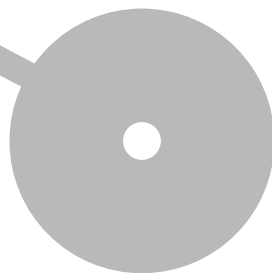




Gamificação como Estratégia de Promoção da Atividade Física e Autocuidado na População Sénior

Sofia de Medeiros Chaves Pereira Pinto

[07/2026]



Politécnico do Porto
Escola Superior de Media Artes e Design

Sofia de Medeiros Chaves Pereira Pinto

Gamificação como Estratégia de Promoção da Atividade Física e Autocuidado na
População Sénior

Trabalho de Projeto
Mestrado em Media Digitais Interativos
Orientação: Professor Doutor Rui Pedro Costa Rodrigues

Vila do Conde, julho de 2026

Sofia de Medeiros Chaves Pereira Pinto

**Gamificação como Estratégia de Promoção da Atividade Física e Autocuidado na
População Sénior**

Trabalho de Projeto
Mestrado em Media Digitais Interativos

Membros do Júri

Presidente

Prof.^a Doutora Teresa Cristina de Sousa Azevedo Terroso
Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vogal - Orientador

Prof. Doutor Rui Pedro Costa Rodrigues
Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vogal - Arguente

Prof.^a Doutora Mónica Sofia Lopes Aresta
Departamento de Comunicação e Arte - Universidade de Aveiro

Vila do Conde, julho de 2026

AGRADECIMENTOS

Desde pequena, quando me perguntavam o que queria ser quando fosse grande, dizia que queria ser feliz. Nunca fui o tipo de pessoa que soubesse exatamente o que queria fazer da vida profissionalmente. Para mim, sempre foi mais fácil saber o que não queria fazer e começar a lista pela exclusão de opções.

O mesmo aconteceu com este projeto. Quando chegou a altura de escolher o tema, foi-me mais fácil fazer uma lista de preocupações e problemas, e entender o que poderia fazer para os melhorar, criando algo com significado para mim mesma. Surgindo assim a preocupação sobre a estagnação e saúde dos meus avós, o que levou ao desenvolvimento do projeto Susie.

Queria agradecer aos meus amigos, família, e aos meus gatos gordos, Sashimi e Sashico, por me terem apoiado durante todo o meu processo académico, seja emocional, ao ouvirem as minhas ansiedades desmedidas, financeiramente e fazerem-me sorrir quando mais precisava. Sem vocês não poderia ter vivido metade das experiências que vivi nesta fase da minha vida. Por mais teimosa e casmurra que possa ser, obrigada por me terem sempre apoiado e respeitado as minhas decisões.

Em especial agradeço aos meus avós, que não só foram a inspiração base para este projeto (o qual espero que vos tenha motivado nem que seja 1% para não ficarem em casa todo o dia), como por me terem ouvido sempre que ia roubar um bocado de café das velhas.

Gostava de agradecer ao professor Rui Rodrigues, por todo o apoio tanto nas suas aulas como na elaboração do projeto, tendo paciência para corrigir as minhas gafes e disponibilizando-se sempre para ouvir as minhas dúvidas.

Queria também agradecer à antropóloga Fernanda Teixeira, que conheci através do projeto e criámos esta amizade intergeracional de apoio e entreajuda nos projetos pessoais de cada uma. Obrigada pelo apoio, disponibilidade e oportunidades que me proporcionou, abrindo-me portas para poder desmistificar os conceitos relativos ao envelhecimento.

Enquanto acabo de escrever este documento ainda me parece um bocado irrealista estar a finalizar o mestrado e o meu percurso académico, ainda para mais com 22 anos. Mesmo com algumas dificuldades e contratempos, consegui sempre dar a volta

à situação e completar tudo de modo a que me orgulhasse do resultado final e de mim mesma.

Sou tão nova e ainda tenho toda a minha vida pela frente, mas pelo menos ao contrário de antes, sinto que agora sei o que quero fazer na vida. Não sei o que me espera nesta fase seguinte, e embora a incerteza me provoque ansiedade, dentro do incerto sei que ficarei bem.

Obrigado por tudo.

Sofia.

RESUMO ANALÍTICO

O envelhecimento populacional é um fenómeno global que tem vindo a assumir proporções cada vez mais significativas, com implicações diretas na saúde, bem-estar e integração social dos seniores. Em particular, a solidão e o isolamento social entre os adultos com mais de 65 anos revelam-se fatores de risco relevantes para o desenvolvimento de sintomas de depressão e ansiedade, frequentemente agravados por limitações físicas e cognitivas e por uma diminuição da participação em atividades sociais.

Deste modo, torna-se fundamental a promoção do envelhecimento ativo, de forma a assegurar a manutenção de uma vida participativa e funcional, contribuindo para a mitigação dos impactos associados a estilos de vida sedentários nesta faixa etária.

É neste contexto que a integração de aplicações gamificadas assumem um papel determinante enquanto ferramentas para a promoção da saúde, do bem-estar e da inclusão social, através da implementação de elementos de gamificação que estimulam a motivação e o envolvimento do utilizador.

Tendo por base os dados da investigação realizada em conjunto com os participantes e da revisão da literatura, procedeu-se ao desenvolvimento do protótipo da aplicação “Susie” enquadrando-se como uma aplicação móvel gamificada para a saúde, cujo objetivo principal visa reforçar a motivação para a prática de atividades de autocuidado, mobilidade e organização quotidiana, através de estratégias promotoras da motivação intrínseca.

A análise e triangulação dos dados obtidos no decorrer do projeto permitiu a sua validação e identificação de modificações efetuadas, comprovando a potencialidade de utilização da motivação intrínseca quando aplicada no contexto da investigação. O projeto Susie representa uma solução digital para o envelhecimento ativo, com aplicabilidade a nível institucional num futuro próximo.

Palavras-chave: Aplicação Móvel; Envelhecimento Ativo; Motivação Intrínseca; Gamificação.

ABSTRACT

Population ageing is a global phenomenon that has increasingly assumed significant proportions, with direct implications for the health, well-being, and social integration of older adults. In particular, loneliness and social isolation among individuals aged 65 and over constitute relevant risk factors for the development of depressive and anxiety symptoms, often exacerbated by physical and cognitive limitations as well as by a reduced participation in social activities.

Consequently, the promotion of active ageing becomes essential in order to ensure the maintenance of a participatory and functional lifestyle, thereby contributing to the mitigation of the negative impacts associated with sedentary behaviours within this age group.

Within this context, the integration of gamified applications plays a fundamental role as a tool for promoting health, well-being, and social inclusion, through the implementation of gamification elements that stimulate user motivation and engagement.

Based on data collected through research conducted with participants and on the review of the relevant literature, the prototype of the application “Susie” was developed as a gamified application. Its primary objective is to enhance motivation for the practice of self-care activities, mobility, and daily organisation, through strategies designed to foster intrinsic motivation.

The analysis and triangulation of data obtained during the project enabled its validation and the identification of modifications made, demonstrating the potential of leveraging intrinsic motivation within the research context. The project Susie represents a digital solution for active aging, with potential for institutional-level application in the near future.

Keywords: Active Aging; Intrinsic Motivation; Gamification; Mobile App.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	11
Lista de Tabelas.....	12
Lista de Siglas.....	13
INTRODUÇÃO	14
Contextualização.....	14
Motivações Pessoais.....	15
Objetivos Gerais e Específicos.....	17
Estrutura do Documento.....	18
1 REVISÃO DA LITERATURA	20
1.1 O Cidadão Sénior.....	20
1.1.1 Envelhecimento Demográfico e Caracterização do Cidadão Sénior	21
1.1.2 Dificuldades Associadas ao Envelhecimento	22
1.1.2.1 Físicas.....	22
1.1.2.2 Cognitivas.....	23
1.1.2.3 Emocionais	24
1.1.3 O Uso de Tecnologia para o Envelhecimento Ativo	25
1.2 Origem da Motivação Humana.....	27
1.2.1 Self-Determination Theory	28
1.3 Gamificação Aplicada ao Público Sénior	30
1.3.1 O que é a Gamificação.....	30
1.3.2 Diferenças entre Gamificação Intrínseca e Extrínseca	31
1.3.3 Elementos de Gamificação Aplicados ao Público Sénior	32
1.3.4 Gerontoludic Design	33
1.4 Design de Experiências Digitais para o Público Sénior.....	35
1.4.1 User Centered Design.....	36
1.4.2 Usabilidade em Sistemas Digitais para Seniores	36
1.4.3 Princípios de Design Inclusivo para o Público Sénior.....	37
2 METODOLOGIA.....	41
2.1 Enquadramento Metodológico.....	41

2.1.1	Tipo e Estratégia de Investigação	41
2.2	Contexto da Investigação.....	42
2.2.1	Participantes e Critérios de Inclusão.....	42
2.2.2	Caracterização Institucional.....	43
2.3	Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados.....	44
2.3.1	Inquéritos por Questionário.....	44
2.3.2	Testes de Usabilidade.....	46
2.3.3	Recursos Tecnológicos Necessários.....	47
2.3.4	Consentimento e Confidencialidade.....	47
2.4	Estratégia de Análise de Dados	48
2.4.1	Dados Quantitativos.....	48
2.4.2	Dados Qualitativos.....	49
2.5	Ferramentas Utilizadas.....	50
2.6	Plano de Investigação.....	51
2.6.1	Cronograma.....	53
2.7	Plano de Contingência	54
3	SUSIE.....	55
3.1	Enquadramento Geral.....	55
3.2	Análise de Benchmarking entre Soluções Existentes.....	55
3.3	Inquéritos por Questionário	57
3.3.1	Estrutura.....	58
3.3.2	Participantes.....	59
3.3.3	Procedimento dos Inquéritos por Questionário.....	60
3.3.4	Análise e Interpretação dos Resultados.....	61
3.4	Artefactos da Pesquisa e Análise do Utilizador.....	67
3.4.1	Personas	67
3.4.2	Empathy maps.....	69
3.5	Arquitetura da Informação e Planeamento da Experiência.....	72
3.5.1	Estrutura e Funcionalidades do Protótipo.....	72
3.5.2	User e Task Flows	73
3.5.3	Site Map.....	75
3.5.4	Wireflows	76

3.6	Prototipagem.....	77
3.6.1	Moodboard e Referências Visuais	78
3.6.2	Prototipagem de baixa fidelidade.....	79
3.6.3	Prototipagem de alta fidelidade	81
3.7	Testes de Usabilidade.....	83
3.7.1	Estrutura.....	84
3.7.2	Participantes.....	86
3.7.3	Procedimento dos Testes.....	87
3.7.4	Análise e Interpretação dos Resultados.....	89
3.7.4.1	Resultados do UEQ.....	89
3.7.4.2	Resultados da Observação Direta	94
3.7.5	Discussão Integrada dos Resultados	95
3.7.6	Alinhamento com a Revisão da Literatura	96
3.7.6.1	Triangulação dos Resultados.....	98
3.7.6.2	Reflexão Crítica e Aplicabilidade.....	99
3.8	Ajustes e Melhorias Realizados	101
3.9	Limitações e Trabalhos Futuros.....	103
	CONCLUSÃO	107
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
	ANEXOS	116
	Anexo A – Resultados do UEQ.....	117
	APÊNDICES.....	118
	Apêndice A – Inquérito por Questionário.....	119
	Apêndice B – Resultados dos Inquéritos por Questionário	120
	Apêndice C – Artefactos da Pesquisa e Análise do Utilizador.....	121
	Apêndice D – Arquitetura da Informação e Planeamento da Experiência	122
	Apêndice E – Identidade Visual.....	123
	Apêndice F – Animações Desenvolvidas.....	124
	Apêndice G – Protótipo de Alta Fidelidade	125
	Apêndice H – Guião de Tarefas do Participante.....	126
	Apêndice I – Grelha de Observação Direta e Análise Geral dos Participantes.....	127
	Apêndice J – Script da Investigadora	128

Lista de Figuras

Figura 1 - Cronograma final.....	53
Figura 2 - Introdução dos inquéritos por questionário.....	58
Figura 3 - Gráficos de dados sociodemográficos.....	62
Figura 4 - Gráficos de motivação e desmotivação.....	64
Figura 5 - Gráficos de uso de tecnologia.....	65
Figura 6 - Persona Jorge Pereira.....	68
Figura 7 - Persona Maria Carvalho	68
Figura 8 - <i>Empathy Map</i> do Jorge Pereira.....	70
Figura 9 - <i>Empathy Map</i> Maria Carvalho.....	71
Figura 10 - <i>User flow</i>	74
Figura 11 - <i>Task flow</i>	74
Figura 12 - <i>Site map</i> do protótipo	75
Figura 13 - Moodboard do projeto Susie.....	78
Figura 14 - <i>Wireframes</i> iniciais em papel.....	79
Figura 15 - <i>Wireframes</i> desenvolvidos em Figma.....	80
Figura 16 - <i>Frames</i> de alta fidelidade.....	81
Figura 17 - Comparação entre <i>wireframe</i> e <i>frame</i> final.....	82
Figura 18 - Componentes de algumas das animações	82
Figura 19 - Ícones e logotipo do projeto	83
Figura 20 - Comparação das modificações efetuadas #1.....	102
Figura 21 - Comparação das modificações efetuadas #2	103

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Heurísticas para o desenvolvimento de jogos móveis para seniores (Salgado et al.,2019)	38
Tabela 2 - Ferramentas utilizadas ao longo do projeto.....	50
Tabela 3 - Análise de benchmarking entre as soluções existentes.....	56
Tabela 4 - Funcionalidades do protótipo Susie.....	72
Tabela 5 - Resultados do UEQ por dimensão.....	89
Tabela 6 - Média de qualidades	90
Tabela 7 - Consistência interna das escalas	91
Tabela 8 - Comparação com benchmarking.....	93

Lista de Siglas

CSPA	Centro Social e Paroquial de Azambuja
ESMAD	Escola Superior de Media Artes e Design
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
KOKU	<i>Keep On Keep Up</i>
MDA	<i>Mechanics, Dynamics, Aesthetics</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
SDT	<i>Self-Determination Theory</i>
UCD	<i>User Centered Design</i>
UEQ	<i>User Experience Questionnaire</i>
UTICA	Universidade de Terceira Idade do Concelho de Azambuja

INTRODUÇÃO

Contextualização

O envelhecimento demográfico é um fenómeno global que tem vindo a assumir proporções cada vez mais significativas, com implicações diretas na saúde, bem-estar e integração social dos seniores. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2024 este indicador atingiu valores historicamente elevados, com a existência de 192 idosos por cada 100 jovens, deixando Portugal como o 2º país mais envelhecido da Europa (INE, 2025). Esta tendência resulta, sobretudo, da diminuição da natalidade e do aumento da esperança média de vida, resultando num dos principais desafios demográficos da atualidade.

