aquecimento apenas quando necessário. Para além disso, a automatização da iluminação em certas áreas críticas da casa pode impedir quedas ou tornar a vida dos idosos mais fácil nas suas atividades diárias.

Segurança

Javare (2017) apresenta um sistema de fechaduras inteligentes que utiliza Bluetooth para controlar portas. Este sistema deteta vibração e movimento através de sensores próprios que enviam esta informação para um servidor na *cloud* que vai tentar identificar o utilizador. Se esta identificação for bem-sucedida, a porta é aberta, caso contrário, uma câmara é ativada. Ao mesmo tempo, são enviadas notificações para a aplicação do telemóvel do utilizador que consegue controlar o estado da porta. A solução é apresentada como sendo de baixo custo e o processo de instalação é simples.

A principal razão para incêndios em casa é o descuido dos seus habitantes e foi para combater isso que Saeed et al. (2018) desenvolveu uma solução. Foi desenvolvida e analisada uma rede de sensores sem fios utilizando inúmeros sensores para detetar incêndios atempadamente. Para além disso, foram utilizados '*Global System for Mobile Communications*' (GSM) para evitar falsos alarmes. Os resultados da análise foram bastante positivos uma vez que foi possível detetar incêndios, mesmo quando um sensor não estava a funcionar e foi possível manter o consumo de energia a um nível aceitável.

Como já foi mencionado anteriormente, a quedas dos idosos representam um dos maiores obstáculos à sua vida independente e, com esse objetivo, Sixsmith & Johnson (2004) desenvolveu o projeto '*SIMBAD*' (*Smart Inactivity Monitor using Array-Based Detectors*) que se baseia num detetor de quedas inteligente de baixo custo assente em detetores infravermelhos. Esta solução diferencia-se de outras mais utilizadas no mercado por três razões distintas. Em primeiro lugar, apresenta dados mais fáceis de interpretar comparativamente a sensores mais simples como os infravermelhos passivos. Para além disso, o bom funcionamento desta solução é independente do manuseamento destes objetos por parte dos utilizadores, contrariamente ao que acontece na maioria dos casos. Retirar o fator humano da equação, aumenta de forma substancial o grau de confiança nestas soluções, especialmente quando se fala de um público-alvo com uma literacia digital baixa. Por último, o uso de câmeras é uma solução mais intrusiva e requer mais recursos humanos para analisar as imagens e agir em

conformidade. Os sistemas integrados de infravermelhos (IRISYS) conseguem, de forma viável, localizar e rastrear um alvo térmico no campo de visão do sensor, apresentando o tamanho, a localização e a velocidade. Para alcançar uma monitorização inteligente da atividade e a capacidade de interpretar quedas, SIMBAD oferece dois mecanismos distintos. O primeiro é a análise de movimento da pessoa para detetar características dinâmicas associadas a quedas. O segundo mecanismo é a monitorização da inatividade da pessoa comparando com um mapa de períodos aceitáveis de inatividade nas diferentes localizações. A combinação destes dois mecanismos leva a diminuição de falsos alarmes por monitorizar a atividade dos momentos seguintes ao que aparentar ser uma queda. A análise deste sistema conclui que esta tecnologia poderia melhorar a funcionalidade e eficácia de sistemas de monitorização existentes.

A questão da segurança levanta um último problema referente ao acompanhamento diário do bem-estar dos idosos e, para isso, foram encontradas duas soluções desenhadas a pensar já na terceira idade e que pretendem que a rede de apoio consiga ter mais informação sobre a rotina do idoso em questão de uma forma pouco intrusiva.

A primeira, designada “*Eldersense*”, desenvolvida por Gambardella & Dorigo (2018), tem como principal objetivo ajudar à manutenção da independência dos idosos. Esta solução destaca-se pela simplicidade de implementação e pela forma não invasiva e intrusiva como consegue fazer a monitorização dos idosos. Este sistema consegue reunir informações sobre o quotidiano do idoso, através de sensores de movimento, com o intuito de perceber os hábitos do habitante e fazer uma partilha desta informação com os seus familiares através de uma aplicação de telemóvel. São enviados alertas para os familiares quando são detetadas anomalias na rotina dos utilizadores desta tecnologia.

A solução ‘Eldersense’ não é única no que toca à resposta ao aumento da qualidade de vida da terceira idade. Grgurić et al. (2019) também desenvolveu uma ferramenta para estudo comportamental dos hábitos dos idosos a que chamou ‘*SmartHabit*’. Neste caso, são instaladas tomadas inteligentes e sensores nas portas e nas janelas que consigam fazer a medição da luz, temperatura e humidade para estudar os padrões no quotidiano dos idosos. À semelhança da tecnologia apresentada anteriormente, também é enviada informação quando é detetada alguma anomalia. Apesar desta ferramenta ser de simples implementação e ter um custo reduzido, foram identificadas limitações na bateria dos sensores o que requer uma maior manutenção e um acompanhamento mais próximo dos cuidadores informais do idoso.

4 CONJUNTO DE FERRAMENTAS

Este capítulo apresenta uma proposta de *toolbox* que tem como principal objetivo auxiliar a seleção de tecnologias adequadas à resolução dos principais obstáculos à vida independente dos idosos nas suas habitações, permitindo-lhes viver com conforto e em segurança durante um maior período de tempo.

Em primeiro lugar, serão apresentados os pressupostos sobre os quais foi realizado o desenvolvimento desta caixa de ferramentas, concluídos a partir da revisão de literatura desenvolvida previamente. De seguida, será explicado como foi desenvolvida a caixa de ferramentas e o porquê das suas quatro etapas, contextualizando o resultado final deste estudo. Posteriormente, será feita a apresentação da *toolbox* propriamente dita. Por último, será apresentada a validação e discussão desta proposta com o auxílio de três especialistas que serão entrevistados e apresentarão os seus pareceres quanto à utilidade da solução, permitindo a validação do trabalho desenvolvido.

4.1 PRESSUPOSTOS

Da revisão de literatura anteriormente realizada, foram definidos sete pressupostos que confirmam a relevância do estudo e são a base para o seu desenvolvimento:

- Apesar da vontade de permanecerem nas suas casas o máximo tempo possível, com o avançar da idade, os idosos vão perdendo as capacidades físicas e cognitivas, o que reduz a sua autonomia;
- Apesar de muitas dificuldades sentidas pela terceira idade serem semelhantes, é um grupo etário alargado e uma generalização abusiva das suas necessidades e limitações é redutora para a apresentação de soluções com o intuito de melhorar a sua qualidade de vida;
- A preocupação com a qualidade de vida da terceira idade e da sua manutenção nas suas habitações próprias é uma discussão cada vez mais relevante; é um problema cada vez mais prioritário para Portugal pelas previsões alarmantes de uma população muito envelhecida nos próximos anos;
- A oferta em relação a tecnologias para ‘casas inteligentes’ é alargada e já existe a pensar na faixa etária em questão - tanto a nível de resposta de necessidades específicas, como de adaptação ao seu nível de literacia digital;
- Apesar da existência da tecnologia, esta não é amplamente utilizada, especialmente no contexto português;

- O principal impedimento da democratização da tecnologia prende-se com um *gap* muito grande entre a tecnologia existente e a percepção que a população, no geral, tem da mesma. Este *gap* inclui a percepção de custo, de benefícios e de dificuldade de utilização e instalação (Pal et al., 2018; Peine et al., 2014);
- Para que a tecnologia tenha um verdadeiro impacto na vida da terceira idade é preciso olhar não só para o problema que a tecnologia vai solucionar, mas também para o contexto em que vai ser implementada e para o apoio necessário para realizar a sua instalação.

4.2 SHT (SENIOR HOME TOOLBOX)

Os pressupostos referidos na secção anterior possibilitaram a elaboração de uma proposta de caixa de ferramentas denominada de ‘*Senior Home Toolbox*’ (SHT) para ajudar à seleção das tecnologias que respondam às necessidades específicas de cada idoso e aumentar o seu conforto e bem-estar dentro das suas habitações.

Como foi mencionado previamente, a apresentação de uma solução para todos os idosos é insuficiente e poderá estar na origem do insucesso da implementação de tecnologias já existentes no mercado. Assim sendo, a *Senior Home Toolbox* não passará apenas pela apresentação de tecnologias que respondam a determinadas necessidades, mas acompanhará todo o processo de implementação tecnológica, começando pela análise da situação inicial e acabando na instalação das tecnologias propriamente ditas.

Para realizar este acompanhamento foram identificadas quatro etapas relevantes para que a *Senior Home Toolbox* consiga responder aos objetivos propostos:

1. **Identificação das necessidades dos idosos:** Nesta etapa será apresentada uma lista com as possíveis problemáticas da terceira idade para as quais vão ser apresentadas soluções. Na revisão de literatura foi feita uma análise da vida da terceira idade, em particular, dos problemas sentidos pelos mesmos no seu quotidiano dentro das suas casas. Como consequência, serão agora apresentados os maiores problemas identificados que impedem a sua vida autónoma. No entanto, nem todos os problemas relevantes identificados vão estar apresentados nesta secção, uma vez que não foram encontradas soluções tecnológicas que mitigassem estas questões e, ao mesmo tempo, cumprissem os requisitos do estudo.
2. **Análise dos requisitos:** A segunda etapa foca-se nos fatores necessários para que as tecnologias consigam ser implementadas. Apesar da existência de várias soluções para resolver cada problema, nem todas as soluções se vão adaptar à situação de cada pessoa e,

para evitar o reconhecimento de soluções que não consigam ser devidamente utilizadas, é fulcral fazer um levantamento do que será necessário para adotar cada uma destas tecnologias. Assim sendo, serão apresentados vários fatores que podem ser preponderantes na utilização das soluções e os idosos e os seus cuidadores devem fazer uma análise do que poderá ser, ou não, um impedimento para o bom funcionamento da SHT.

3. **Seleção de soluções:** Ao chegar a esta terceira etapa, já se possui uma lista dos problemas que se pretende que sejam respondidos e uma avaliação da condição do idoso e da sua rede de apoio. Deste modo, será agora feito um cruzamento desta informação de forma a perceber que soluções é que se vão adaptar a cada situação
4. **Implementação:** Por fim, esta é a etapa prática de instalação da *Senior Home Toolbox*. Mapeando as soluções identificadas na etapa anterior, é agora feito um levantamento de todo o *hardware* necessário para a sua implementação.