Com a contínua perspetiva de crescimento deste índice, torna-se fundamental a adoção de medidas que promovam o envelhecimento ativo entre os seniores de modo a mitigar os impactos negativos associados às alterações físicas, cognitivas e psicossociais características desta faixa etária, permitindo o prolongamento da autonomia, participação social e qualidade de vida na terceira idade.

A solidão e o isolamento social entre os adultos com mais de 65 anos revelam-se fatores de risco relevantes para o desenvolvimento de sintomas de depressão e ansiedade, frequentemente agravados por limitações físicas e cognitivas, e consequentemente, pela diminuição da participação em atividades sociais (Choi et al., 2025; Siddiq et al., 2024).

Estudos como o de Ergin (2023) demonstram que a solidão e a baixa perceção de bem-estar psicológico têm um papel significativo no desenvolvimento de sintomas depressivos nos idosos, especialmente aqueles em situação de reclusão domiciliária, pessoalmente ou medicamente imposta.

Estes fatores conduzem, frequentemente, à adoção de um estilo de vida mais sedentário, o qual, para além de ampliar as limitações anteriormente referidas, contribui para o agravamento de diversos problemas de saúde, nomeadamente doenças cardiovasculares, perda de massa e força muscular, aumento do risco de quedas e aceleração do declínio cognitivo (Bauman et al., 2016).

É neste contexto que a integração da tecnologia, como aplicações móveis gamificadas, têm desempenhado um papel fundamental, como ferramentas para a promoção da saúde, bem-estar e inclusão social. O objetivo principal das aplicações gamificadas não é o lazer, mas sim aprendizagem, melhorar habilidades ou apoiar intervenções terapêuticas, sendo frequentemente utilizados nas áreas da educação e saúde.

Embora existam diversas aplicações gamificadas e jogos sérios orientados para a promoção do envelhecimento ativo, como os disponibilizados pelo programa SilverFit, muitos destes requerem acompanhamento especializado e a utilização de equipamentos específicos, que nem sempre se encontram acessíveis a toda a população sénior. Adicionalmente, uma parte significativa destas soluções apresenta interfaces complexas, pouco adequadas à utilização autónoma, o que contribui para uma menor adesão e para o aumento da frustração por parte dos utilizadores.

Neste âmbito surge o projeto desenvolvido, com o qual se pretendeu criar um protótipo de alta fidelidade de uma aplicação móvel gamificada, que através de estratégias promotoras da motivação intrínseca, a qual tende a receber menor atenção, embora apresente maior eficácia sustentada a longo prazo, incentivem a motivação e o envelhecimento ativo na população sénior.

Motivações Pessoais

Quando me perguntaram o que me motivava, no âmbito de descobrir o tema a desenvolver para o meu projeto final, tive algumas dificuldades em pensar no que poderia fazer. Para mim, sempre foi mais fácil pensar no que me preocupa, em vez do que me motiva, e partindo dessa preocupação, pensar numa solução para a mesma.

Sendo assim, uma das minhas principais motivações, consiste na vivência com a minha família, nomeadamente, a minha avó paterna, que embora com 71 anos, evidenciou claramente os impactos que o envelhecimento associado a comportamentos sedentários pode ter ao nível da saúde mental, mobilidade e qualidade de vida. Após a reforma, a diminuição da sua atividade física e social teve consequências visíveis, manifestando-se numa acentuada apatia, sintomas depressivos e ansiosos, e num aumento das dificuldades associadas à gestão da sua rotina diária, incluindo a toma

regular de medicação e a própria mobilidade. Em contraste, o meu avô, sendo apenas um ano mais velho e apesar de apresentar um historial clínico mais complexo, mantém-se funcional e motivado para fazer as suas atividades diárias, mostrando melhores níveis de autonomia.

No que respeita à utilização de tecnologia, ambos recorrem ao uso do telemóvel, apresentando algumas dificuldades e limitações associadas à sua faixa etária. Ainda assim, demonstram autonomia na realização de tarefas de uso corrente. Destaca-se, contudo, que a minha avó revela um nível de utilização mais intensivo, particularmente no que se refere às redes sociais.

Sempre fui alguém atenta às necessidades dos que me rodeiam, tentando ajudar da melhor maneira que podia, face aos seus problemas. A observação destas duas perspetivas despertou em mim o interesse por compreender como a tecnologia, já presente no quotidiano de muitos idosos, ainda que em contextos de consumo passivo, pode ser reorientada para fins benéficos à sua saúde e bem-estar, contrariamente ao uso excessivo em redes sociais.

A escolha de incorporar estratégias de gamificação intrínseca na aplicação parte não só da análise de uma lacuna no estado da arte realizado, mas também da minha própria experiência pessoal. Quando tenho de realizar uma tarefa, é sempre mais fácil iniciá-la sabendo que terei uma recompensa no fim. Durante a minha vida de estudante, este método foi-me extremamente útil para continuar motivada, utilizando várias aplicações com estes sistemas de gamificação. Esta observação despertou o meu interesse em como poderia aplicar os mesmos conceitos para um público-alvo mais envelhecido.

No entanto, constata-se uma lacuna na aplicação destes princípios em produtos orientados para a população sénior, sobretudo quando se considera o seu reduzido nível de literacia digital. Este projeto procura abordar essa lacuna, respondendo à questão de investigação: *“De que forma a gamificação intrínseca pode contribuir para a melhoria da motivação dos cidadãos seniores na adoção e manutenção de hábitos saudáveis?”*.

Objetivos Gerais e Específicos

O presente projeto de mestrado tem por objetivo abordar a lacuna encontrada na pesquisa do estado da arte, respondendo à questão de investigação apresentada anteriormente.

Para esse efeito, desenvolveu-se um protótipo de alta fidelidade de uma aplicação móvel gamificada, que através de estratégias promotoras da motivação intrínseca, incentivem a motivação e o envelhecimento ativo na população sénior na faixa etária entre os 65 e 75 anos. Relativamente aos objetivos específicos do projeto apontam-se os seguintes:

- **Contactar associações ligadas à população sénior para colaboração e acesso a participantes.** Estabelecer contacto com instituições de apoio à população sénior, tais como universidades da terceira idade e grupos sociais, com o objetivo de aplicar inquéritos por questionário destinados à recolha de dados sobre o público-alvo, permitindo a compreensão das suas necessidades, dificuldades e padrões de comportamento. Numa fase posterior, o contacto dessas mesmas instituições para a realização de testes de usabilidade, com vista à validação do protótipo final.
- **Revisão de literatura nas áreas de estudo pertinentes para o projeto.** Realização de um levantamento da produção científica nas áreas fundamentais do projeto, nomeadamente: gamificação, de forma a compreender que elementos e estratégias usar para promover efeitos positivos na motivação do público-alvo; saúde sénior, para melhor compreensão das necessidades e dificuldades físicas, cognitivas e psicológicas do público-alvo; e princípios de design digital aplicados à população sénior, com o objetivo de construir uma interface adequada às suas dificuldades. Recolha de alguns casos de estudo de modo a entender o que já existe na área de aplicação do projeto e avaliação das diretrizes aplicadas.

- **Estruturação da arquitetura da interface.** Definição dos requisitos funcionais da aplicação com base na análise dos dados recolhidos junto dos utilizadores, revisão da literatura e avaliação de diretrizes utilizadas nos casos estudados. Desenvolvimento de personas, *empathy maps*, *site map* da aplicação, *wireflows* e *user flows* com foco na estrutura e navegação da interface.
- **Desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade e validação.** Desenvolvimento do design visual e funcional do protótipo em Figma, e implementação das suas interações em Protopie, permitindo a simulação de uma experiência de utilização próxima do contexto real. Realização de testes de usabilidade juntamente com o público-alvo, recorrendo à observação direta do comportamento dos utilizadores com a interface ao realizar tarefas e entrevistas informais após o teste.

Estrutura do Documento

A estrutura do documento foi feita de modo a acompanhar o percurso desenvolvido no decorrer do projeto, desde a base teórica até à validação. Cada capítulo representa uma fase deste processo, descrevendo brevemente o que decorreu.

O capítulo 1 corresponde à Revisão da Literatura, fundamentando a base teórica do projeto nas áreas de pertinentes ao mesmo. Foi efetuado um levantamento da literatura em bases de dados e repositórios tais como Web of Science, ResearchGate, SCOPUS, Google Scholar, ReCIPP, RIA, de modo a aprofundar conhecimentos sobre: (1) a caracterização do cidadão sénior; (2) as dificuldades associadas ao envelhecimento; (3) como a tecnologia pode ser utilizada no contexto do envelhecimento ativo; (4) origem da motivação humana e teorias associadas à mesma; (5) conceito de gamificação e os seus diferentes tipos; (6) gamificação e modelos aplicados ao público sénior, e (7) diretrizes de design e metodologias de trabalho adaptadas ao público sénior. O enquadramento teórico foi essencial para fundamentar o projeto, desde o seu plano metodológico até ao desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade.

O capítulo 2 corresponde à Metodologia, onde é descrito o percurso necessário para a correta concretização do projeto. É explicada a abordagem metodológica, o contexto onde a investigação foi conduzida, as instituições e participantes envolvidos e

as ferramentas necessárias para a recolha e análise de dados. Ainda é apresentado o plano de investigação, com o cronograma do projeto e o seu plano de contingência.

O capítulo 3 corresponde ao desenvolvimento, onde é descrita a vertente prática do projeto. São apresentados e analisados os resultados obtidos nos inquéritos por questionário, bem como descritos os artefactos de pesquisa e análise do utilizador originários dos mesmos. São também apresentados os artefactos da arquitetura da informação e planeamento da experiência, imprescindíveis para o correto desenvolvimento dos protótipos de baixa e alta fidelidade. É ainda elaborado sobre os testes de usabilidade, aplicados de modo a validar o projeto, através da análise e triangulação dos resultados obtidos. Esta análise aponta uma série de retificações, as quais efetuadas, de modo a aperfeiçoar o protótipo às necessidades reais do público-alvo, terminando com uma reflexão sobre as limitações e recomendações para o desenvolvimento futuro do projeto.

Por fim, a Conclusão sintetiza o percurso do projeto, culminando os resultados principais obtidos durante o seu desenvolvimento e fornecendo perspetivas para o seu futuro.

1 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta os resultados de uma revisão bibliográfica nas áreas que se relacionam com o tema do projeto e a sua questão de investigação. Sendo assim, a revisão da literatura tem o objetivo de realizar uma análise crítica do contexto acerca do tema de estudo, fornecendo uma visão sobre as dificuldades do cidadão sénior, as necessidades psicológicas relacionadas com a motivação e bem-estar, a utilização de estratégias de gamificação aplicada aos seniores, e a análise de diretrizes de design e acessibilidade aplicadas aos mesmos.

1.1 O Cidadão Sénior

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2015), não existe uma definição universal de sénior baseada exclusivamente na idade cronológica, uma vez que o envelhecimento é um processo heterogéneo influenciado por fatores individuais, sociais e culturais.

A perceção do cidadão sénior advém de um construto social que estabelece as normas, papéis e responsabilidades socialmente atribuídos às pessoas em idade avançada, aos que muitos dos quais não se deixam definir.

No entanto, para fins estatísticos, tanto a OMS quanto outras instituições de análise de dados como o INE, utilizam frequentemente o limiar dos 65 anos ou superior para a definição da população sénior, o qual será também utilizado para o projeto.