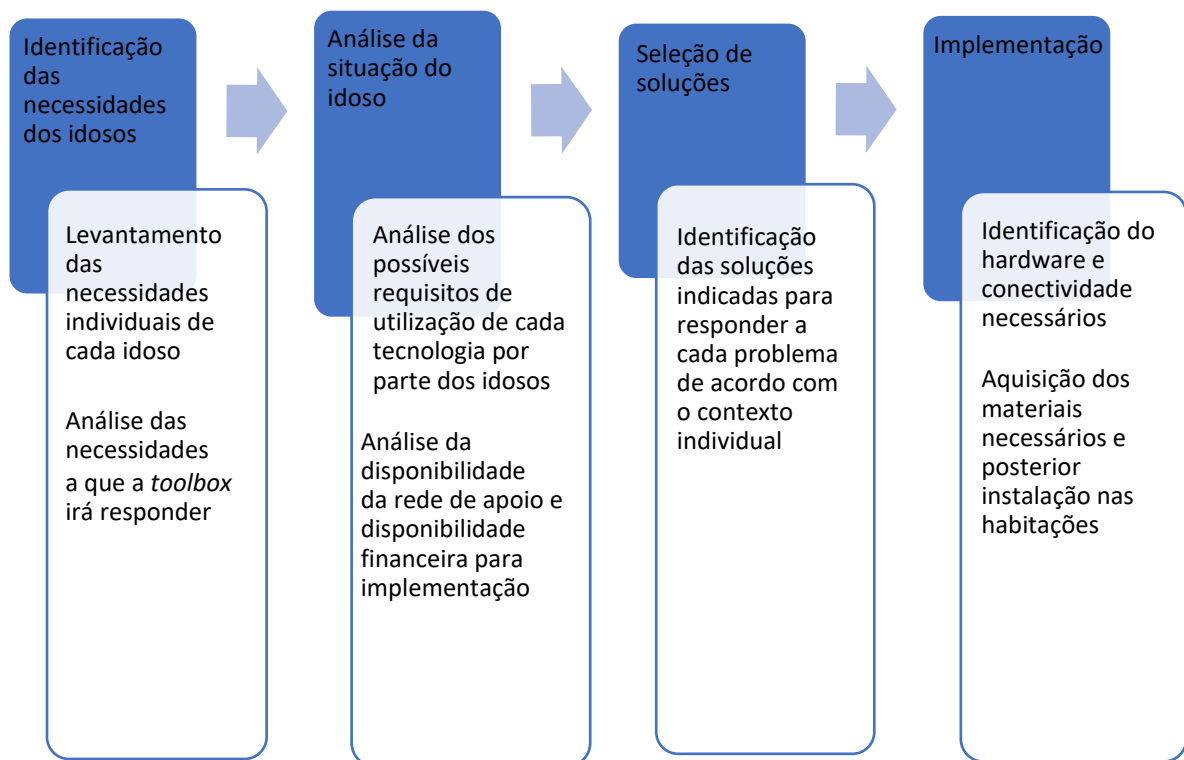


Figura 9 – Etapas da *Senior Home Toolbox*

Etapa 1 – Definir necessidades dos idosos

Em primeiro lugar, é preciso realizar o levantamento junto dos idosos dos seus principais problemas para que a *toolbox* responda adequadamente às necessidades de cada um. Apesar das necessidades terem sido pensadas de forma o mais abrangente possível, consoante a idade e o seu estado físico e psicológico, cada idoso tem necessidades distintas. Assim sendo, é necessário identificar quais os problemas a que o idoso em questão precisa de resposta, de entre as opções seguintes:

- **Controlo da tomada de medicamentos:** Foi reconhecido na revisão de literatura o aumento de número de medicamentos que, por norma, pessoas nesta faixa etária têm de tomar, o que irá implicar uma gestão muito atenta, referente às diferentes horas e doses de cada um dos medicamentos, pelo rigor que é necessário. Em adição a isso, foi igualmente mencionado previamente que a perda de memória é das problemáticas mais recorrentes e com maiores consequências no dia a dia e em pequenas ações. Deste modo, soluções que retirem aos utilizadores o processo de se lembrarem do que tomar e a que horas, vão assegurar a eficácia de todos os medicamentos e reduzir a preocupação em relação a este tema;
- **Controlo de entrada/saída de pessoas:** Se a preocupação com a segurança das pessoas dentro das suas habitações é transversal a todas as faixas etárias, esta temática torna-se ainda mais relevante quando se fala do que podem ser considerados as vítimas mais fáceis de tentativas de assalto, burla ou qualquer invasão à habitação. Desenvolver mecanismos que reconheçam quem entra e sai das casas dos idosos pode evitar inúmeros problemas e a sua utilização vai aumentar a qualidade de vida das pessoas pela sensação de segurança que transmite;
- **Prevenção de incêndios:** Este caso, refere-se à prevenção de incêndios essencialmente potenciados pela utilização indevida de eletrodomésticos, essencialmente na área da cozinha. Mais uma vez, como consequência da perda de memória, é um problema reconhecido deixar aparelhos ligados que podem representar um enorme perigo para a segurança;
- **Monitorização de rotinas:** Conhecendo os padrões de vida do habitante, é possível fazer uma confirmação personalizada dos seus hábitos, emitindo alertas para os seus cuidadores caso algo esteja fora da norma. Uma principal vantagem deste tópico é uma confirmação constante do bem-estar do idoso sem ser demasiado intrusivo no seu dia a dia ou sem representar mudanças na sua rotina;
- **Monitorização de sinais vitais:** Este problema pode ser equiparado ao anterior no sentido em que consegue existir um controlo diário do bem-estar do idoso, no entanto, esta vertente, será mais indicada para a área da saúde. Isto irá permitir não só o acompanhamento diário e a resposta rápida a qualquer anormalidade no estado de saúde dos pacientes, como também

aumenta a informação sobre os mesmos, ajudando a um acompanhamento médico mais preciso.

- **Controlo de quedas:** Como foi mencionado previamente, a elevada probabilidade de queda por parte dos idosos constitui um problema central à sua vida independente; assim sendo, neste âmbito serão apresentadas soluções que consigam emitir alertas em tempo real quando uma anomalia é detetada, tendo como principal objetivo ser o menos dependente possível da intervenção dos idosos;
- **Desconforto térmico:** Esta temática pode parecer algo mais superficial e não uma condição fulcral para a vida independente da terceira idade, no entanto, pode ser um impedimento ao bem-estar e uma restrição à qualidade de vida dos mesmos, especialmente em Portugal, onde o isolamento das habitações é um problema reconhecido e bastante difícil de ser resolvido. Assim sendo, o objetivo será automatizar o controlo das temperaturas das diferentes divisões consoante as rotinas, reduzindo o desconforto dentro das casas e retirando da pessoa a responsabilidade de gestão dos aparelhos de aquecimento, que pode também constituir um perigo;
- **Controlo de ferramentas:** De todos os tópicos mencionados anteriormente, este é definitivamente o que menos responde a uma necessidade incontável e que, no limite, poderá ser uma necessidade apenas criada pela implementação das outras componentes *Senior Home Toolbox*. No entanto, será um apoio relevante para facilitar a gestão de tantas ferramentas e reduzir ao máximo a interação com interfaces tecnológicas.

Etapas 2 - Análise dos requisitos necessários

A segunda etapa da adoção desta caixa de ferramentas baseia-se na análise da situação de cada idoso para perceber quais poderão ser os entraves à utilização bem-sucedida de cada uma das soluções que serão apresentadas posteriormente. Esta análise foi dividida em três vertentes distintas, sendo que a primeira foi subdividida em quatro componentes, como mostra o seguinte gráfico:



Figura 10 – Sistematização dos requisitos necessários

Em primeiro lugar, é necessário entender as **condições de utilização**, ou seja, restrições físicas ou mentais dos idosos que possam ter um impacto na utilização correta destas soluções e o acompanhamento que possuam no seu dia a dia. Para cada uma das opções apresentadas será feita uma análise com base em quatro requisitos mínimos para a sua utilização:

- Capacidade de utilizar um *smartphone* ou de interagir com interfaces tecnológicas: Apesar da tentativa de apresentação de tecnologias simples, algumas das soluções apresentadas vão exigir que os idosos interajam com algum tipo de interface tecnológica, principalmente com *smartphones* e é, por isso, preciso assegurar que já o conseguem utilizar/tem as capacidades para aprender sem comprometer a fiabilidade da solução. *Smartphones* estão em constante atualização e desenvolvimento e, nesta categoria, nunca será pedido ao idoso um completo domínio do *smartphone*, mas exige-se que consiga realizar tarefas como enviar mensagens, inserir dados numa aplicação (previamente instalada e configurada) e gerir alarmes. Ou seja, sempre que seja mencionada a capacidade de utilizar um *smartphone* ou a interação com algum tipo de interface, será sempre uma interação simples. Relativamente a este aspeto é importante destacar que nem todas as soluções onde surja discriminado no *hardware* a necessidade de um *smartphone*, será para o uso do cidadão de terceira idade e, por isso, este requisito não irá aparecer sempre associado a esse mesmo dispositivo. Em muitos dos casos que irão ser apresentados, o *smartphone* será para o cuidador do idoso receber alertas/avisos de alguma irregularidade e responder em conformidade.
- Problemas de audição: Como foi verificado na revisão de literatura, os problemas de audição são amplamente sentidos pela população idosa e tem tendência para aumentar com o avançar da idade. Para qualquer tecnologia que tenha um sistema de som e que exija, por isso, que o idoso consiga ouvir bem, é preciso realizar a verificação deste requisito ou a implementação

da solução não terá os resultados desejados. Como foi mencionado anteriormente, é uma condição com tendência a ser acentuada com o avançar da idade e é, por isso, necessário que não seja feita uma única avaliação aquando da implementação da solução e depois não se realize um acompanhamento próximo para ter a certeza de que não há qualquer agravamento deste ponto, de modo a comprometer a fiabilidade do conjunto de ferramentas em causa.

- Problemas de visão: Da mesma maneira e pelos mesmos motivos que os problemas de audição precisam de ser considerados, a falta de visão também pode ter impacto na utilização de algumas das soluções sugeridas e é, por isso, importante ser tido em conta. Paralelamente ao que acontece com o requisito mencionado previamente, os problemas de visão também devem ser monitorizados de perto pela sua tendência a serem cada vez mais relevantes com o avançar da idade.
- Acompanhamento de cuidador: As soluções tecnológicas existem e pretendem aumentar a autonomia dos idosos, no entanto, o objetivo fulcral não é que sejam dissociadas das pessoas. No âmbito deste estudo, em que se propõe a apresentar soluções simples e a custos reduzidos, o acompanhamento por parte de terceiros continuará a ser necessário e, em muitos casos, fundamental para que a solução tenha um verdadeiro impacto. Este acompanhamento pode ser feito na forma de familiares ou amigos, de profissionais contratados ou até de entidades como lares/clínicas/hospitais que consigam fazer esta ligação e acompanhamento regular. Nesta fase, estes requisitos apenas dizem respeito à utilização diária das soluções descritas, excluindo desta fase a vertente de instalação destes equipamentos.

Outro aspeto fulcral a considerar é o nível de exigência na **instalação** destas ferramentas e, nesse caso, será feita uma avaliação a três níveis para cada uma das soluções apresentadas:

- **Nível 1**: Este nível corresponde a um grau de exigência bastante reduzido e que poderá ser feito na íntegra pelo idoso, caso este possua mínima literacia digital e não apresenta déficits cognitivos significativos. Neste nível enquadram-se tecnologias não estruturais na casa que não irão precisar de uma interligação com qualquer outro sistema da habitação.
- **Nível 2**: O segundo nível já exige um nível de conhecimento superior, no entanto, na maior parte dos casos, pode não necessitar de um especialista. Ou seja, em princípio, os familiares ou cuidadores do idoso, sendo pessoas mais novas e com maior propensão para as tecnologias, poderão conseguir fazer esta instalação sem ser preciso contratar um serviço especializado
- **Nível 3**: O último nível é aquele que apresenta uma maior complexidade de instalação e que irá precisar da contratação de um serviço externo para a sua implementação na casa do idoso. Nestes casos, poderá haver alguma alteração ou ligação a sistemas estruturais da casa e, por essa mesma razão, é aconselhado recorrer a peritos. Este nível vai, evidentemente, exigir

custos adicionais para o utilizador. Estes custos, por serem altamente variáveis, não estão incluídos na vertente do preço. Assim sendo, se este nível for o selecionado, é importante ter em atenção a facilidade em encontrar alguém para prestar o serviço, assim como os recursos financeiros para alocar a esta prestação de serviço.

Estes níveis são meramente indicativos e apenas servem para dar uma ideia global e comparativa da dificuldade de instalação de cada uma das soluções em análise. Sendo que é impossível fazer uma análise mais concreta e objetiva, uma vez que vai sempre depender das capacidades dos idosos e dos seus familiares/cuidadores. Idade mais avançada, certas limitações físicas e mentais ou iliteracia digital completa podem tornar impossível um idoso realizar qualquer instalação de dispositivos, independentemente do seu nível de dificuldade. Por outro lado, uma rede de apoio (familiares ou cuidador) mais habilitada também pode ser o suficiente para fazer todas as instalações necessárias uma vez que, pela natureza do estudo, todas as soluções apresentadas são simples e não vão envolver qualquer mudança estrutural na habitação do idoso.