Deste modo, no âmbito de compreender de forma aprofundada as características do público-alvo do projeto, procedeu-se à análise das principais dificuldades físicas, cognitivas e emocionais associadas ao envelhecimento, bem como sobre o impacto do envelhecimento demográfico na sociedade. Adicionalmente, analisou-se de que forma a utilização da tecnologia, especialmente os jogos sérios, têm vindo a constituir uma ferramenta de mitigação dos efeitos adversos associados ao envelhecimento sedentário.

1.1.1 Envelhecimento Demográfico e Caracterização do Cidadão Sénior

O cidadão sénior assume, na sociedade atual, um papel cada vez mais relevante, refletindo as profundas transformações demográficas que caracterizam o século XXI. O aumento da esperança média de vida e a redução das taxas de natalidade contribuem para o crescimento significativo da população sénior, colocando novos desafios aos sistemas sociais, económicos e de saúde.

Em Portugal, este fenómeno manifesta-se de forma particularmente expressiva, com a previsão do aumento do índice de envelhecimento até 2060, e o crescimento do número de seniores de 2,6 para 3,1 milhões (INE, 2025b). Até ao final de 2024, a população residente em Portugal estimava-se em aproximadamente 10,7 milhões de habitantes. Levando em conta os dados oficiais mais recentes, verifica-se que a população sénior representa cerca de 24,3 % do total da população residente (INE, 2025a).

Embora já tenha sido referido anteriormente que a caracterização do cidadão sénior seja um construto social, devemos, no entanto, admitir que o processo de envelhecimento acarreta dificuldades e declínios naturais, os quais diferem dependendo da faixa etária e de outros fatores, como doenças crónicas e estilo de vida.

Entre os 56 e os 64 anos, muitos indivíduos mantêm-se ainda em atividade laboral, apresentando, de um modo geral, menor dificuldade na utilização de tecnologia e maior autonomia funcional (Matos, 2022). No entanto, observa-se frequentemente uma baixa motivação para a prática regular de atividade física, associada a rotinas profissionais exigentes e à perceção de falta de tempo.

Na faixa etária dos 65 aos 74 anos, verifica-se um aumento da prevalência de comportamentos de inatividade moderada, acompanhado pelo surgimento de dores crónicas e pelos primeiros sinais de declínio cognitivo. Embora os níveis de solidão tendam a ser mais reduzidos nesta fase, começam a emergir quadros de depressão de início tardio, bem como um declínio progressivo da autoestima, frequentemente associado à transição para a reforma e à redefinição do papel social (Siddiq et al., 2024).

A partir dos 75 anos, as limitações tornam-se ainda mais acentuadas, destacando-se o aumento da fragilidade física, a diminuição da mobilidade e o agravamento do isolamento social (Domenichiello & Ramsden, 2019). Nesta etapa, os

níveis de solidão tendem a intensificar-se, contribuindo para uma maior vulnerabilidade emocional e para o comprometimento do bem-estar geral, o que reforça a necessidade de intervenções adaptadas às especificidades desta faixa etária.

Este contexto exige uma reflexão sobre as necessidades e o bem-estar desta faixa etária, tornando evidente a responsabilidade coletiva de promover condições que assegurem uma vida digna e com qualidade no envelhecimento.

1.1.2 Dificuldades Associadas ao Envelhecimento

Durante o processo natural de envelhecimento, o cidadão sénior enfrenta frequentemente limitações físicas, cognitivas e emocionais naturais, o que pode comprometer a sua autonomia, participação social e qualidade de vida. A perda de massa muscular aumenta o risco de quedas, que consequentemente deixa o cidadão sénior numa situação de maior vulnerabilidade e dependência (Bauman et al., 2016).

Torna-se então fundamental compreender o envelhecimento não apenas como um período de declínio, mas como uma fase da vida com potencial para a aprendizagem contínua, participação ativa e a integração social, especialmente quando apoiada por estratégias adequadas e soluções tecnológicas inclusivas e acessíveis.

1.1.2.1 Físicas

Com o avançar da idade, é frequente a coexistência de múltiplas condições médicas, tais como hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares, artrite, cancro, doenças respiratórias e osteoporose, entre outras (Choi et al., 2025). Estas limitações tendem a condicionar de forma significativa o quotidiano do cidadão sénior, dificultando a realização de atividades básicas da vida diária, como a higiene pessoal, limpeza ou mesmo o ato de se vestir, que anteriormente eram desempenhadas sem dificuldade.

Por exemplo, a presença de dor crónica contribui para o agravamento destas condições, que associada à perda de mobilidade, força e equilíbrio, intensifica o receio de quedas, as quais, atendendo à maior fragilidade física característica desta faixa etária, podem resultar em ferimentos graves ou, em situações extremas, em morte (Domenichiello & Ramsden, 2019).

Consequentemente, estas limitações repercutem-se igualmente na vida social do cidadão sénior, conduzindo a uma participação progressivamente menor em atividades comunitárias e reforçando o isolamento no espaço doméstico. Este confinamento tende a favorecer a adoção de um estilo de vida mais sedentário, o qual contribui para a perda gradual de competências práticas e cognitivas, podendo acelerar o declínio cognitivo e levar ao desenvolvimento de doenças como, demência e depressão (Ergin et al., 2023).

1.1.2.2 Cognitivas

O declínio cognitivo é um processo natural durante o envelhecimento do cidadão sénior, que pode ser agravado por diversos fatores. Num envelhecimento ativo e saudável, a atenção e memória são preservadas, enquanto a aprendizagem de novas informações, fluência verbal e tempo de reação deterioraram-se gradualmente (Jongsiriyanyong & Limpawattana, 2018). Em contraste, num envelhecimento sedentário, estes processos manifestam-se de forma mais acelerada, sendo frequentemente influenciados não apenas por fatores físicos, mas também por condições de natureza social, económica e emocional.

A solidão e o isolamento social são fatores preditores de declínio cognitivo acelerado, demência e até Alzheimer, visto a solidão elevar a vulnerabilidade cognitiva ao amplificar o stress e inflamação do sistema imunitário, o qual se correlaciona diretamente com o declínio progressivo de funções executivas, memória, velocidade de processamento e orientação (Szymkowicz et al., 2023).

A perda de autonomia resultante do declínio destas competências coloca o cidadão sénior numa posição de maior vulnerabilidade e dependência de terceiros (Choi et al., 2025). Nestas circunstâncias, a responsabilidade pelo apoio e cuidado recai, na maioria dos casos, sobre os familiares mais próximos ou, quando tal não é possível, conduz à institucionalização do indivíduo. A conjugação destes fatores pode desencadear um conjunto de respostas emocionais adversas, incluindo sentimentos de vergonha, solidão e incompreensão, bem como estados de ansiedade e, em alguns casos, depressão, atuando como fatores agravantes do declínio cognitivo e comprometendo o bem-estar emocional do cidadão sénior.

1.1.2.3 Emocionais

Para além das dificuldades físicas e cognitivas associadas ao envelhecimento, importa considerar o impacto que este processo pode exercer ao nível psicológico e emocional do cidadão sénior.

A vivência do envelhecimento é frequentemente acompanhada por mudanças profundas na perceção de si próprio, autonomia, relações sociais e no “papel” desempenhado na sociedade, podendo dar origem a estados emocionais de maior fragilidade. Neste contexto, fatores como a solidão e a perda de independência assumem um papel determinante no desenvolvimento de problemas psicológicos como ansiedade, medo da morte e depressão (Kayser et al., 2025).

Estudos indicam que entre 10% a 16% da população sénior apresenta sintomas depressivos clinicamente significativos, sublinhando a relevância e a prevalência deste problema nesta faixa etária (Blazer, 2003 e Lyness et al., 1999, citados em Szymkowicz et al., 2023). No entanto, importa considerar que indivíduos que já manifestaram estes sintomas em fases anteriores da vida apresentam uma maior probabilidade de os voltar a experienciar em idades mais avançadas. Importa ainda referir que fatores contextuais, como o nível de escolaridade, podem atuar como elementos de proteção face ao desenvolvimento de quadros de ansiedade e depressão na população sénior. Estudos indicam que indivíduos com níveis de educação mais elevados tendem a apresentar uma maior capacidade de adaptação emocional e menores níveis de ansiedade em fases avançadas da vida, refletindo o impacto da autonomia e competências cognitivas adquiridas ao longo da vida (Noll-Hussong et al., n.d.; Szymkowicz et al., 2023).

No entanto, a perda de autonomia e o aumento do nível de dependência podem conduzir a uma diminuição da motivação e sentido de vida do cidadão sénior. O sentido de vida encontra-se frequentemente associado à existência de objetivos pessoais, e à confiança e determinação necessárias para os alcançar, promovendo a adaptação e a melhoria da qualidade de vida do próprio indivíduo (Choi et al., 2025). Em contextos de isolamento social, estes níveis tendem a ser mais reduzidos, funcionando como um fator agravante para o desenvolvimento de quadros depressivos. Deste modo, a promoção da motivação e do sentido de vida assume um papel protetor essencial, contribuindo para a redução dos níveis de depressão e ansiedade na população sénior.

1.1.3 O Uso de Tecnologia para o Envelhecimento Ativo

Uma parte significativa dos cidadãos seniores, ao atingirem a idade da reforma, tende a internalizar o construto social segundo o qual a sua fase contributiva para a sociedade se encontra concluída, cedendo à ideia de que este período corresponde essencialmente ao descanso. Esta perceção revela-se frequentemente limitadora, uma vez que o próprio indivíduo passa a impor restrições às suas capacidades e possibilidades de ação, em vez de se desafiar a prosseguir novos objetivos ou a concretizar aspirações que não pôde realizar em fases anteriores da vida. Deste modo, torna-se essencial incentivar o envelhecimento ativo do cidadão sénior, de forma a assegurar uma vida participativa, contribuindo para a mitigação dos impactos associados ao estilo de vida sedentário nesta faixa etária.

A Organização Mundial da Saúde (2015) define o conceito de envelhecimento ativo como “um processo para otimizar as oportunidades de saúde, participação e segurança para melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas envelhecem”. O seu objetivo é fazer com que os seniores permaneçam como recursos ativos para as suas famílias, comunidade e economia. Ainda, os resultados encontrados na revisão da literatura realizada por Jongsiriyanyong & Limpawattana (2018) demonstram que a prática regular de exercícios que estimulem as capacidades físicas e cognitivas, ajudam a preservar as mesmas reduzindo a taxa de progressão de demência e prevenindo a fragilidade física. Outros estudos revelam também que a prática de exercícios de resistência, equilíbrio e flexibilidade como aeróbica ou Tai Chi, acompanhados por exercícios de *mindfulness*, consegue reduzir o aparecimento de limitações físicas em 50% (Bauman et al., 2016), prevenir o aparecimento de doenças crónicas, reduzir o risco de cancro ou de acidentes vasculares cerebrais e consequentemente mortalidade (Izquierdo et al., 2021).

Deste modo, a adoção de práticas associadas ao envelhecimento ativo revela-se uma alternativa ao recurso contínuo a soluções farmacológicas, que na terceira idade, são frequentemente necessárias para o tratamento de múltiplas condições de saúde, oferecendo uma abordagem mais natural e complementar na promoção do bem-estar do cidadão sénior (Domenichiello & Ramsden, 2019).

Nos últimos anos, têm sido dinamizados diversos programas com o objetivo de promover o envelhecimento ativo, tanto através de iniciativas presenciais desenvolvidas em instituições de apoio à população sénior, como através da crescente utilização de soluções tecnológicas. No contexto institucional, estas atividades tendem a dirigir-se maioritariamente a seniores em faixas etárias mais avançadas, como dos 75 e superior, privilegiando a socialização e a participação em atividades estruturadas. No entanto, tem-se verificado um aumento significativo de programas baseados em tecnologia, que procuram alcançar um público mais diversificado e autónomo.

Um exemplo desta abordagem é o programa AgeWell Europe¹, uma iniciativa online com duração de 8 semanas financiado pela União Europeia, direcionado para pessoas na faixa etária dos 40-64 ou mais de 65 anos. O programa tem o objetivo de promover um envelhecimento ativo e saudável através de exercícios de força, fitness, equilíbrio e flexibilidade, adaptados aos níveis de funcionalidade de cada indivíduo.

Outra tendência com impacto significativo para a promoção do envelhecimento ativo consiste na dinamização de jogos sérios adaptados ao público sénior. Marczewski, define um jogo sério como um jogo completo em que o objetivo de jogar não é puro entretenimento, mas educativo, significativo e intencional (Marczewski, 2015, citado em Cardona et al., 2024).

Existe uma vasta diversidade de jogos sérios que promovem a prevenção ao declínio cognitivo e físico, variando desde o clássico jogo de tabuleiro, até ao *exergame* digital com utilização de sensores de movimento, como o SilverFit². Este programa dispõe de vários dispositivos e modalidades de jogos com o objetivo de motivar os seniores a manterem-se ativos física e cognitivamente, seja no contexto institucional ou de reabilitação. Os jogos são interativos, envolvendo o indivíduo com avatares e ambientes virtuais com *feedback* imediato, sistemas de pontos e níveis de dificuldade. No entanto, devido à necessidade de aquisição de equipamento específico para a sua utilização, o seu acesso é limitado.