Por último, vai ser feita uma análise ao **preço** médio de cada uma das soluções. A análise do preço é apenas referente às componentes de *hardware* que terão de ser adquiridas para a implementação da solução. É de destacar que há componentes que poderão ser úteis para mais de uma solução, diminuindo o impacto a nível de preço de cada uma das soluções. Para além desse fator é fulcral também destacar que a oferta da maioria destes componentes é alargada e, apesar de ter sido feita uma análise extensiva às opções oferecidas pelo mercado, poderão ser encontradas alternativas mais ou menos em conta para cada um dos elementos apresentados. Assim sendo, neste caso, será feita também uma análise em três níveis distintos. A análise de preço feita engloba todo o *hardware* necessário à exceção do *smartphone*, uma vez que, este dispositivo apresenta uma gama muito extensa com preços altamente variáveis e que poderá ser adquirido consoante as necessidades gerais da vida do idoso e não só para o âmbito desta caixa de ferramentas. Nesta análise de preço não foi também mencionado o custo referente à conectividade necessária, por exemplo, o WiFi, uma vez que é um valor mensal e também irá variar consoante um número extenso de fatores o que torna difícil fazer uma estimativa desse valor.

Sabendo que o avanço das tecnologias é diário e, conseqüentemente, a sua disponibilidade e posicionamento no mercado também pode sofrer alterações, aos dias de hoje obter-se-iam os seguintes escalões.

- **Nível 1:** Quando a previsão do valor da solução vai até 100 euros
- **Nível 2:** Quando a previsão do valor da solução está entre os 100 e os 300 euros
- **Nível 3:** Quando a previsão do valor da solução ultrapassa os 300 euros

Esta formulação permite que os escalões sejam ajustados de acordo com a evolução dos preços.

Etapa 3 - Identificar as soluções adequadas

A terceira fase consiste na identificação das soluções relevantes para o idoso em questão. No fim desta etapa, quem está a utilizar este *kit*, em particular, deve ter uma lista com a enumeração das soluções relevantes para o idoso em questão e proceder à sua implementação na etapa seguinte.

Nesta terceira fase será feita a identificação e levantamento dos diferentes requisitos necessários para responder a cada um dos problemas identificados previamente. Com o cruzamento da informação recolhida nas primeira e segunda etapas, é agora possível identificar para quais dos problemas dos idosos esta *toolbox* apresenta uma solução e se, o contexto do idoso permite, ou não, a sua implementação.

Para a maior parte dos problemas identificados, a tabela seguinte irá apresentar mais do que uma solução para que seja escolhida aquela que mais se enquadra no contexto de cada utilizador da *toolbox*. Assim sendo, deverá ser feita uma comparação quanto aos requisitos da sua utilização, instalação e preço e serem tidas em conta as observações adicionais que irão oferecer uma pequena comparação entre as duas soluções que apresentam.

Na tabela em anexo encontra-se informação mais detalhada sobre o preço (separado por cada componente do *hardware* necessária para a implementação – informação apresentada no seguinte passo da SHT) e sobre a instalação (folheto de instruções) de cada um dos componentes que constituem a solução.

Problema	Solução	Utilização	Instalação	Preço	Observações
Confirmação da tomada de medicação	Dispensador de medicamentos inteligente	Um dos três (1): .Smartphone; .Audição; .Visão Apoio de cuidador	Nível 1	Nível 2	Ambos os dispensadores têm um alarme na hora da tomada de medicamentos e abrem o respetivo compartimento na hora previamente definida, no

Problema	Solução	Utilização	Instalação	Preço	Observações
	Dispensador de medicamentos		Nível 1	Nível 1	entanto, o dispensador inteligente permite uma conexão a uma aplicação o que permite o acompanhamento à distância e por parte de familiares da tomada de medicamentos
Controlo de presenças em casa	Controlo de portas		Nível 3	Nível 2	
	Deteção de desconhecidos	Apoio do cuidador (2)	Nível 2	Nível 1	
Monitorização de sinais vitais	Aparelho de medição integrado	Utilização do smartphone	Nível 2	Nível 2	A aplicação para autogestão é mais limitada por realizar medições de menos fatores e depender mais do uso do idoso
	Aplicação para autogestão	Utilização de smartphone Apoio do cuidador (3)	Nível 1	Nível 1	
Desconforto térmico	Ajuste automático de temperatura		Nível 3	Nível 1	
Controlo de ferramentas	Controlo por voz	Audição	Nível 3	Nível 1	
	Controlo por mensagens	Utilização de smartphone	Nível 3	-	
Quedas	Detetor de quedas inteligente	Apoio do cuidador	Nível 2	Nível 2	

Problema	Solução	Utilização	Instalação	Preço	Observações
	Sistema de iluminação inteligente	-	Nível 3	Nível 2	
Controlo dos comportamentos	Deteção de anomalias na rotina	Apoio do cuidador	Nível 3	Nível 2	
Prevenção de incêndios	Alerta de deteção de fogo	Apoio do cuidador (2)	Nível 2	Nível 1	

Tabela 2 – Avaliação das soluções

- 1) O dispensador de medicamentos, na hora de tomar medicamentos, envia um alerta para o smartphone, emite sinais de luz e sinais sonoros. Assim sendo, é possível não ter os requisitos para conseguir utilizar a solução, mas é necessário pelo menos uma das vertentes.
- 2) Esta solução deteta pessoas desconhecidas ao habitual nas casas e envia um email com fotografias das pessoas que não estão identificadas. A ausência de uma rede de apoio retira a utilidade e possibilidade de resposta em tempo real e que consiga ajudar no tempo da invasão, no entanto, esta rede de apoio não necessita de ser um cuidador em particular, mas pode sim estar associada a alguma instituição ou iniciativa pública que consiga obter resposta por parte das entidades competentes em cada uma das situações
- 3) Esta aplicação foi desenvolvida para estar interligada com instituições de saúde, podendo ser esse o apoio exterior aqui. No entanto, também será possível a interligação ser feita através do cuidador do idoso que se responsabilizará por comunicar com as respetivas entidades competentes em caso de algum valor anómalo e de fazer chegar todos os dados recolhidos quando necessário de forma a oferecer ao médico um conhecimento mais extensivo do idoso.

Etapas 4 - Implementação

A quarta e última etapa de adoção deste *kit* é a sua implementação propriamente dita. Nesta última fase os problemas a serem mitigados já estão encontrados, assim como as limitações para o seu uso. É agora altura de adquirir o equipamento tecnológico para ser possível implementar as soluções. Assim sendo, para cada uma das soluções identificadas previamente, será agora apresentado todo o *hardware* necessário e a respetiva conectividade necessária.

Solução	Hardware	Conectividade
Dispensador de medicamentos inteligente	. Dispensador de medicamentos inteligente . <i>Smartphone</i> (obrigatório para cuidador e facultativo para idoso – ver requisitos)	Wifi
Dispensador de medicamento	. Dispensador de medicamentos	Bluetooth
Controlo de portas	. Atuador . Microcontrolador . Sensor de vibração . Câmara	Bluetooth
Deteção de desconhecidos	. Câmara . Smartphone	Wifi
Aparelho de medição integrado	. Smartphone . Relógio inteligente	Bluetooth
Aplicação para autogestão	. Smartphone . Medidor de pressão arterial	Wifi
Ajuste automático de temperatura	. Sensor de temperatura . Aquecimento central (1)	Bluetooth
Controlo por voz	. Microfone	Wifi
Controlo por mensagens	. Smartphone	Rede móvel
Detetor de quedas inteligente	. Sensor de movimentos . Relógio de apoio	Wifi
Sistema de iluminação inteligente	. Sensor de movimento . Tomadas inteligentes	Bluetooth
Deteção de anomalias na rotina	. Sensor de temperatura . Sensor de movimento . Sensor de luz . Sensor de humidade . Sensor de contacto	Bluetooth

Solução	Hardware	Conectividade
Alerta de deteção de fogo	. Sensor de fumo . Sensor de temperatura . Smartphone	Wifi

Tabela 3 – Definição do *Hardware* e Conectividade para cada solução

- 1) Situação a ser analisada caso a caso e altamente dependente das infraestruturas e situação atual da casa

Com o intuito de mitigar a datação do estudo que está inerente à apresentação de tecnologias num ambiente de evolução exponencial, a tabela 2 apresenta *hardware* genérico que poderá sempre servir o propósito em questão. No entanto, para fazer a análise, tanto a nível de preço, como de dificuldade de instalação e perceber a oferta existente no mercado atualmente, foi necessária a pesquisa de soluções concretas e, por isso, estão nos anexos 6 e 7 referências para produtos concretos que poderão ser sugestões a adquirir. Todos os elementos indicados nesta tabela, encontram-se referenciados na tabela em anexo com a respetiva informação do preço individual e respetivo folheto de instruções para o apoio da sua implementação (salvo raras exceções em que esta segunda informação não se encontra disponível online).

4.3 VALIDAÇÃO E DISCUSSÃO

Com o intuito de validar a *toolbox* e obter um melhor entendimento da aplicabilidade do estudo e quais as suas limitações, foram contactadas profissionais que trabalham diretamente com a terceira idade.

Optou-se por três pessoas que trabalham na área, no entanto, a desempenhar diferentes funções e com diferentes níveis de envolvimento, de modo que fosse possível ser feita uma análise de pontos de vista diferentes e obter uma validação transversal do trabalho desenvolvido. São elas:

- **Vera Ferreira:** Prestadora de apoio domiciliário a idosos e trabalhadora no Centro Social e Cultural da Meadela, Viana do Castelo.
- **Isabel Vaz Serra:** Responsável pela estratégia de Empreendedorismo e Inovação Social na Fundação Dr. José Lourenço Júnior, sediada em Lisboa.
- **Jéssica Silva:** Assistente Social na Estrutura Residencial para Idosos e Centro de Dia da Fundação Dr. José Lourenço Júnior, em Pombal, e coordenadora do projeto ‘Saúde em Casa’.

cujo principal intuito é o apoio domiciliário a idosos que consiga ser transversal a todas as suas necessidades e prolongar a sua estadia nas suas próprias habitações.

Neste contexto, foi realizada uma apresentação com os objetivos do desenvolvimento do estudo e a respetiva *toolbox* resultante do mesmo para posterior análise por cada um dos profissionais. Depois da realização desta apresentação, foram colocadas quatro questões aos especialistas:

- Considera o kit desenhado útil para os idosos/cuidadores?
- Considera o kit proposto ajustado à realidade dos idosos em Portugal atualmente?
- Que recomendações consideraria para melhorar o kit proposto?
- Tem mais algum comentário sobre o kit apresentado?

Todas as entrevistadas concordaram na gravação da entrevista para posterior transcrição e, por isso, a transcrição das mesmas encontra-se em anexo. Para validação da SHT foram agregadas as respostas das três entrevistadas e realçados os pontos mais relevantes para cada uma das questões colocadas:

Considera o kit desenhado útil para os idosos/cuidadores?

Todas as entrevistadas acreditam na utilidade e pertinência do *kit* apresentado. Foi mencionado por IVS e VF que, efetivamente, este *kit* não se aplica à terceira idade na sua totalidade, ou seja, só pode ser utilizado em idosos com um certo nível de autonomia e condições mínimas, sendo uma fração da população idosa. No entanto, foi igualmente destacado que continua a ser um nicho muito relevante com tendência a ser um grupo cada vez mais significativo nos próximos anos a quem este *kit* pode ser muito útil, ajudando a mitigar uma grande parte dos problemas na sua vida independente.

JS justifica a pertinência do kit essencialmente pela centralização da informação que este apresenta e forma estruturada como esta informação está disponível. Apesar de trabalhar diretamente com idosos e iniciativas de lhes fazer chegar algum apoio tecnológico, JS valorizou a apresentação de algumas ferramentas que desconhecia até então e considerou realmente importante a abordagem transversal de acompanhar o idoso/respetiva família ao longo de todo o processo de implementação tecnológica.

Foi referido por todas as entrevistadas, de uma forma geral, a pertinência dos problemas iniciais identificados como os mais relevantes a ser considerados na vida autónoma de um idoso, tendo sido destacado por IVS que alguns dos pontos poderiam ser um *upgrade* para uma vida mais confortável e não diretamente a resposta a um problema que os impedisse de viver sozinhos. IVS destacou a resposta a quedas, confirmação da tomada de medicação e a prevenção de incêndios como os três pontos mais imprescindíveis para assegurar o bem-estar de quem vive sozinho e os restantes pontos

mencionados como algo a acrescentar para aumentar o conforto dos idosos, mas que só se aplicariam a quem tivesse mais algum poder financeiro e talvez outro nível de literacia digital.

Considera o kit proposto ajustado à realidade dos idosos em Portugal atualmente?

A resposta a esta questão focou-se, por parte das três entrevistadas, essencialmente na segunda etapa da *Senior Home Toolbox*: análise dos requisitos necessários. As entrevistadas concordam na aplicabilidade no contexto português essencialmente pelo foco em dois pontos fulcrais: o apoio externo necessário e o preço. Estes dois tópicos foram amplamente mencionados como os maiores impedimentos à democratização das tecnologias neste contexto.

Foi destacado essencialmente por JS e VF que, apesar da aplicabilidade do *kit* em muitas zonas do país, poderá não estar totalmente ajustado à realidade de todo o país. Ambas as entrevistadas realçaram as assimetrias existentes em Portugal a nível de mentalidade e literacia digital. Ambas mencionaram a sua realidade, que o trabalho fora de zonas urbanas prova que nem sempre há a disponibilidade e abertura para este tipo de investimento por não ser a realidade a que estão habituados.

Apesar de JS e VF terem mencionado ambas a importância destes dois fatores, especialmente em certas geografias, ambas atribuíram níveis de importâncias diferentes a estas problemáticas. VF mencionou a questão do preço como o fator mais preponderante na aceitação e implementação do *kit* em análise. Apesar de ter sido mencionada a atenção e preocupação referente à questão do preço, VF acredita que uma parte considerável da população vive com um orçamento mensal muito bem determinado e que não conseguiria ter uma folga para fazer um investimento extraordinário para implementação destas ferramentas. Por outro lado, JS mencionou com o principal fator, a mentalidade dos familiares dos idosos que, a par destes, não têm grande acesso a tecnologia, tem um baixo grau de literacia e outras preocupações no dia a dia que irá tornar difícil a apresentação desta SHT. Sendo uma solução que envolve um alto nível de envolvimento por parte da rede de apoio, tanto na sua implementação como no seu dia a dia, JS acredita que só será uma solução viável para uma parte da população do interior daqui a um período de tempo alargado.

Por último, mencionar que também IVS referiu o apoio de *'backoffice'* não necessariamente como uma barreira à implementação deste *kit*, mas como um ponto fulcral para o seu sucesso, não tendo mencionado especialmente o problema do interior do país, mas apenas deixando um destaque à sua importância.

Que recomendações consideraria para melhorar o kit proposto?

Apenas uma das entrevistadas sugeriu alterações ao kit no sentido de ampliar o seu espectro de atuação. IVS mencionou a importância de uma estimulação física e cognitiva contínua com o intuito de prolongar a autonomia dos idosos, atuando numa prática de prevenção da perda de certas capacidades motoras e não só na reação quando ocorre alguma queda ou algum incidente. Assim sendo, foi sugerido o desenvolvimento de certos exercícios (físico e mentais) aquando da utilização de certas tecnologias para criar hábitos diferentes para os idosos e momentos de estimulação diários.

JS referiu, em linha com os problemas levantados previamente, que o apoio externo poderia ser dado por instituições e não por familiares em si, mitigando o que considera ser o maior problema na implementação desta caixa de ferramentas.

Tem mais algum comentário sobre o kit proposto?

De um modo geral, todas as entrevistadas mencionaram tudo o que desejaram nas questões anteriores e não tiveram nenhuma observação adicional nesta última questão.

De um modo geral, todas as entrevistadas validaram a *‘Senior Home Toolbox’* apresentada e reforçaram a sua aplicabilidade prática, essencialmente no contexto português. Apesar de algumas limitações evidenciadas pelas entrevistadas, é possível afirmar que os objetivos a que o estudo se propõe foram cumpridos com a caixa de ferramentas desenvolvida.

5 CONCLUSÕES

5.1 SÍNTESE

Numa sociedade altamente desenvolvida e cada vez mais dependente da tecnologia, a terceira idade continua com um acesso muito reduzido à mesma, tendo já sido provado que é possível, efetivamente, melhorar a qualidade de vida deste grupo etário com recurso a ferramentas tecnológicas. O presente estudo foi conduzido com a ambição de se obter uma aproximação aos motivos da existência deste *gap* entre a tecnologia existente e a tecnologia utilizada no âmbito do apoio à população idosa, com o intuito do desenvolvimento de uma “caixa de ferramentas” que ajudasse a mitigar este problema.

Para cumprir o objetivo proposto, a revisão de literatura focou-se, em primeiro lugar, em fazer uma análise da vida da terceira idade num âmbito mais geral, no sentido de identificar os principais problemas que enfrentam no seu quotidiano e, de uma forma mais específica, a situação particular do caso português. Esta primeira análise foi fulcral para identificar os problemas a que as tecnologias teriam de adereçar e os fatores a considerar na sua implementação. Para perceber melhor o *gap* que o estudo pretende mitigar, foram estudados os principais fatores que, tendencialmente, fazem com que não se procure soluções tecnológicas para os desafios que os idosos têm na sua rotina e quais os principais entraves à sua utilização por esta faixa etária. Por último, foi realizada uma análise às tecnologias existentes no mercado que compõem casas inteligentes e que se enquadrem no propósito do estudo.

Depois de toda a recolha de informação necessária, foi realizado o desenvolvimento da caixa de ferramentas a que se chamou ‘*Senior Home Toolbox*’. A SHT foi dividida em quatro etapas, de forma a responder de forma estruturada a todos os problemas previamente identificados na revisão de literatura. O primeiro passo consistiu na análise dos problemas da terceira idade no seu quotidiano nas suas habitações e o cruzamento dessa informação com os problemas que serão respondidos pela SHT. A segunda etapa focou-se no levantamento dos requisitos de utilização, ou seja, perceber os fatores que poderiam impedir uma boa utilização das tecnologias em questão. Posteriormente e com base nas conclusões das duas etapas anteriores, foi feita uma análise a todas as soluções encontradas e o cruzamento com-as soluções que fariam sentido para cada um dos idosos. Por último, realizou-se a implementação da SHT com base no levantamento do hardware e conectividade necessários.

Na fase de validação foram entrevistadas três especialistas que confirmaram a validade do kit e a sua adaptabilidade à realidade portuguesa.

5.2 LIMITAÇÕES

O desenvolvimento deste estudo apresenta algumas limitações, sendo a principal a sua datação associada à análise das ferramentas tecnológicas. Como foi amplamente mencionado ao longo do estudo, as tecnologias estão em constante evolução, o que terá impacto por duas razões. Em primeiro lugar, porque a massificação e maior aceitação das tecnologias no mercado poderá levar à sua redução de preço e, por outro lado, a evolução poderá levar ao aparecimento de novas tecnologias que se enquadrem melhor ou que respondam de uma maneira mais eficiente aos problemas previamente identificados.

Outra limitação é o grau de subjetividade a que está associada toda a análise realizada e a definição de requisitos, no sentido em que se pretende chegar a um grupo da população com características muito específicas, mas que continua a ser bastante alargado e caracterizado por problemas diferentes ou, dentro desses problemas, com níveis de apoio diferentes.

5.3 FUTURO TRABALHO

Na linha do que foi previamente mencionado em relação à datação do estudo, poderá ser feita uma reavaliação das tecnologias existentes no mercado e dos seus respetivos preços e dificuldade de instalação daqui a um determinado período de tempo, no sentido de manter o estudo atual e conseguir chegar a um maior número de pessoas.

Como foi mencionado pelas especialistas, uma vertente fulcral para o sucesso do *Senior Home Toolbox* é o apoio externo que este necessita e, neste sentido, poderá ser desenvolvido um estudo mais aprofundado sobre o apoio necessário em cada uma das soluções. A nível de tempo de resposta e tipo de resposta necessário. Para além disso, poderia também ser estudado o alargamento da rede de apoio e, em substituição do apoio externo a ser fornecido por familiares/cuidadores, haver uma integração com respostas sociais já existentes na área geográfica de residência dos idosos.

Na revisão de literatura foi identificada a solidão da terceira idade como um dos maiores problemas. Sendo este, evidentemente, um problema mais difícil de resolver com recurso a tecnologia, poderá ser desenvolvido um estudo mais aprofundado em como o desenvolvimento tecnológico pode contribuir como facilitador para diminuição deste problema.

BIBLIOGRAFIA

- Alam, M. R., Member, S., Bin, M., Reaz, I., Alauddin, M., & Ali, M. (2012). *A Review of Smart Homes — Past , Present , and Future*. 42(6), 1190–1203.
- Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89(December 2018), 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
- Ammar, A. A., Bouaziz, B., Trabelsi, K., & Glenn, J. M. (2021). Applying digital technology to promote active and healthy confinement lifestyle during pandemics in the elderly. *Biology of Sport*, 38(3), 391–396.
- Angelov, P. P., & Gu, X. (2018). Toward Anthropomorphic Machine Learning. *Computer*, 51(9), 28–36. <https://doi.org/10.1109/MC.2018.3620973>
- Angelov, P. P., Soares, E. A., Jiang, R., Arnold, N. I., & Atkinson, P. M. (2021). Explainable artificial intelligence: an analytical review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 11(5), 1–13. <https://doi.org/10.1002/widm.1424>
- AY, A. N., TÜRKMEN, İ., & ÇOKACAR, B. (2021). a Low Cost Smart Home Automation for Elderly Who Has Alzheimer’S or Age-Related Memory Loss. *Turkish Journal of Engineering*, 6(3), 238–244. <https://doi.org/10.31127/tuje.942823>
- Azevedo, L. (2022). Este país é para velhos ? Migrações e envelhecimento em Portugal. *Forum Sociológico*, 40, 73–84. <https://doi.org/10.4000/sociologico.10567>
- Baker, S., Warburton, J., Waycott, J., Batchelor, F., Hoang, T., Dow, B., Ozanne, E., & Vetere, F. (2018). Combatting social isolation and increasing social participation of older adults through the use of technology: A systematic review of existing evidence. *Australasian Journal on Ageing*, 37(3), 184–193. <https://doi.org/10.1111/ajag.12572>
- Balta-Ozkan, N., Amerighi, O., & Boteler, B. (2014). A comparison of consumer perceptions towards smart homes in the UK, Germany and Italy: reflections for policy and future research. *Technology Analysis and Strategic Management*, 26(10), 1176–1195. <https://doi.org/10.1080/09537325.2014.975788>
- Baptista, M. I., & Clemente, S. (2012). SÓNIA CARDOSO MARIA HELENA SANTOS *Estado e políticas sociais sobre a velhice em Portugal*. 606–630. http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/AS_204_d02.pdf
- Broekens, J., Heerink, M., & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8(2). <https://doi.org/10.4017/gt.2009.08.02.002.00>
- Casciaro, S., Massa, L., Sergi, I., & Patrono, L. (2020). A Smart Pill Dispenser to support Elderly People in Medication Adherence. *2020 5th International Conference on Smart and Sustainable Technologies, SpliTech 2020*. <https://doi.org/10.23919/SpliTech49282.2020.9243773>
- Claes, V., Devriendt, E., Tournoy, J., & Milisen, K. (2015). Attitudes and perceptions of adults of 60 years and older towards in-home monitoring of the activities of daily living with contactless sensors: An explorative study. *International Journal of Nursing Studies*, 52(1), 134–148. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.05.010>
- Coughlin, J. F., Pope, J. E., & Leedle, B. R. (2006). Old age, new technology, and future innovations in disease management and home health care. *Home Health Care Management and Practice*,