Com o intuito de ultrapassar as barreiras associadas às limitações de acesso aquisição de tecnologia especializada, tem-se verificado uma tendência crescente no

¹ AgeWell Europe. Website: <https://agewelleurope.eu/index.html#>. Acedido a 15/11/2025.

² SilverFit. Website: <https://www.silverfit.com/en/>. Acedido a 15/11/2025.

desenvolvimento de jogos sérios para dispositivos de uso mais comum, como aplicações desenvolvidas para dispositivos móveis.

A aplicação Keep On Keep Up³ (KOKU) é um desses casos. Esta aplicação disponibiliza exercícios para o reforço de forças e equilíbrio com o objetivo de prevenir o declínio funcional, risco de quedas e promoção de envelhecimento ativo, incluindo jogos sérios educativos sobre nutrição e segurança em casa. A aplicação funciona através de um sistema de progressão por níveis, permitindo a visualização do progresso do utilizador e integrando uma personagem de apoio, que auxilia o utilizador na execução dos exercícios, elementos de gamificação que em conjunto, contribuem para o aumento da motivação, adesão e utilização contínua da aplicação.

Kappen (2018) conduziu um estudo durante 8 semanas com 30 participantes com o intuito de investigar como a gamificação poderia melhorar a motivação e atividade física dos cidadãos seniores. Os participantes foram separados em 3 grupos diferentes dos quais um testou uma aplicação gamificada, o segundo um pedómetro e o último apenas atividades físicas regulares. Os resultados apresentados demonstraram que a gamificação da atividade física aumentou significativamente a motivação, prazer e adesão do cidadão ao realizar exercícios físicos.

Apesar de se verificar que muitos cidadãos seniores apresentem dificuldades na utilização de tecnologia, diversos estudos têm vindo a demonstrar um interesse crescente desta população na aprendizagem e adoção de ferramentas digitais, desde que lhes seja assegurado o apoio e acompanhamento adequados (Cardona et al., 2024).

1.2 Origem da Motivação Humana

A motivação humana constitui um dos pilares fundamentais do comportamento e da ação, influenciando a forma como os seres humanos estabelecem objetivos, relações, tomam decisões e persistem perante desafios ao longo da vida.

A necessidade de pertencer a grupos e manter relações, tem origem na própria evolução do ser humano. A tendência a formar laços sociais aumentava a chance de sobrevivência, seja com a partilha de alimentos, proteção e reprodução. Baumeister &

³ Keep On Keep Up (KOKU). Website: <https://kokuhealth.com>. Acedido a 15/11/2025.

Leary (1995) apresentaram a hipótese da necessidade de pertencer como uma motivação fundamental, definindo-a como aquela que, produz efeitos em quase todas as situações, apresenta consequências afetivas, orienta o processamento cognitivo, provoca efeitos patológicos quando frustrada, introduz comportamentos orientados para metas, é universal, não deriva de outros motivos, afeta uma ampla variedade de comportamentos e possui implicações que vão além do funcionamento psicológico imediato.

A necessidade de pertencer não depende de aprendizagens culturais, pois é uma motivação fundamental comum a todas as culturas estudadas, sendo considerada uma herança biológica humana, incorporada no cérebro como um impulso universal para a sobrevivência. Esta base evolutiva desencadeou um sistema de recompensa química cerebral, libertando opioides quando o ser humano forma laços sociais, e cortisol quando existe a ruptura ou insuficiência dos mesmos, manifestando-se no aparecimento de patologias como stress, ansiedade e depressão (Baumeister & Leary, 1995).

1.2.1 Self-Determination Theory

Embora Baumeister & Leary (1995) demonstrem que a carência de relações sociais leva a um declínio na saúde física e psicológica, a *Self-Determination Theory* (SDT) apresentada por Ryan & Deci (1985) identifica as relações como uma das três necessidades psicológicas básicas essenciais para a motivação humana.

A SDT é uma abordagem à motivação humana e personalidade que investiga como condições sociais favorecem ou dificultam os processos naturais de autorregulação e desenvolvimento positivo no ser humano. A teoria identifica três necessidades psicológicas básicas, competência, autonomia e relacionamento, cuja satisfação favorece o desenvolvimento da motivação intrínseca e do bem-estar. Por oposição, quando o contexto social se revela desfavorável à satisfação destas necessidades, tende a promover estados de desmotivação, alienação e sofrimento, atuando como bloqueio ao crescimento psicológico.

Este enquadramento teórico distingue ainda dois tipos de motivações principais, intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca refere-se ao impulso natural de curiosidade e exploração, à superação de desafios e à aprendizagem de novas

capacidades por prazer e interesse próprio, independentemente de recompensas externas (Ryan & Deci, 1985).

De acordo com a *Cognitive Evaluation Theory*, apresentada pelos mesmos autores, quando o contexto social promove sentimentos de competência e autonomia, fornece *feedback* eficaz, propõe desafios adequados e evita avaliações de carácter depreciativo, a motivação intrínseca tende a ser estimulada e mantida ao longo do tempo.

Os autores ainda evidenciam que sendo associada a níveis mais elevados de interesse, entusiasmo, confiança e persistência na realização de tarefas, quando os indivíduos atuam movidos por este tipo de motivação, apresentam resultados mais consistentes no desempenho, criatividade, vitalidade e autoestima a longo prazo, em contraste com contextos em que a motivação do comportamento é maioritariamente externa ou controlada (Ryan & Deci, 1985).

Enquanto a motivação intrínseca assenta em impulsos internos do indivíduo, a motivação extrínseca está associada a estímulos externos, como a realização de atividades com o objetivo de obter recompensas, aprovação social ou evitar consequências negativas. Por outro lado, contextos controladores, recompensas contingentes e falta de apoio à autonomia, resultam em motivação mais controlada e menor bem-estar pessoal, podendo gerar stress e desmotivação.

Ryan & Deci (1985) descrevem ainda a desmotivação como o estado de ausência de intenção ou vontade de agir. Alguém desmotivado não realiza a atividade, ou executa-a de forma mecânica, sem propósito. Este estado surge quando o indivíduo não valoriza a ação, não se sente competente para executá-la ou não acredita que ela trará resultados desejados, refletindo a frustração das necessidades básicas de competência, autonomia e relacionamentos.

O presente projeto pretende atuar neste âmbito, fornecendo ao cidadão sénior uma experiência que satisfaça as suas necessidades básicas, motivando-o nesta fase da vida, através de estratégias que incentivem a sua motivação intrínseca.

1.3 Gamificação Aplicada ao Público Sénior

A gamificação afirma-se como uma abordagem relevante na promoção do envolvimento, motivação e adesão dos utilizadores em diferentes tipos de atividades, sendo cada vez mais aplicada ao público sénior nas áreas de saúde e reabilitação, treino cognitivo e bem-estar social e emocional (Martinho et al., 2020; Canapa et al., 2025; Koivisto & Malik, 2021; Zhang et al., 2025).

No entanto, para garantir a sua eficácia, estas intervenções devem ser personalizadas e adaptadas às capacidades e interesses dos seniores, integrando elementos de design adaptados como: *feedback* imediato, progressão e recompensas tangíveis (Kamnardsiri et al., 2024).

É neste contexto que a gamificação surge como uma ferramenta para incentivar a participação ativa do público sénior, promovendo a criação de hábitos e comportamentos saudáveis, autonomia e continuidade na realização de atividades.

1.3.1 O que é a Gamificação

O termo gamificação surgiu pela primeira vez em 2008, num blog da autoria de Brett Terrill, na qual o autor a descreveu como “utilizar mecânicas de jogos e aplicá-las a outras propriedades da web para aumentar o engajamento”(Terrill, 2008, citado em Huotari & Hamari, 2017).

O conceito passou a ser investigado pela comunidade académica, obtendo mais relevância a partir da segunda metade da década de 2010 (Deterding et al., 2011; Krath et al., 2021), impulsionado pela disseminação dos *smartphones*, aplicações e videojogos.

Das discussões académicas realizadas surgiram vários enquadramentos conceptuais distintos. Deterding (2011) definiu o termo gamificação como “o uso de elementos de design de jogos em contextos de não jogo” (p.1), sendo uma definição amplamente aceite pela sua clareza e carácter abrangente.

Apesar da relevância desta perspetiva, outros autores propõem abordagens complementares. Werbach (2014) entende a gamificação como “o processo de tornar as atividades mais semelhantes a jogos” (p.1), enfatizando a transformação da experiência do utilizador. Kapp (2012), por sua vez, apresenta uma definição mais orientada para

contextos educativos e formativos, descrevendo a gamificação como “o uso de mecânicas, estética e raciocínio de jogos para envolver, motivar, promover a aprendizagem e resolver problemas” (p.10).

Numa perspectiva mais centrada no design de serviços, Huotari & Hamari (2017) definem gamificação como “uma abordagem de design que procura induzir experiências semelhantes às dos jogos em outros sistemas e serviços” (p.5), destacando o papel da experiência do utilizador como elemento central do conceito. Clique ou toque aqui para introduzir texto.

Através da análise e convergência destas perspetivas (Huotari & Hamari, 2017; Kapp, 2012; Werbach, 2014) é possível compreender a relação existente entre a gamificação e os jogos sérios. Segundo Kapp (2012), a distinção entre gamificação e jogos sérios é artificial, sendo que ambos recorrem à aplicação de mecânicas, estética e raciocínio de jogo, com o objetivo de envolver os utilizadores e resolver problemas. Nesta perspetiva, os jogos sérios podem ser entendidos como o processo de gamificar um conteúdo instrucional, na qual a experiência lúdica se encontra plenamente integrada no propósito educativo. Werbach (2014) reforça a proximidade entre gamificação e jogos sérios, focando-se no espaço entre os componentes e a experiência holística do utilizador, encarando o conceito como um processo contínuo que torna as atividades progressivamente mais semelhantes a jogos. Huotari & Hamari (2017) enquadram a relação entre gamificação e jogos sérios na criação de valor através de *affordances*, defendendo que a gamificação consiste na incorporação de elementos que possibilitam experiências lúdicas em serviços.

Convergindo as suas diferentes perspetivas, podemos concluir que a gamificação fornece os princípios de design e a fundamentação psicológica que, quando aplicados de forma fragmentada, gamificam um contexto, mas que ao serem expandidos para um sistema completo, dão origem aos jogos sérios.

1.3.2 Diferenças entre Gamificação Intrínseca e Extrínseca

Semelhante aos conceitos de motivação intrínseca e extrínseca anteriormente apresentados, estes princípios aplicam-se igualmente no contexto da gamificação, embora com algumas distinções conceptuais.

A gamificação intrínseca, como o nome indica, promove a motivação intrínseca, ao criar uma experiência de jogo que favoreça a imersão, autonomia e sentido de realização, estando ligada diretamente às três necessidades psicológicas básicas, apresentadas na SDT de Ryan & Deci (1985). Ao fomentar este tipo de gamificação através da imersão do utilizador na narrativa, utilização de avatares, missões, *feedback*, cooperação em equipa e liberdade de ação ou escolha dentro do próprio jogo, o utilizador demonstra maiores níveis de adesão, motivação e aprendizagem (Feng et al., 2020; Sailer et al., 2017; Suh et al., 2018).

Seguindo o mesmo conceito, a gamificação extrínseca promove a motivação extrínseca, criando uma experiência com recompensas e sistemas de reconhecimento externo, como *likes*, pontos, níveis e *badges*. Os elementos mensuráveis funcionam como estímulos externos, motivando o utilizador. No entanto, este tipo de recompensa pode prejudicar a motivação intrínseca, focando demasiado o utilizador na obtenção de recompensas (Bououd et al., 2025; Kapp, 2012). Este tipo de gamificação tende a gerar aumentos rápidos nos níveis de adesão dos utilizadores. Contudo, quando comparado com abordagens baseadas na motivação intrínseca, revela-se menos eficaz a longo prazo, sobretudo após o desaparecimento do efeito de novidade (Feng et al., 2020).

Assim, ao centrar este projeto essencialmente em estratégias de gamificação intrínseca, tais como a integração de uma narrativa envolvente e presença de uma personagem virtual, da qual o utilizador deverá cuidar à medida que realiza as suas tarefas, pode estimular a motivação intrínseca e promover a continuidade na realização de atividades e objetivos diários. Contudo, esta abordagem não exclui a incorporação de estratégias de gamificação extrínseca, as quais serão utilizadas de forma complementar.

1.3.3 Elementos de Gamificação Aplicados ao Público Sénior

Embora os princípios da gamificação sejam transversais a diferentes públicos, a sua eficácia depende da forma como objetivos, desafios, *feedback* e recompensas são concebidos e integrados na experiência do utilizador. No contexto do público sénior, a aplicação destes elementos requer uma seleção e adaptação consciente, tendo em consideração as especificidades físicas, cognitivas, emocionais e motivacionais associadas ao envelhecimento.

Neste sentido, as metas definidas devem ser claras, alcançáveis e os desafios e níveis de dificuldade ajustáveis, atendendo às limitações físicas e capacidades cognitivas individuais de cada utilizador (Kamnardsiri et al., 2024). A disponibilização de *feedback* visual e auditivo imediato e encorajador assume igualmente um papel fundamental, na medida em que orienta o utilizador ao longo da experiência, assegura a correta execução das tarefas e reforça a motivação e percepção de controlo sobre as ações realizadas.