- 18(3), 196–207. <https://doi.org/10.1177/1084822305281955>
- Datta, A., Bhatia, V., Noll, J., & Dixit, S. (2019). Bridging the digital divide: Challenges in opening the digital world to the elderly, poor, and digitally illiterate. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 8(1), 78–81. <https://doi.org/10.1109/MCE.2018.2867985>
- Deng, Z., & Chen, Q. (2018). Artificial neural network models using thermal sensations and occupants' behavior for predicting thermal comfort. *Energy and Buildings*, 174, 587–602. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.06.060>
- Estatísticas Demográficas - 2018*. (2019).
- Estatística, I. N. de. (2020). Projeções de População Residente 2080 . Contudo , na Área Metropolitana de Lisboa e no Algarve a população residente poderá aumentar. *Destaque Informação à Comunicação Social*, 1–21
- Estevens, J. (2014). Saúde e despesa em saúde num Portugal envelhecido. *Revista de Estudos Demográfico*, 56, 41–63. https://www.academia.edu/33800483/Saúde_e_despesa_em_saúde_num_Portugal_envelhecido
- Fratiglioni, L., Wang, H., Ericsson, K., Maytan, M., & Winblad, B. (2000). 1-s2.0-S0140673600021139-main. *The Lancet*, 355, 1315–1319.
- Gambardella, L. M., & Dorigo, M. (2018). Eldersense, and IoT sustem for the elderly living independently. *2018 International Symposium on Consumer Technologies (ISCT)*, 69(3), 1–22.
- Garcia, I. C. A., Salmon, E. R. L., Riega, R. V., & Padilla, A. B. (2018). Implementation and customization of a smart mirror through a facial recognition authentication and a personalized news recommendation algorithm. *Proceedings - 13th International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems, SITIS 2017, 2018-Janua*, 35–39. <https://doi.org/10.1109/SITIS.2017.17>
- Goodarzi, H., Khatami, S. M., Javadzadeh, H., Mahmoudi, S., Khajepour, H., Heidari, S., Khodaparast, M., Ebrahimi, A., Rasouli, H., Ghane, M., Faraji, M., & Hassanpour, K. (2016). User acceptance of picture archiving and communication system in the emergency department. *Iranian Journal of Radiology*, 13(2). <https://doi.org/10.5812/iranradiol.20102>
- Grgurić, A., Mošmondor, M., & Huljenić, D. (2019). The smarthabits: An intelligent privacy-aware home care assistance system. *Sensors (Switzerland)*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/s19040907>
- Han, C., & Thakur, N. (2020). A R EVIEW OF A SSISTIVE T ECHNOLOGIES FOR A CTIVITIES OF D AILY L IVING. In S. Eckstein (Ed.), *Assisted Living: Current Issues and Challenges* (pp. 61–84). Nova Science Publishers, Inc.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 28(1), 75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-Analytic Review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 227–237. <https://doi.org/10.1177/1745691614568352>
- Hoque, R., & Sorwar, G. (2017). Understanding factors influencing the adoption of mHealth by the elderly: An extension of the UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*,

- 101(September 2015), 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.002>
- Ibarra, F., Baez, M., Cernuzzi, L., & Casati, F. (2020). A Systematic Review on Technology-Supported Interventions to Improve Old-Age Social Wellbeing: Loneliness, Social Isolation, and Connectedness. *Journal of Healthcare Engineering*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/2036842>
- Instituto Nacional de Estatística (2002) Censos 2001 – Resultados Definitivos
- Instituto Nacional de Estatística (2012) Censos 2011 – Resultados Definitivos
- Instituto Nacional de Estatística. (2020). Projeções de População Residente 2080 . Contudo , na Área Metropolitana de Lisboa e no Algarve a população residente poderá aumentar. *Destaque Informação à Comunicação Social*, 1–21.
- Instituto Nacional de Estatística (2021) Censos 2021 – Resultados Provisórios
- Javare, A. (2017). *Access Control and Intrusion Detection in Door Lock System using Bluetooth Technology*. 2246–2251.
- Kao, H. Y., Wei, C. W., Yu, M. C., Liang, T. Y., Wu, W. H., & Wu, Y. J. (2018). Integrating a mobile health applications for self-management to enhance Telecare system. *Telematics and Informatics*, 35(4), 815–825. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.12.011>
- Khan, M. A., Shahid, M. H. Bin, Mansoor, H., Shafique, U., Khan, M. B., & Khan, A. U. R. (2019). IoT based Grocery Management System: Smart Refrigerator and Smart Cabinet. *Proceedings - 2019 4th International Conference on Systems of Collaboration, Big Data, Internet of Things and Security, SysCoBloTS 2019*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/SysCoBloTS48768.2019.9028031>
- Kijisanayotin, B., Pannarunothai, S., & Speedie, S. M. (2009). Factors influencing health information technology adoption in Thailand's community health centers: Applying the UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 78(6), 404–416. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.12.005>
- Lee, A. R. (2017). Computers in Human Behavior Psychological proximity to issues of the elderly : The role of age-morphing technology in campaigns for the elderly. *Computers in Human Behavior*, 69, 311–323. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.046>
- Litch, M., & Karofsky, A. (2020). Artificial Intelligence. *Philosophy through Film*, 1, 102–129. <https://doi.org/10.4324/9780203772294-10>
- Lorenzo, O., Teixeira, A., Santos, S., Teixeira, D., Penaforte, H., & Moura, C. (2019). *Fatores de isolamento social do idoso em meio rural*. 2(2), 39–46.
- Lopes, M., & Matos, A. D. (2018). Investigando a incidência de solidão em um grupo de idosos portugueses. *Psicologia Revista*, 27(1), 13. <https://doi.org/10.23925/2594-3871.2018v27i1p13-34>
- Luísa, C. C. G., & Peleija, T. F. C. (2020). A solidão dos idosos no Baixo Alentejo – A educação como forma de combate / The loneliness of the elderly in Baixo Alentejo - Education as a form of combat. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(5), 14958–14983. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n5-285>
- Machado, P. (2003). O lugar dos idosos em Portugal e no mundo. *Janus*, 1, 1–5. http://www.janusonline.pt/2003/2003_1_4_4.html

- Marikyan, D., Papagiannidis, S., & Alamanos, E. (2019). A systematic review of the smart home literature: A user perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 138(September 2018), 139–154. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.015>
- Mendes, J. (2020). Envelhecimento(S), Qualidade De Vida E Bemestar. *A Psicologia Em Suas Diversas Áreas de Atuação* 3, June, 132–144. <https://doi.org/10.22533/at.ed.18320170611>
- Mesquita, T. (2022). *O envelhecimento populacional nos Estados do sul da UE e a sustentabilidade do Estado Social : o caso português*. January, 0–23. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19199.69282>
- Mithil, K. M., Mukesh Kumar, K. B., Sharma, L., Sayeed Pasha, M. Z., & Kallinath, H. D. (2018). An interactive voice controlled humanoid smart home prototype using concepts of natural language processing and machine learning. *2018 3rd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information and Communication Technology, RTEICT 2018 - Proceedings, ii*, 1537–1546. <https://doi.org/10.1109/RTEICT42901.2018.9012359>
- Mullen, R. A., Tong, S., Sabo, R. T., Liaw, W. R., Marshall, J., Nease, D. E., Krist, A. H., & Frey, J. J. (2019). Loneliness in primary care patients: A prevalence study. *Annals of Family Medicine*, 17(2), 108–115. <https://doi.org/10.1370/afm.2358>
- Nazareth, M. (2004). *Demografia - A Ciência da População*.
- Nikou, S., Agahari, W., Keijzer-broers, W., & Reuver, M. De. (2020). Telematics and Informatics Digital healthcare technology adoption by elderly people : A capability approach model. *Telematics and Informatics*, 53(September 2019), 101315. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.101315>
- Oliveira, C. R. (2021). *Indicadores de integração de imigrantes. Relatório estatístico anual 2021*. Alto Comissariado para as Migrações.
- Pal, D., Funilkul, S., & Charoenkitkarn, N. (2018). Internet-of-Things and Smart Homes for Elderly Healthcare : An End User Perspective. *IEEE Access*, 6, 10483–10496. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2808472>
- Peine, A., Rollwagen, I., & Neven, L. (2014). The rise of the “innosumer”-Rethinking older technology users. *Technological Forecasting and Social Change*, 82(1), 199–214. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.06.013>
- Peralta, S., Carvalho, B., & Esteves, M. (2021). Portugal, Balanço Social 2020: Um retrato do país e dos efeitos da pandemia. *Nova School of Business & Economics*.
- Peralta, S., Carvalho, B. P., Esteves, M., Além, P., & Rendimento, D. O. (2022). *Portugal , Balanço Social 2021 Um retrato do país e de um ano de pandemia Conteúdo*.
- Perissinotto, C., Holt-Lunstad, J., Periyakoil, V. S., & Covinsky, K. (2019). A Practical Approach to Assessing and Mitigating Loneliness and Isolation in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(4), 657–662. <https://doi.org/10.1111/jgs.15746>
- Perissinotto, C. M., Stijacic Cenzer, I., & Covinsky, K. E. (2012). Loneliness in older persons: A predictor of functional decline and death. *Archives of Internal Medicine*, 172(14), 1078–1083. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.1993>
- Perry, K. H., Shaw, D. M., Ivanyuk, L., & Tham, Y. S. S. (2018). The “ofcourseness” of functional literacy: Ideologies in adult literacy. *Journal of Literacy Research*, 50(1), 74–96. <https://doi.org/10.1177/1086296X17753262>
- Popa, D., Pop, F., Serbanescu, C., & Castiglione, A. (2019). Deep learning model for home automation

- and energy reduction in a smart home environment platform. *Neural Computing and Applications*, 31(5), 1317–1337. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-3724-6>
- Portal da Construção Sustentável, & QUERCUS. (2017). *1ª Análise dos resultados do inquérito*.
- Rizvi, S., Sohail, I., Saleem, M. M., Irtaza, A., Zafar, M., & Syed, M. (2018). A Smart Home Appliances Power Management System for Handicapped, Elder and Blind People. *2018 4th International Conference on Computer and Information Sciences: Revolutionising Digital Landscape for Sustainable Smart Society, ICCOINS 2018 - Proceedings*, 2–5. <https://doi.org/10.1109/ICCOINS.2018.8510595>
- Rocha, N., Dias, A., Santinha, G., Rodrigues, M., Queirós, A., & Rodrigues, C. (2019). A systematic review of smart cities' applications to support active ageing. *Procedia Computer Science*, 160, 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.086>
- Roman, S. P. (2004). Illiteracy and older adults: Individual and societal implications. *Educational Gerontology*, 30(2), 79–93. <https://doi.org/10.1080/03601270490266257>
- Rosslin, J. R., & Tai-hoon, K. (2010). Applications, Systems and Methods in Smart Home Technology : A Review. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 15(November), 37–48.
- Saeed, F., Paul, A., Rehman, A., Hong, W. H., & Seo, H. (2018). IoT-Based intelligent modeling of smart home environment for fire prevention and safety. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/jsan7010011>
- Sharif, S. I., Al-Harbi, A. B., Al-Shihabi, A. M., Al-Daour, D. S., & Sharif, R. S. (2018). Falls in the elderly: Assessment of prevalence and risk factors. *Pharmacy Practice*, 16(3), 1–7. <https://doi.org/10.18549/PharmPract.2018.03.1206>
- Shin, D. G., & Jun, M. S. (2015). Home IoT device certification through speaker recognition. *International Conference on Advanced Communication Technology, ICACT, 2015-Augus*, 600–603. <https://doi.org/10.1109/ICACT.2015.7224867>
- Sixsmith, A., & Johnson, N. (2004). A Smart Sensor to Detect the falls of the elderly. *Pervasive Computing*, 1–6.
- Skouby, K. E., Kivimäki, A., Haukipuro, L., Lynggaard, P., & Windekilde, I. (2014). Smart Cities and the Ageing Population. *Wireless World Research Forum*, 12, 1–12.
- Sousa, L., Galante, H., & Figueiredo, D. (2003). Qualidade de vida e bem-estar dos idosos: um estudo exploratório na população portuguesa. *Revista de Saúde Pública*, 37(3), 364–371. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102003000300016>
- Strengers, Y. (2013). Smart Energy Technologies in Everyday Life. *Smart Energy Technologies in Everyday Life*. <https://doi.org/10.1057/9781137267054>
- Tavares, M. M. K., & Correa de Souza, S. T. (2012). Os idosos e as barreiras de acesso às novas tecnologias da informação e comunicação. *Renote*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.30915>
- Tilburg, T., & Dijkstra, P. A. (2006). Reviews. *British Medical Journal*, 1(2317), 1149–1150. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.2317.1149>
- Tinker, A., & Lansley, P. (2005). Introducing assistive technology into the existing homes of older people: Feasibility, acceptability, costs and outcomes. *Journal of Telemedicine and Telecare*,

11(SUPPL. 1), 1–3. <https://doi.org/10.1258/1357633054461787>

- Tomaka, J., Thompson, S., & Palacios, R. (2006). The relation of social isolation, loneliness, and social support to disease outcomes among the elderly. *Journal of Aging and Health*, 18(3), 359–384. <https://doi.org/10.1177/0898264305280993>
- Trivedi, S., & Cheeran, A. N. (2017). Android based health parameter monitoring. *Proceedings of the 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems, ICICCS 2017, 2018-Janua*, 1145–1149. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2017.8250646>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division. (2019). World Population Ageing 2019. In *World Population Ageing 2019: Vol. Highlights*. http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/pdf/65executivesummary%0Ahttp://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5204-7_6
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27(3), 425–478.
- Verma, P., & Sood, S. K. (2018). Fog assisted-IoT enabled patient health monitoring in smart homes. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(3), 1789–1796. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2803201>
- Wiles, J. L., Leibing, A., Guberman, N., Reeve, J., & Allen, R. E. S. (2012). The meaning of “aging in place” to older people. *Gerontologist*, 52(3), 357–366. <https://doi.org/10.1093/geront/gnr098>
- Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Benefits and risks of smart home technologies. *Energy Policy*, 103(September 2016), 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.047>
- Yoo, H., Suh, E., & Kim, T. (2020). A Study on Technology Acceptance of Elderly living Alone in Smart City Environment : Based on AI Speaker A Study on Technology Acceptance of Elderly living Alone in Smart City Environment : Based on AI Speaker. *Journal of Industrial Distribution & Business*, 11(February). <https://doi.org/10.13106/jidb.2020.vol11.no2.41>

ANEXOS

ANEXO 1: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE EM PORTUGAL NOS ANOS DE 2001, 2011 E 2021

	2001	%	2011	%	2021	%
0-14 anos	1656602	16,0	1572329	14,9	1331396	12,9
15-64 anos	7006022	67,7	6979785	66,1	6589284	63,7
>65 anos	1693493	16,4	2010064	19,0	2424122	23,4
Total	10356117	100	10562178	100	10344802	100

ANEXO 2: DIFICULDADE EM VER E OUVIR DA POPULAÇÃO PORTUGUESA, 2011

Faixa etária	Dificuldade em ver				Dificuldade em ouvir			
	Muita dificuldade em efetuar a ação	Não consegue efetuar a ação			Muita dificuldade em efetuar a ação	Não consegue efetuar a ação		
5 a 9	1,32%	1,68%	0,06%	0,06%	0,42%	0,42%	0,06%	0,06%
10 a 14	2,02%		0,06%		0,43%		0,07%	
15 a 19	2,05%	5,48%	0,07%	0,15%	0,43%	1,93%	0,08%	0,17%
20 a 24	2,05%		0,09%		0,45%		0,11%	
25 a 29	2,12%		0,10%		0,54%		0,12%	
30 a 34	2,33%		0,12%		0,69%		0,14%	
35 a 39	2,62%		0,13%		0,92%		0,15%	
40 a 44	3,60%		0,13%		1,28%		0,16%	
45 a 49	6,56%		0,16%		1,91%		0,19%	
50 a 54	9,61%		0,19%		2,92%		0,21%	
55 a 59	11,45%		0,22%		4,33%		0,23%	
60 a 64	12,63%		0,28%		5,99%		0,26%	
65 a 69	15,28%	24,47%	0,33%	0,82%	8,35%	18,26%	0,30%	0,72%
70 a 74	19,88%		0,44%		12,55%		0,42%	
75 a 79	25,68%		0,69%		18,59%		0,59%	
80 a 84	33,10%		1,15%		27,54%		0,99%	
85 a 89	40,37%		1,94%		37,89%		1,68%	
90 ou mais	48,02%		4,16%		49,38%		3,58%	

**ANEXO 3: DIFICULDADE DE COMPREENSÃO E CONCENTRAÇÃO DA POPULAÇÃO
PORTUGUESA, 2011**

Faixa etária	Dificuldade de memória ou concentração				Dificuldade em compreender os outros ou fazer-se compreender			
	Muita dificuldade em efetuar a ação	Não consegue efetuar a ação			Muita dificuldade em efetuar a ação	Não consegue efetuar a ação		
5 a 9	1,47%	1,89%	0,35%	0,46%	0,96%	1,02%	0,23%	0,23%
10 a 14	2,28%		0,55%		1,08%		0,23%	
15 a 19	1,55%	2,84%	0,43%	0,55%	0,87%	1,52%	0,26%	0,34%
20 a 24	1,23%		0,40%		0,82%		0,29%	
25 a 29	1,30%		0,42%		0,87%		0,29%	
30 a 34	1,45%		0,44%		0,93%		0,31%	
35 a 39	1,76%		0,51%		1,09%		0,33%	
40 a 44	2,32%		0,55%		1,35%		0,35%	
45 a 49	3,02%		0,61%		1,63%		0,36%	
50 a 54	4,10%		0,65%		2,04%		0,37%	
55 a 59	5,33%		0,72%		2,54%		0,38%	
60 a 64	6,50%		0,78%		3,10%		0,46%	
65 a 69	8,51%	16,61%	0,96%	2,93%	4,16%	10,67%	0,60%	2,07%
70 a 74	12,44%		1,47%		6,68%		0,95%	
75 a 79	17,91%		2,63%		10,78%		1,82%	
80 a 84	24,38%		4,63%		16,99%		3,28%	
85 a 89	30,78%		7,66%		23,98%		5,62%	
90 ou mais	35,84%		12,36%		31,51%		9,74%	

**ANEXO 4: DIFICULDADE EM ANDAR E SUBIR DEGRAUS E EM TOMAR BANHO OU VESTIR-
SE SOZINHO**

Faixa etária	Dificuldade em andar ou subir degraus				Dificuldade em tomar banho ou vestir-se sozinho			
	Muita dificuldade em efetuar a ação	Não consegue efetuar a ação			Muita dificuldade em efetuar a ação	Não consegue efetuar a ação		
5 a 9	0,32%	0,35%	0,16%	0,16%	0,96%	0,66%	0,75%	0,51%
10 a 14	0,37%		0,17%		0,39%		0,28%	
15 a 19	0,46%	3,61%	0,19%	0,31%	0,32%	0,94%	0,28%	0,39%
20 a 24	0,62%		0,23%		0,35%		0,32%	
25 a 29	0,74%		0,22%		0,39%		0,33%	
30 a 34	0,99%		0,25%		0,43%		0,33%	
35 a 39	1,37%		0,26%		0,50%		0,34%	
40 a 44	2,08%		0,26%		0,64%		0,33%	
45 a 49	3,39%		0,28%		0,86%		0,35%	
50 a 54	5,73%		0,35%		1,30%		0,41%	
55 a 59	8,92%		0,44%		1,93%		0,53%	
60 a 64	12,28%		0,61%		2,73%		0,75%	
65 a 69	17,17%	30,81%	0,96%	4,06%	4,19%	12,48%	1,25%	5,72%
70 a 74	25,26%		1,75%		7,58%		2,38%	
75 a 79	34,55%		3,39%		12,98%		4,77%	
80 a 84	44,40%		6,55%		21,19%		9,57%	
85 a 89	50,46%		11,55%		28,91%		16,81%	
90 ou mais	50,73%		20,88%		33,97%		28,21%	

ANEXO 5: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO IDOSA RESIDENTE EM PORTUGAL, 2011 A 2020

Unidade territorial	> 65 anos		> 75 anos	
	2011	2020	2011	2020
Portugal	19,0	22,4	9,1	10,9
Continente	19,3	22,7	9,2	11,1
Norte	17,1	21,4	8,0	10,0
Centro	22,4	24,6	11,2	12,7
AML	18,2	22,3	8,3	10,7
Alentejo	24,2	25,7	12,5	13,7
Algarve	19,5	22,1	9,5	11,1
RA dos Açores	13,1	15,3	6,1	6,6
RA da Madeira	14,9	17,4	6,9	7,7

ANEXO 6: ANÁLISE DE PREÇO

Equipamentos	Referência	Links	Preço	Data
Atuador	Homend DC12V 12inch Stroke Linear Actuator	https://www.amazon.com/Homend-Actuator-Mounting-Recliner-Electric/dp/B07HNTPB87	46 euros	28.09.2022
Câmara	C270 HD WEBCAM	https://www.logitech.com/en-us/products/webcams/c270-hd-webcam.960-000694.html	40 euros	28.09.2022
Coluna inteligente	Google Nest Audio Charcoal	https://www.powerplanetonline.com/en/google-nest-audio-charcoal	90 euros	28.09.2022
Dispensador de medicamentos	TabTime Automatic Pill Dispenser	https://www.amazon.de/-/en/instructions-automatic-dispenser-transparent-Alzheimers/dp/B00QMCS06Q/ref=sr_1_23?adgrpid=84648631080&gclid=CjwKCAjwqJ5aBhBUEiwAg5W9p7oUQCwEBAYTsXZ8KxdZSCyxQLxWmHC-Gkmk8f2vNxRRyn1xHH9wphoChzIQAvD_BwE&hvadid=394621320418&hvdev=c&hvlocphy=1011742&hvnetw=g&hvqmt=e&hvrnd=3817138833121019702&hvtargid=kwd-107945709&hydadcr=23806_1811876&keywords=pillendosierer&qid=1665506014&qu=eyJxc2MiOiI1LjkwliwicXNhIjoINS4yOSIsInFzcCI6IjQuNDgifQ%3D%3D&sr=8-23	85 euros	28.09.2022
Dispensador de medicamentos inteligente	LiveFine Smart WiFi Automatic Pill Dispenser	https://www.amazon.com/Automatic-Medication-Monitoring-Adjustable-Prescriptions/dp/B09DMY6HCM	130 euros	28.09.2022