A literatura evidencia ainda que a adaptação do ambiente e da narrativa de jogo a situações do quotidiano do público sénior contribui para conferir maior significado e envolvimento emocional à experiência lúdica, promovendo o relacionamento e motivação (Cardona et al., 2024; Rienzo et al., 2021). Exemplos desta abordagem incluem a utilização de personagens familiares, como netos, ou a simulação de atividades diárias, tais como cozinhar ou realizar compras.

Adicionalmente, os sistemas de recompensas extrínsecas, como pontos, distintivos e metas, devem estar igualmente adaptados às limitações do público-alvo, sendo facilmente atingíveis ou possibilitando a opção de customização dos níveis de dificuldade para obtenção dos mesmos (Canapa et al., 2025), de modo a evitar frustração e perda de motivação do utilizador.

1.3.4 Gerontoludic Design

De modo a estruturar e compreender a aplicação dos elementos de gamificação na conceção de experiências significativas, diversos autores propõem modelos teóricos que auxiliam a análise e o design de sistemas lúdicos.

Entre os diversos modelos existentes, destaca-se o modelo MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetics*) traduzido como Mecânicas, Dinâmicas e Estética, desenvolvido por Hunicke, LeBlanc e Zubek em 2001. Este modelo constitui uma estrutura formal que estabelece a ligação entre o design de jogos, a crítica e a investigação técnica, facilitando a comunicação e o entendimento entre designers, programadores e académicos.

A estrutura divide o jogo em três áreas causalmente entreligadas. As mecânicas representam os dados, sistemas, *feedback* e regras que compõem o sistema de jogo, as dinâmicas referem-se ao comportamento que resulta da interação do jogador com o jogo ao longo do tempo, representado por métricas de fluxo e motivação intrínseca. As

estéticas, por sua vez referem-se às respostas emocionais que o jogo pretende replicar no jogador através da narrativa e desafios.

Partindo do modelo original da MDA, em 2017, Bob De Schutter propôs uma extensão direcionada ao público sénior, colocando o jogo significativo como resultado central do modelo. O objetivo do modelo *Gerontoludic*, é proporcionar uma experiência relevante, pessoalmente gratificante e integrada ao contexto de vida do público sénior, através da adaptação das mecânicas, dinâmicas e estéticas às limitações do público, integrando o mesmo no processo de design.

O modelo de trabalho proposto por Schutter (2017) acrescenta seis experiências estéticas, adaptadas ao público sénior, às originalmente definidas por Hunicke, sendo elas: i) cultivação, com jogos de crescimento pessoal e aprendizagem; ii) compensação, com jogos de substituição de atividades temporariamente indisponíveis; iii) conectividade, jogos que estimulem o vínculo social e partilha; iv) contribuição, jogos que fornecem a sensação de contribuição ou ensinar outras gerações; v) nostalgia, jogos que evoquem conexão com o passado; e vi) contemporaneidade, jogos que provoquem sensação de estar atualizado.

De forma a que as mecânicas conduzam às estéticas desejadas, os designers devem adaptar as dinâmicas às limitações e motivações do público sénior. No mesmo contexto as mecânicas devem privilegiar temas de interesse do público sénior, como viagens, história, inovação e saúde, evitando conteúdos considerados violentos e imaturos para a faixa etária (De Schutter, 2017). O modelo acrescenta ainda a importância da acessibilidade e personalização do sistema de modo a respeitar as limitações físicas e cognitivas de cada indivíduo.

O modelo de trabalho MDA estabelece a estrutura formal para o design de jogos, permitindo compreender de que forma as decisões de design influenciam o comportamento e as emoções do jogador. A interação entre os seus componentes, quando bem executada, tende a promover a motivação intrínseca do jogador, pois as dinâmicas e estéticas presentes no jogo apoiam as necessidades psicológicas fundamentais, definidas na SDT de Ryan & Deci (1985). Quando estas necessidades são satisfeitas, são demonstrados maiores níveis de envolvimento, prazer, e sentido de presença, sendo percecionada como uma forma de *meaningful play*, na qual a atividade lúdica adquire significado.

Esta convergência entre estrutura de design, motivação psicológica e experiência de utilização, revela-se particularmente relevante na conceção de jogos e sistemas gamificados direcionados ao público sénior, assegurando experiências não apenas acessíveis, mas também intrinsecamente gratificantes e sustentáveis ao longo do tempo.

1.4 Design de Experiências Digitais para o Público Sénior

O design de experiências digitais para o público sénior surge como uma área estratégica diante do envelhecimento acelerado da população mundial, o qual projeta alcançar cerca de 2 000 milhões de pessoas com mais de 60 anos até 2050 (Ferrer-mavárez et al., 2023). Neste contexto é necessário garantir a inclusão digital do público sénior, cujo bem-estar, autonomia e qualidade de vida dependem cada vez mais do acesso a ambientes virtuais, como portais governamentais, ou até mesmo no acesso à saúde (Khamaj & Ali, 2024).

Contudo, a adoção de tecnologias digitais por parte dos seniores permanece condicionada por uma desigualdade digital. Em Portugal os seniores tendem a ser menos familiarizados com tecnologia em comparação a outros países, devido aos níveis elevados de baixo nível de educação (De Barros et al., 2013).

A motivação do público sénior para a adaptação e utilização de tecnologia depende de três fatores, perceção da sua utilidade e potencial, literacia digital suficiente para a explorar, e apreensões pessoais em relação ao seu uso (Salazar-Cardona et al., 2023). As limitações sensoriais, motoras e cognitivas, típicas desta faixa etária impactam diretamente a interação com dispositivos móveis e sistemas digitais (Brox et al., 2017). Os seniores relatam dificuldades com fontes pequenas, menus complexos, gestos de deslize inadequados e ícones pouco claros, o que pode gerar erros de operação e frustração (De Barros et al., 2013).

Desta forma, de modo a reduzir as dificuldades do público sénior no ambiente digital, promovendo o envelhecimento ativo e assegurando a contribuição da tecnologia para a sua autonomia, saúde e inclusão digital, é necessária uma abordagem que combine a compreensão das suas limitações e motivações, integrando o cidadão sénior no processo de design.

1.4.1 User Centered Design

O termo *User Centered Design* (UCD) teve origem em 1986 nos campos da ergonomia e Interação Humano-Computador (IHC), tendo sido primeiramente abordado por Donald Norman e Stephen Draper que colocaram o utilizador no centro do processo de design, enfatizando a necessidade de transferir o esforço da adaptação para o artefacto em vez do utilizador (Ferreira & Venturelli, 2022).

Após esta primeira abordagem o termo foi formalizado pela *International Organization for Standardization* (ISO) em 1999, definindo-o como “uma abordagem de design e desenvolvimento de sistemas que visa tornar os sistemas interativos mais utilizáveis, focando no uso do sistema e aplicando conhecimentos de fatores humanos/ergonomia e usabilidade” (International Organization for Standardization, 2010, 2.7).

Outra definição amplamente aceitável é a de Sebe, que define o termo como um processo não restrito a interfaces, em o qual as necessidades, desejos e limitações dos utilizadores recebem atenção em cada etapa do design (Brox et al., 2017).

Podemos então concluir que UCD é uma abordagem de design onde a participação ativa dos utilizadores é colocada no centro de todas as etapas de desenvolvimento do sistema, com o objetivo de produzir produtos utilizáveis e úteis, remetendo para a definição de usabilidade. O processo envolve a análise de requisitos, conceção, implementação e avaliação, assegurando que as necessidades, desejos e limitações dos utilizadores são considerados em cada fase.

No caso deste projeto, a inclusão do público sénior nas fases iniciais do desenvolvimento do projeto contribui para a otimização de recursos e assegura uma maior adequação e aceitação do produto final, favorecendo a autonomia, confiança e envolvimento contínuo dos utilizadores.

1.4.2 Usabilidade em Sistemas Digitais para Seniores

No seguimento do conceito de UCD, a usabilidade assume-se como um objetivo central do processo de conceção, orientando o desenvolvimento de sistemas eficazes, eficientes e satisfatórios para os seus utilizadores (De Lima Salgado et al., 2019). Este

entendimento é reforçado pelas normas ISO 9241-11, segundo as quais a usabilidade pode ser compreendida como a medida em que um sistema/produto/serviço pode ser usado por utilizadores específicos para alcançar objetivos definidos com eficácia, eficiência e satisfação, num determinado contexto de uso (Gomez-Hernandez et al., 2023).

Neste domínio, destaca-se o contributo de Jacob Nielsen⁴, que define a usabilidade como um atributo de qualidade das interfaces digitais, caracterizado pela facilidade de aprendizagem, eficiência de uso, memorabilidade, minimização de erros e satisfação durante a interação, oferecendo um enquadramento prático amplamente utilizado no design e avaliação de sistemas interativos (Jakob Nielsen, 1993).

Nielsen em conjunto com Rolf Molich desenvolveram 10 heurísticas para a usabilidade, que embora concebidas como uma metodologia de avaliação de interfaces, são igualmente aplicadas como diretrizes no processo de conceção produtos/serviços digitais. Estas diretrizes revelam-se particularmente relevantes no desenvolvimento de experiências adaptadas ao público sénior, uma vez que orientam a conceção de interfaces mais acessíveis, compreensíveis e ajustadas às suas capacidades (De Lima Salgado et al., 2019). A aplicação de princípios como a utilização de fontes de maior dimensão, contraste adequado, navegação simplificada e linguagem familiar contribui para que os utilizadores seniores consigam navegar pela experiência com menor esforço e frustração, promovendo a inclusão digital, autonomia e bem-estar social.

1.4.3 Princípios de Design Inclusivo para o Público Sénior

As heurísticas de usabilidade apresentadas por Nielsen (1993) assumem um papel fundamental na adaptação das tecnologias digitais, garantindo que estas se afirmam como recursos verdadeiramente acessíveis e significativos para o utilizador.

Contudo, ao longo dos anos a tecnologia evoluiu significativamente, dando origem a novos dispositivos, contextos de uso e necessidades emergentes. Os cidadãos seniores utilizam cada vez mais dispositivos móveis, no entanto, esses aparelhos criaram obstáculos inéditos devido às exigências de interação e designs variáveis entre os diferentes tipos de aplicação (Khamaj & Ali, 2024).

⁴ Investigador e consultor na área da IHC, reconhecido pelas suas contribuições no estudo da usabilidade. Website: <https://www.nngroup.com/people/jakob-nielsen/>. Acedido a 21/01/2026.

A perda de habilidades motoras finas frequentemente agravada por condições como artrite e tremores dificultam a precisão do toque, bem como o declínio da acuidade visual, sensibilidade ao contraste e distinção de cores (Gomez-Hernandez et al., 2023). O declínio das funções cognitivas, principalmente da capacidade de atenção e memória, bem como a pouca familiarização com os ambientes digitais representam igualmente uma barreira à adoção da tecnologia (Brox et al., 2017; Salazar-Cardona et al., 2023).

Perante este cenário, diversos autores propuseram adaptações das diretrizes de usabilidade existentes, tendo em consideração as especificidades do público sénior, bem como as características dos diferentes dispositivos de interação.

De Lima Salgado et al. (2019) realizou uma análise entre as heurísticas propostas por Nielsen, Al-Razgan e Koivisto, apresentando nove diretrizes/heurísticas direcionados ao desenvolvimento de jogos móveis para seniores (Tabela 1).

Tabela 1 - Heurísticas para o desenvolvimento de jogos móveis para seniores (Salgado et al., 2019)

Heurísticas de Salgado para o desenvolvimento de jogos moveis para seniores	
Heurística	Descrição
Instruções fáceis de ler	Instruções do jogo claras e simples, texto legível com fontes adequadas.
Fornecer <i>feedback</i> claro nas ações	<i>Feedback</i> multimodal, imediato e compreensível, indicando claramente erros, e pontuação obtida.
<i>Layout</i> eficiente e visualmente agradável	<i>Layout</i> eficiente, confortável e visualmente agradável.
Fácil reconhecimento e acessibilidade	No caso de utilização de personagens, o seu comportamento deve ser facilmente reconhecível e a velocidade de interação com a interface reduzida.
Disponibilização de ajuda	Fornecer ajuda acessível que o utilizador possa recorrer sempre que necessário.
Elementos de interação fáceis de identificar e seleccionar	Elementos de interação fáceis de identificar com maior dimensão e mais espaçamento no seu posicionamento.
Utilização de linguagem familiar	Vocabulário utilizado deve estar alinhado com o do público sénior.
Utilização de elementos de interação convencionais	Elementos como ícones e botões devem seguir convenções já conhecidas pelo público sénior.
Fornecer funções que reduzam a carga de memória	Incluir recursos que minimizem a carga de memória, como indicadores persistentes, dicas contextuais e opções de replay.

Segundo De Lima Salgado et al. (2019), as instruções devem ser simples e legíveis com fontes adequadas, permitindo ao utilizador que reveja a informação quando necessário. Adicionalmente, deve-se evitar instruções longas, que podem gerar desmotivação e aumento da carga cognitiva. O *feedback* deve ser multimodal, imediato e compreensível, de modo a guiar e motivar o utilizador sénior pela experiência.