Equipamentos	Referência	Links	Preço	Data
Medidor de pressão arterial	Medidor de Tensão Arterial SINOCARE Uz0	https://www.worten.pt/beleza-saude-e-bebe/saude-e-bem-estar/medidores-de-tensao-arterial/medidor-de-tensao-arterial-sinocare-uz0-preto-MRKEAN-4537360106005	21 euros	28.09.2022
Microcontrolador	ATMEGA32-16PU	https://pt.farnell.com/microchip/atmega32-16pu/mcu-8bit-atmega-16mhz-dip-40/dp/9171282	8 euros	28.09.2022
Microfone	Microfone AUDIO-TECHNICA ATR4697	https://www.worten.pt/livros-musica-e-filmes/instrumentos-musicais/acessorios/microfones/microfone-audio-technica-atr4697-usb-c-7410175?gclid=Cj0KCQjwy5maBhDdARIsAMxrkw3ie0Rr_LB-l6_kAlfv2ebni2pxQthp-izjWQSmgD3AZfV_mONdPXcaArtpEALw_wcB	45 euros	28.09.2022
Monitor LCD	Hp Monitor V22 21.5'' Full Hd Led 60Hz	https://www.worten.pt/informatica-e-acessorios/monitores/monitores-pc/hp-monitor-v22-21-5-full-hd-led-60hz-MRKEAN-0194721890894?gclid=Cj0KCQjwy5maBhDdARIsAMxrkw0qYXmisZTvWOINyJZSOm8K5IBxh7QdK216Oij8AL-QHW_O-rfoD2oaAvl7EALw_wcB	130 euros	28.09.2022
Sensor de contacto	Alarm Contact Sensor	https://en-uk.ring.com/products/alarm-security-contact-sensor	20 euros	28.09.2022
Sensor de fumo	Detetor de Fumo GARZA 430051	https://www.worten.pt/tv-video-e-som/acessorios-tv/tomadas/detector-de-fumo-garza-430051-6096176?gclid=Cj0KCQjwy5maBhDdARIsAMxrkw1bzMD20-RqInoehM3SloFh_aT4Z3C_Cq559jl0sMtHGDUueQdEV54aAuJ-EALw_wcB	20 euros	28.09.2022
Sensor de humidade	T9 SMART SENSOR	https://www.honeywellhome.com/us/en/products/air/thermostat-accessories/t9-smart-sensor-rchtsensor-1pk-u/	42 euros	28.09.2022
Sensor de luz	Aeon Labs Multisensor	https://www.fnac.pt/mp9586790/Aeon-Labs-Multisensor-6?gclid=Cj0KCQjwy5maBhDdARIsAMxrkw2lYel_9j4D_zwD3OBs4zhEnuYzCkelllZdrDu3y85kRBvVSQZzECwaAiVKEALw_wcB&gclidsrc=aw.ds&oref=54dfaac2-3189-1115-390e-c4bbdee877fd&origin=google_pla_mkt_pems	88 euros	28.09.2022
Sensor de movimento	Samsung SmartThings GP	https://www.amazon.com/Samsung-SmartThings-GP-U999SJVLBAA-Optional-Automated/dp/B07F8ZHBL5	49 euros	28.09.2022
Sensor de temperatura	Google Nest Temperature Sensor	https://www.amazon.com/Nest-T5000SF-Sensor-Thermostat/dp/B07DGWXCNN	33 euros	28.09.2022
Sensor de vibração	Sensor Movimento, Temperatura e	https://www.fnac.pt/mp9248444/Sensor-Movimento-Temperatura-e-Lumens-Fibaro-Motion-Sensor-FGMS-001-	66 euros	28.09.2022

Equipamentos	Referência	Links	Preço	Data
	Lúmens Fibaro Motion Sensor FGMS-001 ZW5	ZW5?gclid=Cj0KCQjwy5maBhDdARIsAMxrkw2w5jzoP9J_lrkRfNSpC2B85UeMABRAI2aZcGTDz86G3kPNu3NXtaoaAmcfEALw_wcB&gclid=aw.ds&oref=78cfbd40-c626-a948-5576-a9667f97cbc6&origin=google_pla_mkt_pems		
Tomadas inteligentes	PHILIPS HUE Tomada ON/OFF	https://www.mundiluz.pt/iluminacao-inteligente/2885-philips-hue-tomada-onoff-compatible-8719514342309.html?cstrackid=8612e08d-ed35-4ac0-b949-42e35195fc32	35 euros	28.09.2022

ANEXO 7: ANÁLISE DE DIFICULDADE DE INSTALAÇÃO

Equipamentos	Links	Dificuldade de instalação	Data
Atuador	sem folheto disponível online - instruções referidas na descrição do produto no link correspondente na tabela 3	Nível 2	28.09.2022
Câmara	https://www.logitech.com/assets/46735/2/hd-webcam-c270.pdf	Nível 1	28.09.2022
Coluna inteligente	https://www.manua.ls/nest/nest-audio/manual	Nível 1	28.09.2022
Dispensador de medicamentos	sem folheto disponível online	Nível 2	28.09.2022
Dispensador de medicamentos inteligente	https://m.media-amazon.com/images/I/C1TFwAnGUdS.pdf	Nível 2	28.09.2022
Medidor de pressão arterial	sem folheto disponível online	Nível 1	28.09.2022
Microcontrolador	https://www.farnell.com/datasheets/1498674.pdf	Nível 2	28.09.2022
Microfone	https://docs.audio-technica.com/us/P52826_02_ATR4697_USB_QSG.pdf	Nível 1	28.09.2022
Monitor LCD	https://support.hp.com/my-en/product/hp-v22-fhd-monitor/34688121/manuals	Nível 1	28.09.2022
Sensor de contacto	https://support.ring.com/hc/en-us/articles/360028074432-Download-the-Manual-Ring-Alarm-Contact-Sensor	Nível 2	28.09.2022
Sensor de fumo	https://sgfm.elcorteingles.es/SGFM/dctm/MEDIA03/202203/16/00115006300493____6_.pdf	Nível 2	28.09.2022
Sensor de humidade	https://digitalassets.resideo.com/damroot/Original/10014/33-00429EFS.pdf	Nível 2	28.09.2022

Equipamentos	Links	Dificuldade de instalação	Data
Sensor de luz	https://aeotec.freshdesk.com/support/solutions/articles/6000057073-multisensor-6-user-guide-	Nível 2	28.09.2022
Sensor de movimento	https://manualsfile.com/product/pr227z11az.html	Nível 2	28.09.2022
Sensor de temperatura	https://support.google.com/googlenest/answer/9207485?hl=en&co=GENIE.Platform%3DAndroid	Nível 2	28.09.2022
Sensor de vibração	https://manuals.fibaro.com/content/manuals/us/FGMS-001/FGMS-001-USA-A-v1.01.pdf	Nível 2	28.09.2022
Tomadas inteligentes	https://www.mundiluz.pt/index.php?controller=attachment&id_attachment=3537	Nível 2	28.09.2022

ANEXO 8: TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

Entrevista a Vera Ferreira realizada no dia 22 de Outubro de 2022

R1: Acho o kit apresentado bastante útil e uma ideia muito interessante que vem responder a uma necessidade real. Os requisitos que foram mencionados são as principais limitações da independência dos idosos e conseguir diminuir esses problemas iria ser muito útil para os idosos conseguirem viver mais tempo sozinhos. Em Portugal a ausência de apoio a idosos é um enorme problema por termos uma população cada vez mais envelhecida a viver durante mais anos e, por isso, acaba por haver um espaço temporal em que não conseguem ficar completamente autónomos, mas que ainda não precisam de um apoio integral. Acho que cuidadores mais novos já percebem o potencial que estas tecnologias têm e podem ajudar, mas os seus custos acabam por afastar as tentativas de as usar. Para além disso, para idosos um bocadinho mais velhos pode ser difícil aceitar a implementação de tecnologias em casa deles por não lhes transmitir tanta confiança por não saberem tão bem mexer com elas, ou seja, vai depender sempre da forma como estas tecnologias forem apresentadas e se vai, ou não, alterar o dia a dia deles. Já trabalhei diretamente com várias pessoas que rejeitam qualquer alteração à sua rotina, até passar a ir eu como cuidadora lá para casa ajudar, há sempre um processo de ganhar de confiança onde temos de ser nós a fazer a adaptação à rotina deles e não os obrigar a habituar à nossa, mas não vejo isto como impedimento para o uso deste kit, apenas um ponto a ser considerado. A solução pode passar por não implementar as tecnologias todas de uma vez nas suas casas, mas sim, ir aos poucos mostrando as vantagens que estas tecnologias trazem às suas vidas. É

uma questão de o familiar/cuidador que faz esta implementação junto da pessoa conseguir transmitir confiança e passar a mensagem de forma clara. Mas de um modo geral, acho o *kit* bastante útil e vejo facilmente a sua implementação em várias casas onde atualmente trabalho.

R2: Acho que o que fala dos requisitos foca o mais importante, mas acredito que tanto o preço como o apoio externo necessário vão ser o maior impedimento à implementação destas tecnologias em casa de muitos idosos. Pode também estar relacionado com a realidade que convivo, por ser um lar social vejo pessoas com mais dificuldades financeiras que poderiam não conseguir fazer este investimento. Mas é a realidade onde trabalho, acredito que mais nas cidades ou noutros pontos do país haja essa disponibilidade financeira. Quanto ao apoio, é muito triste, mas grande parte dos idosos são postos em lares por a família não ter a vontade ou disponibilidade de lhes prestar o devido apoio e o *kit* exige um certo envolvimento externo que pode nem sempre existir por parte das famílias. Para além disso, idosos a viver em zonas mais remotas podem ter alguma dificuldade em ter o apoio para que tudo funcione bem; esse acaba a ser um dos principais motivos para os idosos estarem em lares ou centros de dia: viverem em zonas mais remotas e não viverem com nenhum familiar numa zona próxima

R3: Não consigo dizer nada em concreto para melhorar o kit. Como já disse, a nível dos requisitos aborda os principais entraves a viverem sozinhos e acho que a análise do que poderia impedir que estas tecnologias fossem utilizadas também me parece bem idealizado. O que acho mais relevante a ser otimizado seria também o que já falei a nível do preço mais baixo possível e a exigir o mínimo apoio possível, assim conseguiria chegar a um número ainda mais elevado de pessoas.

R4: Acho que não tenho mais nada a acrescentar.

Entrevista a Isabel Vaz Serra realizada no dia 23 de Outubro de 2022

R1: Para já, a questão do conceito que desenvolveste é extremamente útil na medida em que identificaste uma série de questões que são, de facto, pertinentes para manter as pessoas em casa durante mais tempo. O público-alvo deste *kit* serão pessoas com alguma autonomia, ou seja, não dará para abranger todos os idosos, terão de ter alguma autonomia e independência, mas que não consigam ser 100% autónomos. Portanto, há aqui um nicho relevante da população e que é muito importante que se consiga dotar as casas e o seu dia a dia com as tais ferramentas que permitam, no fundo, dar para dar confiança que se poderão manter em casa mais tempo porque sob diversos aspetos, estão a ser acompanhados ou se acontecer alguma situação, serão devidamente apoiados em caso de necessidade. Aqueles pontos que tu identificaste: a questão das quedas, a questão dos medicamentos que é essencial, a questão de deixar coisas ligadas que depois poderão resultar em incêndios, acredito que esses sejam os pontos mais importantes. Quando referes as outras

ferramentas que já são um bocadinho um *upgrade* que é a parte de controlar equipamentos e parte do conforto térmico acho que são importantes também, mas já são um *upgrade* para algumas situações. Eu diria que os três básicos que tu identificaste são os essenciais e sem dúvida nenhuma os mais universais. Portanto, em relação ao *kit*, acho sim bastante interessante. Acho que neste momento já existe um alerta e conhecimento, tanto de técnico como de instituições para este tipo de tecnologias. Como deves saber pela pesquisa que realizaste, estas tecnologias já existem, mas ainda são muito pouco utilizadas.

R2: Sim, ajusta-se principalmente por haver um problema muito muito grave em Portugal de falta de apoio aos mais idosos pelo facto da população estar tão envelhecida. Já se fala que é um problema agora, mas vai ser um problema bastante maior daqui a uns anos: vamos ter os mais velhos a representarem uma parte ainda mais significativa da população pela baixa natalidade e forte onda de emigração jovem a que estamos a assistir. Isso vai implicar uma sociedade mais envelhecida com menos pessoas novas a prestar o apoio que os mais velhos precisam. Também já se começa a notar a falta de disponibilidade em lares para toda a gente, como é um problema que não está a ser antecipado também não vai ser resolvido de um dia para o outro, por isso, é importante arranjar mecanismos para reduzir a necessidade de recorrer a lares e fazer isso de uma maneira barata e com poucos recursos humanos. Deste modo, o maior problema que vejo associado ao *kit* é o apoio que pode precisar a resposta em cada um dos casos. Por exemplo, em regiões como Lisboa ou Porto, se algo de errado acontecer como uma queda e disparar algum alarme, é relativamente fácil assegurar a proximidade geográfica de alguém que consiga ir ao local ver o que se passou e prestar o respetivo apoio. Se percebi bem, quando existem, os alarmes vão disparar para familiares ou cuidadores e, pensando em regiões com o Alentejo onde temos muitos seniores a viver muito isolados, pode ser um desafio ter essa rede de apoio. Pensando neste momento, é o único desajuste que consigo pensar face à realidade portuguesa.

R3: Um ponto que eu acho que poderia ser interessante ser explorado e que não foi mencionado foi a vertente da estimulação cognitiva que acho que não pode ser esquecida e tem um papel mesmo muito importante em atrasar o envelhecimento dos idosos e a fazer com que eles vivam mais tempo sozinhos. O teu *kit* já é muito na ótica da prevenção, mas é mesmo um tópico que deve ser mais focado e desenvolvido porque faz toda a diferença trabalharmos para evitar situações desagradáveis em vez de só trabalharmos em resposta a elas ou depois de estas acontecerem. Por exemplo, a parte das quedas. Porque é que os idosos caem? Pode ser um tapete que está ali mal posto, mas também pode ser porque arrastam mais os pés, ou seja, tem menos mobilidade. Se trabalhares esta vertente da mobilidade com pequenos exercícios numa base diária, vais aumentar a mobilidade dos idosos e fazer com que arrastem menos os pés e, consequentemente, que caiam menos. Já há inúmeros estudos que

provam que efetivamente está tudo ligado, tanto estes exercícios físicos como pequenos desafios cognitivos. Estou a pensar agora num aspeto referente às soluções que apresentaste: quando um idoso vai buscar a medicação pode ter um alerta para fazer um exercício antes – pode ser desde uma pequena conta de cabeça ou a levantar e sentar-se 5 vezes... não sei, estou só a pensar agora muito rápido, mas pode ser qualquer coisa neste âmbito que o desafie numa base diária que está provado a 100% que esta estimulação terá um efeito mesmo muito positivo na vida dos idosos. Um dos problemas centrais das suas vidas é que vivendo sozinhos deixam de ser estimulados, o que cria a aceleração na perda de certas capacidades.

Outra questão relevante e que também referiste é o *BackOffice* porque, de facto, se acontece qualquer coisa e ninguém sabe - tudo bem fica um registo que existiu a ocorrência, mas depois ninguém resolve, não é? Portanto, obviamente que isso é essencial e às vezes a dificuldade pode estar aí, em assegurar o *backoffice*. Para além disso, o tema do preço como também foi mencionada por ti. Só conseguimos baixar o preço destas tecnologias quando o mercado absorve muito estas tecnologias e se baixa o preço pelo aumento da oferta, portanto quanto mais simples forem as soluções, em princípio mais fácil será de encontrar a preços mais acessíveis. Tirando isto, neste momento, não me consigo lembrar de mais nenhuma alteração a propor.

R4: Deixa-me pensar... Acho que já disse tudo referente aos primeiros dois passos do *kit* de necessidades dos idosos e dos *kits*, depois, em relação ao terceiro passo gostei muito da simplificação dos níveis de utilização e de preço. Acho que a ideia ficou muito bem sintetizada e apresentada e vai ser de fácil leitura e execução e em relação ao último ponto fica a informação também relevante a partilhar. Acho que é só isto, é uma ideia muito interessante e a responder a um problema muito atual. O foco na prevenção e não na reação nestes casos é mesmo muito importante e estamos constantemente à procura de maneiras de o fazer e o desafio é sempre conseguir fazer isso com o mínimo de recursos possíveis porque efetivamente as famílias nem sempre tem o dinheiro para investir e o Estado, nomeadamente o SNS ainda atua muito numa fase de reação, só quando acontece alguma coisa mal e esquece-se da importância da prevenção.

Entrevista a Jéssica Silva realizada no dia 2 de Novembro de 2022

R1: Sim, acho que o kit apresentado é útil especialmente para os familiares/cuidadores dos idosos. Em primeiro, pela centralização de informação que é feita. Trabalho diretamente nesta área e a tentar incorporar algumas destas tecnologias na vida dos idosos e faço muita pesquisa referente às opções disponíveis no mercado e, mesmo assim, descobri nesta apresentação tecnologias que não conhecia como os mecanismos de tomada de medicamento mais automáticos ou que se consigam ligar com alguém que esteja a dar apoio ao idoso. Portanto, só essa vertente de centralização de informação de

uma forma muito simples e a responder logo a um problema concreto para ser perceptível a quem tenha menos conhecimentos nesta área. Para além disso, o kit ao permitir pensar em todo o acompanhamento é algo muito relevante pela falta de informação ou aparente complexidade de instalar estas tecnologias. A parte dos requisitos é também muito importante e faz todo o sentido.

R2: Eu considero que o *kit* está bem estruturado e pensado, no entanto, não sei se teria a aplicabilidade desejada em todos os pontos do país. Vejo o *kit* a ser implementado mesmo muito facilmente num meio mais urbano onde há mais dinheiro, mas mais importante do que isso, há a mentalidade ideal para estas coisas serem desenvolvidas. As pessoas nesses meios têm outra mentalidade e abertura para perceber a relevância destas tecnologias porque convivem todos os dias com tecnologias mais complexas, estão mais disponíveis para a mudança pelo ritmo de vida que levam e por todo o seu passado. No entanto, esta não é a realidade em todo o país, ainda há zonas do país em que não são só os idosos que não estão habituados a estas tecnologias, mas sim toda a gente ao seu redor, ou seja, os seus familiares também teriam dificuldade em perceber como é que as tecnologias funcionam e de as valorizar ao ponto de quererem fazer o investimento. Nas zonas mais interiores do país, a escolaridade é substancialmente reduzida e, por isso, não há muita literacia no geral, quanto mais literacia digital. Acredito que o que está a fazer aqui seja o futuro e o caminho certo e que daqui a vinte, trinta ou quarenta anos, todos os idosos terão ferramentas parecidas em suas casas e será uma coisa completamente banalizada, mas neste momento nem todo o país está preparado para receber este tipo de inovação e seria mesmo muito difícil mostrar a vários familiares como é que isto poderia ser utilizado. Já prestei apoio domiciliário a idosos que moravam em casas onde nem uma televisão com quatro canais havia, o maior avanço tecnológico que havia era o rádio, por isso, instalar nem que fosse um sensor seria algo impensável para muitas pessoas. No entanto, acho perfeitamente que o *kit* teria aplicabilidade mais nos centros urbanos e com a disseminação das tecnologias e com o envelhecimento da população que já cresceu com mais tecnologias ou com o apoio dado a essas pessoas ser feito por pessoas com muito maior convivência com tecnologias, isto eventualmente consiga ser aplicado em todo o lado. Claro que falar só de localizações é redutor, pois no Alentejo existirão vários idosos onde seria perfeitamente possível instalar o kit e outros, nas cidades, que talvez não. É evidentemente uma generalização, mas acho que seria um bom princípio de pensamento para tentativa de disseminação deste projeto.

R3: Estava aqui a pensar na lista de critérios iniciais, se haveria alguma coisa que pudesse faltar para conseguir assegurar uma vida mais independente dos idosos, mas neste momento não consigo pensar em mais nenhum fator. Alguns deles seriam claramente mais importantes que outros e seriam mais usados que outros, por serem mais indispensáveis – o conforto térmico aumenta a qualidade de vida dos idosos, mas não é um fator para a autonomia dos idosos. Mas todos os importantes são

mencionados e nota-se a boa estrutura de pensamento por tocar em todos os aspetos fulcrais. Pensando agora na segunda etapa, que é a análise de requisitos, parece-me que cobre os fatores mais importantes, mas também era preciso uma análise mais detalhada sobre as tecnologias para perceber se não falta nada, mas desta apresentação não me pareceu. Quando eu disse, há bocado, que seria difícil de usar este kit em casas de idosos fora dos centros urbanos devido às mentalidades dos familiares. Portanto, em vez daquele fator de apoio externo que estava no segundo ponto ser um familiar ou um cuidador particular, seria estar associado a uma instituição em particular. Por exemplo, no caso das quedas o alarme disparar no centro de dia mais próximo, ou algo do género, e haver esta interligação entre as instituições mais próximas para dar o apoio, mas não tirando as pessoas de casa. Esta vertente iria mitigar o envolvimento dos familiares que podem não ter abertura mental para fazer esta adaptação.

R4: Acho que já disse tudo sobre o kit, está muito bem pensado e nota-se o cuidado em democratizar o mais possível este conhecimento. Como disse, não sei se estará pronto para todos os idosos neste momento, mas o que significa que continuará a fazer sentido olhar para esta apresentação daqui a 20 anos. De resto, acho que não fica mais nada por dizer

ANEXO 9: APRESENTAÇÃO REALIZADA AOS ENTREVISTADOS

NOVA

IMS

Information
Management
School

Definição de um conjunto de ferramentas para adaptação de uma casa inteligente para a terceira idade

Dissertação para obter o grau de
Mestre em Gestão de Informação

Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação
Universidade Nova de Lisboa

Acreditações e Certificações



NOVA

IMS

Information
Management
School

Contexto

- 1 Apesar da vontade de permanecerem nas suas casas o máximo tempo possível, com o avançar da idade, os idosos vão perdendo as capacidades físicas e mentais para o fazer de forma autónoma e segura.
- 2 A preocupação com a qualidade de vida da terceira idade e da sua manutenção nas suas habitações próprias é uma discussão cada vez mais relevante e um problema cada vez mais prioritário para Portugal pelas previsões alarmantes de uma população muito envelhecida nos próximos anos.
- 3 Apesar de muitas dificuldades sentidas pela terceira idade serem semelhantes, é um grupo etário alargado e uma generalização abusiva das suas necessidades e limitações é redutor para a apresentação de soluções com o intuito de melhorar a sua qualidade de vida.
- 4 Ao longo dos últimos anos tem vindo a ser desenvolvida tecnologia no âmbito de melhoria da qualidade de vida da terceira idade que consegue mitigar alguns dos problemas identificados no dia a dia dos idosos.
- 5 Estas tecnologias não são amplamente utilizadas em Portugal e isso deve-se principalmente à ausência de informação concreta e de fácil acesso



Senior Home Toolbox

01

Identificação das necessidades dos idosos

- Confirmação da tomada de medicação
- Monitorização de sinais vitais
- Monitorização da rotina
- Resposta a quedas
- Desconforto térmico
- Prevenção de incêndios
- Controlo de aparelhos em casa

02

Análise dos requisitos necessários

1. Utilização
 - apoio externo
 - utilização de smartphone
 - problemas de audição
 - problemas de visão
2. Preço
3. Dificuldade de instalação

Senior Home Toolbox

03

Identificação das soluções adequadas

- De acordo com a análise feita nas duas etapas anteriores, decidir que soluções se enquadram para a situação do idoso em questão

Problema	Solução	Utilização	Instalação	Preço	Observações
Confirmação da tomada de medicação	Dispensador de medicamentos inteligente	Um dos três: Smartphone; Audição; Visão¹ Apoio de cuidador	Nível 1	Nível 2	Ambos os dispensadores têm um alarme na hora da tomada de medicamentos e abrem o respetivo compartimento na hora previamente definida, no entanto, o dispensador inteligente permite uma conexão a uma aplicação o que permite o acompanhamento à distância e por parte de familiares da tomada de medicamentos
	Dispensador de medicamentos		Nível 1	Nível 1	

04

Implementação

- Identificação do hardware e conectividade necessária para implementar cada uma das soluções previamente descritas
- Instalação das ferramentas em cada do idoso

Questões

- 1) Considera o kit desenhado útil para os idosos/cuidadores?
- 2) Considera o kit proposto ajustado à realidade dos idosos em Portugal atualmente?
- 3) Que recomendações consideraria para melhorar o kit proposto?
- 4) Tem mais algum comentário sobre o kit apresentado?

**Muito obrigada pelo
seu tempo**

Address: Campus de Campolide, 1070-312 Lisboa, Portugal
Phone: +351 213 828 610 **Fax:** +351 213 828 611

Acreditações e Certificações



Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação
Universidade Nova de Lisboa