O *layout* deve ser eficiente, confortável e visualmente agradável, de modo a reduzir a sensação de insegurança sentida pelo público sénior e carga cognitiva ao interagir com a interface. A experiência deve ser facilmente reconhecível tendo uma velocidade de interação reduzida, devido ao público sénior necessitar de maior tempo para ler, interagir e se adaptar ao ambiente digital (De Lima Salgado et al., 2019). A linguagem deve ser adaptada às convenções conhecidas pelo público sénior, evitando termos técnicos que dificultem a compreensão, o mesmo se aplica à utilização de elementos interativos como botões e ícones.

Os elementos interativos devem ser fáceis de identificar na interface e posicionados com maior espaçamento e dimensão, de modo a evitar erros por parte da dificuldade de seleção do utilizador. Adicionalmente, é necessário disponibilizar ajuda a que o utilizador possa aceder sempre que necessário, bem como incluir recursos como indicadores persistentes, dicas contextuais e opções de replay, de forma a reduzir a carga de memória necessária para memorizar detalhes complexos da experiência.

Apesar da importância da revisão desenvolvida por Salgado, a literatura evidencia que outros autores sublinham aspetos adicionais que devem ser considerados no design de jogos digitais orientados para o público sénior, como a permanência da barra de progresso no *layout*, botões de voltar destacados, disponibilização de vídeos tutoriais de explicação (Gomez-Hernandez et al., 2023), botões grandes e ícones rotulados (Khamaj & Ali, 2024), possibilidade de ajuste dos tamanhos, cores e níveis de contraste (Lee et al., 2021). No entanto, da análise das diferentes diretrizes e princípios de design presentes na literatura, destacou-se de forma consistente a recorrência de duas regras fundamentais no desenvolvimento de interfaces digitais adaptadas ao público sénior: A simplificação da interface e o aumento do espaçamento entre elementos interativos. Em conjunto, estas duas “regras de ouro” assumem um papel central na promoção da usabilidade, segurança de uso e confiança do utilizador sénior na interação com sistemas digitais.

Neste sentido, as diretrizes identificadas ao longo da revisão da literatura constituem a base orientadora para o desenvolvimento da interface da aplicação móvel gamificada proposta neste projeto, servindo como referência para as decisões de design adotadas, com foco na adequação ao público sénior.

2 METODOLOGIA

2.1 Enquadramento Metodológico

Tal como referido anteriormente, o presente projeto pretende compreender como a gamificação intrínseca utilizada pode motivar os cidadãos seniores a adotar e manter hábitos saudáveis, promovendo assim um envelhecimento ativo e mitigando as dificuldades que tendem a surgir nesta fase da vida, derivadas à estagnação do indivíduo.

Assim sendo, o projeto tem como objetivo a execução de um protótipo de alta fidelidade de uma aplicação gamificada para *smartphone*, adaptada às necessidades reais do público-alvo, e validada pelo mesmo. Para tal, foi necessária uma estratégia metodológica adequada às várias fases de execução do projeto, e público-alvo ao qual se destina, tendo em conta as suas necessidades e limitações específicas.

2.1.1 Tipo e Estratégia de Investigação

O presente projeto pretende abordar a lacuna identificada no estado da arte, através da conceção de um protótipo de alta fidelidade de uma aplicação móvel gamificada, baseada em estratégias de gamificação intrínseca. Podemos então enquadrar o projeto como uma investigação aplicada, visto estar orientado simultaneamente para a resolução de problemas concretos e criação de conhecimento em contexto real, em vez de apenas produzir sobretudo conteúdo teórico (Roll-Hansen, 2009).

A investigação optou por uma abordagem mista, com a recolha de dados empíricos, quantitativos e qualitativos, obtidos através de inquéritos por questionário e testes de usabilidade com o público-alvo do projeto. A componente quantitativa permitiu uma análise objetiva de questões previamente definidas para o desenvolvimento do projeto, como os hábitos diários do público-alvo, necessidades emocionais e dificuldades sentidas no uso de tecnologia. A vertente qualitativa permitiu explorar perceções e motivações do público-alvo ao utilizar o protótipo final do projeto, fornecendo *feedback* direto sobre a sua experiência de utilização.

A recolha de dados empíricos, junto do público-alvo, e teóricos, através da revisão da literatura, permitiu fundamentar as decisões de design aplicadas ao projeto,

adequando a solução proposta às necessidades do público-alvo. Este modelo metodológico alinha-se com os princípios de UCD, o qual se considera fundamental para o projeto. A integração iterativa do público sénior nas diferentes fases de desenvolvimento, nomeadamente a pesquisa inicial para análise do contexto e dos utilizadores, e validação do protótipo, com a recolha de *feedback* direto, contribui para uma maior adequação e aceitação por parte do público-alvo (Nielsen & Budiu, 2013).

2.2 Contexto da Investigação

O contexto da investigação enquadra o processo de obtenção de dados empíricos junto do público sénior através de inquéritos por questionário acompanhados pela investigadora, e de testes de usabilidade.

A informação recolhida constituiu a base para a definição de diretrizes de design fundamentais para o desenvolvimento do protótipo, e validação do mesmo através da recolha de *feedback*, assegurando uma solução adequada às especificidades e exigências do público sénior.

2.2.1 Participantes e Critérios de Inclusão

Neste projeto o público-alvo incide sobre adultos mais velhos ainda ativos, entre os 65 e 75 anos, mas que se encontram em risco de desmotivação e declínio funcional, frequentemente associados à perda de rotinas estruturadas e níveis de atividade mais elevados.

Após a realização do estado da arte, entre aplicações semelhantes, foi definido o desenvolvimento do protótipo para um dispositivo móvel, devido ao seu acesso generalizado por parte do público-alvo. Adicionalmente, para que o propósito do projeto se concretize de forma eficaz, é fundamental garantir o acesso simples em qualquer momento e contexto. Neste sentido, o *smartphone* apresenta-se como o dispositivo mais adequado, dada a sua portabilidade, facilidade de utilização e presença constante no quotidiano do público-alvo.

Neste contexto, o principal critério de participação no projeto consistiu em se o participante utilizava um *smartphone*, de maneira a responder às questões sobre utilização de tecnologia e participar na validação do projeto.

Embora um dos objetivos da aplicação dos inquéritos por questionário tenha sido a delimitação mais precisa da faixa demográfica do público-alvo, o critério de inclusão definido implicou a exclusão de potenciais participantes em idades mais avançadas, que tendem a apresentar maiores dificuldades no uso de tecnologia. No entanto, é importante referir também a existência de seniores acima da faixa demográfica definida que se enquadram no critério de inclusão, os quais foram englobados na investigação.

Neste sentido, foi dada preferência a universidades sénior e grupos sociais, considerando que os participantes integrados nestes contextos demonstram, de forma geral, maior iniciativa, predisposição para a aprendizagem de novos conteúdos e uma atitude mais proativa face à participação em atividades.

2.2.2 Caracterização Institucional

De forma a obter dados empíricos sobre o público-alvo para o desenvolvimento de diretrizes e validação do projeto, foi necessário o contacto com instituições de apoio à terceira idade, com utentes que se enquadrassem nos critérios de inclusão para o projeto. Inicialmente foi realizado o contacto com a Associação Nossa Senhora do Paraíso constituinte de lar e centro de dia. No entanto, após contacto com os responsáveis verificou-se a incapacidade de participação no projeto por parte dos utentes, devido a não se enquadrarem nos critérios de inclusão. Nenhum dos utentes da instituição possuía um *smartphone*, e mesmo os utentes de centro de dia já possuíam uma idade avançada, demonstrando várias limitações físicas e cognitivas para a correta participação no projeto.

Procedeu-se ao contacto com a Universidade de Terceira Idade do Concelho de Azambuja (UTICA), que se destina a pessoas de idade igual ou superior a 50 anos. A instituição aceitou disponibilizar a sala de convívio onde os alunos aguardam pelo transporte social e as aulas nos quais estão inscritos, onde decorreram os inquéritos por questionário.

Igualmente, procedeu-se ao contacto com o Grupo Tertuliano do Centro Social e Paroquial de Azambuja (CSPA). Liderado pela antropóloga Fernanda Teixeira⁵, o grupo social tem o objetivo de desmistificar a perceção do envelhecimento na sociedade, promovendo o envelhecimento ativo através de atividades dinâmicas, partilha de memórias e atividades socioculturais. Durante as suas reuniões foi igualmente disponibilizada uma sala de apoio para a realização dos inquéritos por questionário e testes de usabilidade.

Adicionalmente, a escolha da instituição teve em consideração o facto de grande parte dos participantes do grupo social integrarem igualmente a UTICA. No entanto, devido ao tempo reduzido disponível entre o período das aulas e a chegada do transporte social, a aplicação dos inquéritos por questionário neste contexto revelou-se limitada, tendo o grupo social funcionado como um complemento. Esta solução permitiu igualmente um maior controlo sobre o perfil dos participantes, privilegiando indivíduos mais ativos e com maior predisposição para participar em projetos desta natureza.

2.3 Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Seguindo uma abordagem mista centrada no utilizador a recolha de dados combinou métodos quantitativos e qualitativos adequados aos seus objetivos específicos e fase de desenvolvimento do projeto. Desta forma, através dos métodos de recolha de dados e análise dos mesmos foi possível investigar de forma aprofundada o público-alvo, e a sua experiência de utilização do protótipo.

2.3.1 Inquéritos por Questionário

Questionários são as principais ferramentas de pesquisa utilizadas para a recolha de dados empíricos, podendo ser aplicados em diversas metodologias de pesquisa, como inquéritos, estudos de caso e entrevistas (Gray, 2004). Tendo em consideração o objetivo do projeto, ao investigar o público-alvo, revelaram-se uma

⁵ Fernanda Teixeira: Antropóloga, professora na UTICA e autora do livro Caloira aos Setenta, assume-se como um exemplo de envelhecimento ativo e aprendizagem contínua, pretendendo desconstruir os estereótipos associados à idade. Website: <https://fernandateixeiracaloiraaossetenta.framer.website> Acedido a 06/04/2026.

ferramenta fundamental para a recolha e análise de dados. O questionário foi concebido com os seguintes objetivos:

- Complementar o que foi encontrado na revisão da literatura e obter contacto direto com o público-alvo;
- Compreender as diferenças entre as faixas etárias na terceira idade de modo a definir o público-alvo para o projeto;
- Compreender os hábitos diários do público-alvo, dificuldades na rotina e utilização de tecnologia, necessidades físicas, mentais e psicológicas, e o seu interesse na utilização de aplicações motivacionais;
- Compreender de que forma as diferenças sociodemográficas entre participantes afetam o estilo de vida, motivação e comportamento de cada participante;
- Fornecer informação para as seguintes fases de desenvolvimento do projeto.

O questionário contou com perguntas simplificadas com linguagem informal adaptada ao conhecimento do público sénior, predominantemente fechadas, baseando-se em perguntas de escolha múltipla, formadas de modo a não aparentar haver certo ou errado, com uma opção em aberto.

Perante a temática das questões propostas, tendo em conta a idade demográfica do público-alvo, optou-se pela realização de inquéritos por questionário acompanhados pela investigadora, de modo a minimizar possíveis erros por insegurança ou incompreensão das questões. No processo de seleção, os participantes foram informados do contexto e objetivo da pesquisa pela investigadora, abordando os critérios de inclusão. Foram realizados 30 questionários com uma abordagem mista, recolhendo dados qualitativos e quantitativos em participantes com idades compreendidas entre os 65 e 84 anos.

Deste modo, os dados recolhidos nos inquéritos por questionário, realizados na fase inicial de pesquisa, constituíram a base para a definição de diretrizes no desenvolvimento do projeto, como a melhor definição da idade demográfica do público-alvo, criação de personas, *empathy maps* e construção dos diferentes protótipos, baixa e alta fidelidade.

2.3.2 Testes de Usabilidade

Um teste de usabilidade consiste na avaliação empírica através da observação sistemática de utilizadores reais, ao executar um conjunto de tarefas com um produto ou sistema, permitindo identificar dificuldades, recolher *feedback* e melhorar a experiência de utilização. Jakob Nielsen (1993) descreve-o como um método fundamental e insubstituível para a avaliação e melhoria da usabilidade de um sistema.

No contexto do presente projeto, os testes de usabilidade foram fundamentais para a validação e identificação de melhorias no protótipo de alta fidelidade, através da recolha e análise de dados quantitativos e qualitativos estruturados. (Schrepp et al., 2011)

Os testes de usabilidade contaram com a execução de uma lista de tarefas atribuída ao participante, de modo a recolher dados qualitativos estruturados, através da observação direta da sua interação com o protótipo, complementada com o preenchimento de uma grelha de observação por parte da investigadora.

Durante a sua execução, foi incentivando a utilização do *Think Aloud Protocol*, onde o participante verbaliza os seus pensamentos, decisões e dificuldades enquanto interage com o sistema (Ward, 2014). Adicionalmente, após a finalização das tarefas, foram propostas 5 perguntas pela investigadora, com o objetivo de obter a opinião do participante relativamente ao projeto e ao seu desempenho.

O principal instrumento de avaliação utilizado foi o UEQ, um questionário desenvolvido por Martin Schrepp, Andreas Hinderks e Jörg Thomas em 2008, amplamente utilizado para a avaliação da usabilidade de sistemas e produtos (Schrepp et al., 2011). O questionário consiste num conjunto de 26 perguntas, avaliadas numa escala de Likert de 7 pontos, as quais estão divididas em 6 secções principais: atratividade, perspicuidade, eficiência, fiabilidade, estimulação e novidade.

A escolha da utilização do UEQ no contexto do projeto justificou-se não só devido à sua validade científica e ampla utilização na área de usabilidade, como também pela simplicidade da sua aplicação, questões e avaliação.

Considerando a idade avançada do público-alvo e as suas limitações com a utilização autónoma de tecnologia, optou-se por realizar os testes de usabilidade presencialmente, acompanhados pela investigadora, num ambiente institucional e domiciliar. Após a sua seleção, tendo em conta os critérios de inclusão, cada participante

foi informado sobre o propósito da investigação, o seu contexto e os procedimentos do teste de usabilidade, bem como, sobre o seu consentimento para a gravação do áudio durante a sessão.

Foram aplicados 20 testes de usabilidade em participantes com as idades compreendidas entre os 64 e 84 anos, sendo que o critério de inclusão no estudo consistia no nível de literacia digital ao utilizar um *smartphone*.

2.3.3 Recursos Tecnológicos Necessários

De modo a implementar os questionários corretamente, foi necessária a utilização de um computador portátil com acesso à internet, com o intuito de preencher o questionário concebido na plataforma Microsoft Forms, sendo a ferramenta designada para as investigações no Politécnico do Porto.

Consequentemente, para a correta realização dos testes de usabilidade, para além da utilização do portátil para a recolha dos dados estruturados na tabela de observação, foi necessária a utilização de um *smartphone*, possibilitando ao participante testar o protótipo final, registar o áudio e ecrã durante a sessão através da ferramenta de análise Maze⁶.

Consentimento e Confidencialidade

Ao efetuar contacto com as instituições de apoio à terceira idade, foi explicado aos responsáveis o contexto do estudo, assegurando que não seriam recolhidas informações sensíveis e de que as respostas seriam totalmente anónimas. Antes de qualquer atividade realizada com os participantes, o mesmo foi explicado pela investigadora, assegurando que todos os dados recolhidos seriam estritamente utilizados em contexto académico.

Devido a não haver recolha de dados sensíveis, efetuou-se apenas o consentimento verbal, assinalado nos inquéritos por questionário, enquanto que nos testes de usabilidade foi declarado verbalmente no início de cada gravação.

⁶ <https://maze.co/>, acedido em 04/04/2026.

2.4 Estratégia de Análise de Dados

Considerando a natureza do estudo, foi adotada uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos, aplicados nos inquéritos por questionário e nos testes de usabilidade, com métodos qualitativos, recolhidos através do preenchimento da grelha de observação direta durante os testes de usabilidade e da gravação da interação do utilizador com a interface, utilizando o *Think Aloud Protocol*.

A análise quantitativa focou-se na identificação de padrões e tendências gerais, enquanto a análise qualitativa centrou-se na interpretação do *feedback* dos participantes. Esta articulação possibilitou uma compreensão mais abrangente das necessidades, motivações e dificuldades do público-alvo, sustentando a definição de diretrizes e melhorias para o desenvolvimento do protótipo.

2.4.1 Dados Quantitativos

A análise dos dados quantitativos representou um dos momentos essenciais para o desenvolvimento e validação do projeto. A recolha foi efetuada através de dois métodos principais: os inquéritos por questionário, na fase inicial de pesquisa, já referidos na secção 3.3.1, e pela aplicação do UEQ, referido na secção seguinte.

Os dados recolhidos nos inquéritos por questionário foram analisados através de uma abordagem de estatística descritiva, com o objetivo de identificar padrões comportamentais entre as diferentes faixas demográficas, bem como, mapear dificuldades, necessidades físicas, mentais e psicológicas específicas dos participantes.

Quanto à análise dos dados recolhidos no UEQ, os mesmos serviram para validar o protótipo final, quantificando a experiência dos utilizadores segundo o seu cálculo oficial. Cada escala é avaliada numa escala diferencial semântica de sete pontos, variando entre +3 e -3 (extremamente positivo / extremamente negativo), sendo os pares de adjetivos apresentados aleatoriamente, de forma a evitar o enviesamento de resposta (Schrepp et al., 2011).

De forma a interpretar os resultados, o UEQ permite realizar uma análise de *benchmarking*, comparando os resultados obtidos em cada escala, com uma base de dados de referência internacional, submetendo o protótipo a padrões internacionais de excelência em usabilidade. Os dados são automaticamente classificados como:

- Excelente – Entre os 10% melhores resultados;
- Bom – 10% dos resultados são melhores, 75% são piores;
- Acima da média – 25% dos resultados são melhores, 50% são piores;
- Abaixo da média – 50% dos resultados são melhores, 25% são piores;
- Mau – Entre os 25% piores resultados.

Desta forma, o tratamento dos dados seguiu uma metodologia sistemática válida, com a sua introdução na folha de cálculo oficial disponibilizada no site da UEQ, que automatizou o cálculo dos resultados. A folha de cálculo oficial do UEQ está disponível para consulta no Anexo A.

2.4.2 Dados Qualitativos

A avaliação dos dados qualitativos, por sua vez, consistiu na análise direta do comportamento dos participantes ao interagir com o protótipo durante os testes de usabilidade descritos na secção 3.3.2.

A informação qualitativa recolhida durante os testes de usabilidade foi analisada através do preenchimento de uma grelha de observação por parte da investigadora durante a sua realização. Adicionalmente foi incentivada a utilização do *Think Aloud Protocol*, o qual complementou a gravação da do ecrã e as questões propostas ao participante após a finalização do teste.

Ambos os métodos foram aplicados com o intuito de fornecer *feedback* direto, de modo a recolher respostas espontâneas e identificar padrões comportamentais que pudessem indicar dificuldades de uso, frustrações ou sinais de motivação e satisfação com o protótipo. A análise destes dados permitiu a revisão e modificação do protótipo de modo a que as frustrações identificadas fossem ultrapassadas.

2.5 Ferramentas Utilizadas

Ao longo do decorrer do presente projeto foram utilizadas uma variedade de ferramentas nas suas diversas fases, cada uma adequada às suas necessidades específicas. Desde o levantamento da literatura para a realização do enquadramento teórico, até ao desenvolvimento do protótipo final. Na tabela abaixo é possível ver as ferramentas que foram utilizadas, bem como a função que cada uma desempenhou.

Tabela 2 - Ferramentas utilizadas ao longo do projeto

Ferramenta	Função
Outlook	Contacto com as instituições para a realização dos inquéritos por questionário.
Web of Science, SCOPUS, Google Scholar, ReCIPP, RIA	Plataformas utilizadas para o levantamento da literatura, realizado através da procura de artigos científicos, revisões da literatura, projetos e dissertações de mestrado.
Anara	Organização e resumo dos ficheiros recolhidos no levantamento da literatura para elaboração do enquadramento teórico.
ChatGPT	Ajuda para a realização do estado da arte, fornecendo casos existentes semelhantes na área da aplicação do projeto. Organização de informação.
Microsoft Forms	Realização dos questionários e análise dos dados quantitativos recolhidos.
Canva	Apresentações realizadas durante o desenvolvimento do projeto.
Miro	Desenvolvimento do <i>site map</i> , <i>user flow</i> e <i>task flow</i> .
Figma	Desenvolvimento das personas, <i>empathy maps</i> , <i>wireframes</i> , <i>wireflows</i> , e protótipos de baixa e alta fidelidade.
Maze	Gravação do áudio e ecrã, recolha de métricas e análise dos resultados dos testes de usabilidade.
Microsoft Excel	Criação de tabelas com dados sobre o projeto, introdução e tratamento dos dados recolhidos no UEQ.
Microsoft Word	Produção do conteúdo textual, documentação e material de apoio ao projeto.

2.6 Plano de Investigação

O presente projeto foi organizado segundo um plano estruturado em cinco fases, alinhado com os princípios metodológicos de UCD, promovendo uma evolução iterativa do mesmo, onde os dados recolhidos influenciaram as decisões no seu desenvolvimento e validação final. A sua estrutura levou em consideração as seguintes fases:

Fase I – Revisão da literatura e pesquisa

A primeira fase consistiu na compreensão da área de inserção do projeto e do seu público-alvo. Foi realizado o contacto com instituições de apoio à terceira idade de modo a implementar o questionário com os utentes. Foi realizado um levantamento da produção científica nas áreas fundamentais do projeto, nomeadamente gamificação, saúde sénior, motivação e usabilidade aplicados à população sénior, com o objetivo de constituir o enquadramento teórico da investigação. A pesquisa da produção científica foi realizada em algumas bases de dados e repositórios científico como Web of Science, SCOPUS, Google Scholar, ReCIPP e RIA, onde foi levantada documentação como, artigos científicos, revisões da literatura, projetos e dissertações de mestrado.

Foi ainda efetuada uma análise de *benchmarking* entre aplicações e programas com funcionalidades semelhantes às pretendidas para o projeto, nomeadamente, as aplicações SilverFit, KOKU e o programa AgeWell Europe.

Adicionalmente foi realizada uma análise às aplicações Sensalus, Finch e Fito, que, embora as últimas duas não se enquadrem para o público-alvo, apresentam o estilo de identidade visual pretendido para o projeto.

Fase II – Design e estrutura da informação

A segunda fase consistiu na estrutura dos fluxos de utilização e arquitetura da aplicação, de acordo com as análises de *benchmarking*, revisão da literatura e dados empíricos recolhidos anteriormente (inquérito por questionário). Foi desenvolvida uma lista de funcionalidades a incluir no sistema, bem como os respetivos ecrãs necessários à sua implementação. Posteriormente, a lista apoiou o desenvolvimento do *site map* do protótipo da aplicação. Complementarmente, desenvolveram-se *user* e *task flows*, de

modo a melhor entender o percurso dos utilizadores ao navegar pela aplicação para completar uma tarefa em concreto.

Foram ainda desenvolvidas personas representativas dos utilizadores finais e, caracterizadas por variáveis sociodemográficas, traços de personalidade, perfil geral de saúde e nível de literacia digital, bem como pelos seus objetivos, frustrações e rotinas diárias. Adicionalmente foram desenvolvidos *empathy maps*, que permitiram representar as, frustrações, motivações, emoções, pensamentos e ações das personas perante a utilização da aplicação proposta pelo projeto.

Fase III – Desenvolvimento

A terceira fase consistiu na criação da identidade visual da aplicação, desenvolvimento de *wireframes*, *wireflows* e o protótipo funcional. O enquadramento teórico e análise de *benchmarking* entre as aplicações referidas anteriormente apoiou as decisões na criação da identidade visual do projeto.

Primeiramente foram criados esboços em papel, tendo em conta o estilo visual pretendido, e seguidamente os elementos visuais foram transferidos para o programa Figma, de modo a serem incluídos nos *wireframes*. Igualmente, o desenvolvimento dos *wireframes* iniciou com o esboço em papel dos ecrãs, os quais posteriormente foram concebidos no programa Figma, criando os *wireflows*, explorando possíveis estruturas e formas de interação. Finalmente foi também realizado o protótipo funcional no Figma e que foi utilizado para os testes com os utilizadores documentados na Fase IV.

Fase IV – Testes de usabilidade e validação

A quarta fase consistiu na realização de testes de usabilidade com os participantes de modo a validar o protótipo e recolher *feedback* sobre a sua usabilidade.

O principal método de avaliação desta fase foi a aplicação da versão portuguesa do UEQ, onde foram recolhidos dados quantitativos sobre a experiência de utilização do sistema. Os dados recolhidos no UEQ foram analisados tendo em conta o seu cálculo oficial produzindo um valor final. Complementarmente, foi utilizada uma grelha de observação, preenchida pela investigadora durante a realização dos testes, de modo a estruturar a informação qualitativa resultante da observação direta do comportamento dos participantes.

Os testes de usabilidade foram gravados, incentivando a utilização do *Think Aloud Protocol*, de modo a obter respostas espontâneas. Desta forma, a sua gravação não só possibilitou uma análise qualitativa mais aprofundada, através da revisão posterior das gravações, como também constituiu registo comprovativo da sua realização.

Fase V - Análise final e refinamento

A quinta e última fase do projeto consistiu na finalização da produção documental do projeto, análise final de todos os dados recolhidos, e modificações efetuadas devido ao *feedback* obtido anteriormente.

Com base nos dados empíricos quantitativos e qualitativos recolhidos durante a fase de validação do projeto, foram realizadas modificações no protótipo funcional do projeto, de modo a aperfeiçoar o mesmo às frustrações sentidas pelo público-alvo.

Igualmente, foi realizada uma análise de todos os dados e conteúdos produzidos no desenvolvimento do projeto, identificando possíveis lacunas e melhorias para investigação futura.

2.6.1 Cronograma

O cronograma inicial foi planeado para dar início a novembro de 2025. Todavia, existiram alguns atrasos iniciais, existindo também a necessidade de adaptação do seu conteúdo ao longo da execução do projeto, seja por atrasos ou por ajuste no cálculo do tempo necessário para a realização das tarefas, resultando no último cronograma a baixo apresentado.

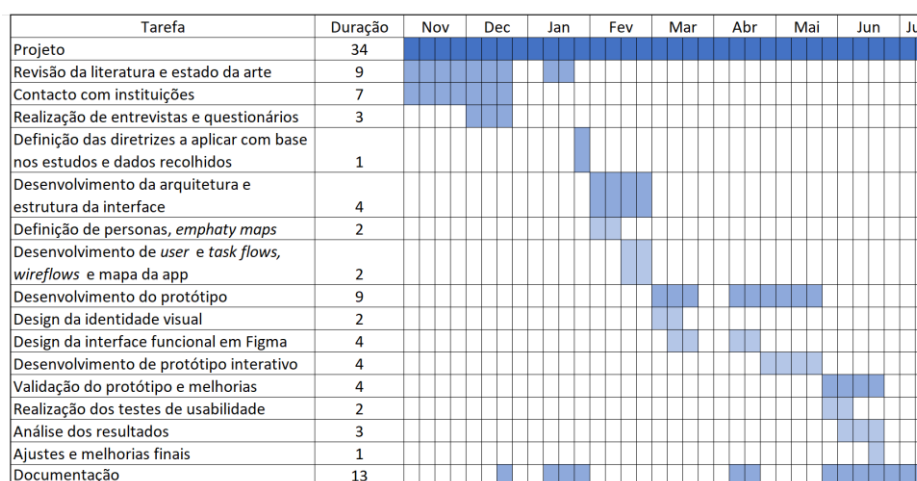


Figura 1 - Cronograma final

2.7 Plano de Contingência

Apesar do planeamento do projeto, a sua implementação pode enfrentar limitações e obstáculos que, em última análise, podem levar à necessidade da organização de planos de contingência.

Durante a fase de desenvolvimento, evidenciaram-se alguns obstáculos técnicos. Inicialmente fora planeada a produção dos *wireframes* no programa Figma e a sua prototipagem no programa Protopie, com o intuito de obter um protótipo final mais realista nas suas interações. No entanto, o mesmo verificou-se impossível, devido às limitações dos seus planos e impossibilidade de obtenção do plano de estudante. Embora o objetivo do projeto nunca tenha sido o desenvolvimento de uma aplicação funcional, consistindo apenas no design e desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade, esta limitação demonstrou-se no nível de realismo entre as suas interações. No entanto, a mesma foi ultrapassada ao utilizar todo o potencial das ferramentas de prototipagem do Figma, produzindo um resultado mais realista possível.

Igualmente, existiram alguns obstáculos referentes à disponibilidade de alguns participantes durante os testes. Inicialmente, fora planeado realizar os testes na própria instituição, proporcionando um ambiente mais calmo. Contudo, houve a necessidade de adaptação para um ambiente domiciliar, com a investigadora a dirigir-se à casa dos participantes. Desta forma, foi possível realizar um maior número de testes de usabilidade, providenciando uma maior segurança para os resultados obtidos na sua validação.

3 SUSIE

3.1 Enquadramento Geral

Esta secção apresenta o processo de desenvolvimento do projeto Susie, descrevendo as diferentes etapas da sua criação, desde a análise inicial até à validação do protótipo. Adotou-se a metodologia de UCD, de natureza iterativa, que procurou envolver o público sénior ao longo das várias fases de conceção do projeto.

Esta organização metodológica permitiu garantir o correto desenvolvimento de uma solução acessível e alinhada com o objetivo do projeto, promover o envelhecimento ativo e motivação através de uma experiência digital significativa para o público sénior.

3.2 Análise de Benchmarking entre Soluções Existentes

Durante a fase inicial de pesquisa, de modo a obter uma melhor compreensão das soluções digitais atuais existentes, nas áreas de aplicação do projeto, nomeadamente, o envelhecimento ativo, motivação e autocuidado, foi realizada uma análise de *benchmarking*.

Deste modo, foi possível identificar diferentes diretrizes e lacunas comuns entre as várias soluções, como a frequente subvalorização e reduzida adoção de estratégias de gamificação intrínseca orientadas para o público sénior, apesar do seu reconhecido potencial para promover um envolvimento duradouro e sustentável.

Os critérios de escolha para as soluções analisadas, consistiram em aplicações ou programas direcionados para o envelhecimento ativo, dando prioridade, mas sem a necessidade, de englobar estratégias de gamificação. Foram analisadas as soluções, AgeWell Europe, SilverFit, Sensalus e KOKU. A análise destas aplicações permitiu entender que tipo de conteúdo é disponibilizado e que estratégias digitais existem para motivar o envelhecimento ativo nos seniores.

Adicionalmente, foram analisadas soluções existentes de aplicações móveis para o autocuidado e motivação, Fito e Finch, as quais englobam estratégias de gamificação, embora não com o público sénior em foco. A análise destas aplicações permitiu entender que tipo de estratégias de gamificação poderiam ser úteis quando

adaptadas ao público-alvo do projeto, bem como a adaptação do estilo visual e narrativa, o qual será abordado em maior profundidade na secção 3.6.1. Na tabela seguinte é possível ver as soluções analisadas, bem como uma breve descrição das mesmas, as principais funcionalidades e os pontos positivos e negativos analisados.

Tabela 3 - Análise de benchmarking entre as soluções existentes

Nome	Descrição	Funcionalidade	Positivos	Negativos
AgeWell Europe	Programa online com duração de 8 semanas financiado pela União Europeia, direcionado para pessoas dos 40 ou mais de 65 anos.	Promover o envelhecimento ativo e saudável através de exercícios físicos, adaptados aos níveis de funcionalidade de cada utilizador.	Adaptação com nutricionista a cada indivíduo; Programa certificado pela UE.	Apenas disponível durante 8 semanas; Não engloba elementos de gamificação ou motivacionais.
SilverFit	Iniciativa que promove o envelhecimento ativo e reabilitação através da disponibilização de jogos interativos.	Disponibiliza vários dispositivos e modalidades de jogos com o objetivo de motivar os seniores a manterem-se ativos física e cognitivamente, seja no contexto institucional ou de reabilitação.	Bastante interativo e envolvente; Jogos adaptáveis aos níveis de limitação de cada utilizador.	Acesso limitado devido à necessidade de aquisição de material específico; Sistema demasiado complexo para a utilização autónoma pelo público-alvo.
Sensalus	Aplicação movel direcionada para a promoção do envelhecimento ativo e exercício físico.	Disponibilização de planos de treino, artigos de leitura em diversas categorias e métricas de progresso	Vários planos de treino e categorias de interesse do público-alvo; Disponibilização do progresso do utilizador.	Funcionalidades limitadas em plano grátis.
KOKU	Aplicação movel com o objetivo de prevenir o declínio funcional, risco de quedas e promoção de envelhecimento ativo.	Disponibiliza exercícios para o reforço de forças e equilíbrio incluindo jogos sérios educativos sobre nutrição e segurança em casa.	Fácil acesso pelos utilizadores; Estratégias de gamificação intrínseca.	
Fito	Aplicação movel de fitness gamificada que combina acompanhamento de exercício físico, alimentação e motivação.	Definição de metas pessoais físicas e alimentares, registo de exercício e alimentação, monitorização por GPS, histórico de desempenho e progresso do utilizador em diversas métricas.	Ótimo sistema de gamificação com utilização de uma mascote interativa ao comportamento do utilizador, <i>streaks</i> , <i>badges</i> e interação social dentro da app; Estimulação da motivação intrínseca e extrínseca.	Funcionalidades limitadas em plano grátis; Sistema demasiado complexo para a utilização autónoma do público sénior.

Finch	Aplicação movel de autocuidado gamificada, centrada no bem-estar emocional, produtividade e criação de hábitos saudáveis através de uma mascote virtual.	Definir objetivos diários, registar o humor e tarefas diárias, realizar exercícios de respiração, <i>mindfulness</i> e reflexão pessoal, acompanhar rotinas e hábitos, personalizar mascote.	Ótimo sistema de gamificação com utilização de mascote personalizável e interativa ao comportamento do utilizador incentivando a relação emocional; Sistema de recompensas e compras, <i>feedback</i> constante, grande nível de personalização, progressão e partilha com amigos dentro da app.	Sistema demasiado complexo para a utilização autónoma do público sénior.
-------	--	--	--	--

A realização da análise de *benchmarking* revelou-se fundamental para o desenvolvimento do projeto, permitindo identificar diferentes abordagens de design, gamificação e estrutura nas soluções analisadas, possibilitando a seleção e adaptação dos elementos considerados relevantes para o contexto do projeto.

Neste sentido, foram integradas características pertencentes às aplicações Fito e Finch, nomeadamente ao nível do estilo visual e dos sistemas de gamificação, embora adaptadas de acordo com as necessidades e limitações do público sénior. Optou-se por uma abordagem mais simplificada e acessível, reduzindo elementos mais complexos que poderiam gerar frustração na utilização, como sistemas de personalização e compras na aplicação, privilegiando antes sistemas de recompensa simples e intuitivos.

3.3 Inquéritos por Questionário

Tendo em consideração o objetivo do projeto, ao investigar o público-alvo sobre as suas rotinas, dificuldades na utilização de tecnologia e necessidades físicas, cognitivas e emocionais, os inquéritos por questionário revelaram-se uma ferramenta fundamental para a recolha e análise de dados quantitativos.

Os dados recolhidos constituíram a base para a definição dos artefactos de pesquisa e análise do utilizador (personas e *empathy maps*), aplicados no desenvolvimento do projeto, bem como para a melhor definição da idade demográfica do público-alvo.

3.3.1 Estrutura

O questionário contou com perguntas simplificadas de linguagem informal, adaptadas ao conhecimento do público sénior, predominantemente fechadas, baseando-se em perguntas de escolha múltipla, formadas de modo a não aparentar haver certo ou errado, com uma opção em aberto. As questões foram organizadas de modo a obter informação aprofundada sobre o público-alvo, com o objetivo de compreender os seus hábitos diários, dificuldades na rotina e utilização de tecnologia, necessidades físicas, mentais e psicológicas, e o seu interesse na utilização de aplicações motivacionais. Tendo em consideração a idade demográfica do público-alvo, e o tema de algumas das questões, optou-se pela realização de inquéritos por questionário acompanhados pela investigadora, de modo a minimizar possíveis erros por insegurança ou incompreensão das questões.



Figura 2 - Introdução dos inquéritos por questionário

Os inquéritos por questionário iniciam com uma pequena introdução, contextualizando o participante sobre o projeto e o objetivo dos inquéritos. Durante o processo de seleção e abordagem dos participantes, foi apresentado o intuito do estudo, a confidencialidade das respostas, tempo estimado de participação e a instituição associada ao mesmo, o Instituto Politécnico do Porto.

A estrutura dos inquéritos constou com 31 questões, distribuídas por 7 secções: (1) consentimento, (2) dados sociodemográficos, (3) rotina diária e bem-estar, (4) utilização de tecnologia, (5) motivação na utilização de aplicações, (6) disponibilidade para participação futura e (7) comentários adicionais.

Tendo em conta a pouca familiaridade do público-alvo com este tipo de soluções, na secção 5 foi descrita uma lista de características e funcionalidades, perguntando ao participante se lhe pareciam interessantes ou não apraziam.

Adicionalmente, foi descrito o exemplo do gato e do peixinho, ilustrando um sistema de recompensa semelhante ao do projeto, onde ao completar uma tarefa, o utilizador recebe um peixe, e ao dar o peixe ao gato, o gato fica feliz. A descrição do exemplo facilitou a compreensão dos conceitos de gamificação, permitindo recolher respostas fundamentadas sobre o interesse real dos participantes.

Foram aplicados 30 inquéritos por questionário em participantes de idades compreendidas entre os 65 e 84 anos, levando em conta os critérios de inclusão para a participação nos mesmos. O inquérito por questionário foi elaborado na plataforma Microsoft Forms, facilitando a análise e visualização dos dados recolhidos, estando disponível para consulta no Apêndice A.

3.3.2 Participantes

No decorrer da fase inicial de pesquisa do projeto, foi efetuado o contacto com as instituições de apoio à terceira idade, referidas anteriormente, nomeadamente a UTICA, e o Grupo Tertuliano do CSPA, de modo a implementar os inquéritos por questionário com o público-alvo do projeto.

Importa salientar, que a escolha deste tipo de instituições deveu-se sobre os seus participantes consistirem em adultos mais velhos ainda ativos, mas que se encontram em risco de desmotivação e declínio funcional, frequentemente associados à perda de rotinas estruturadas e níveis de atividade mais elevados.

Em comparação com outras instituições de apoio à terceira idade, como centros de dia e lares, as universidades sénior e grupos de convívio contam com a participação de seniores mais novos, mostrando já pré-disposição para a participação em atividades dinâmicas e aprendizagem de novos conhecimentos.

O método de amostragem utilizado para a realização dos inquéritos por questionário consistiu em amostragem por conveniência, devido ao tempo limitado de contacto com os participantes disponibilizado pela UTICA. Os participantes foram abordados no tempo de espera entre aulas ou até à chegada do transporte coletivo da

instituição, o que se verificou limitante para a sua aplicação, visto muitos dos participantes não terem tempo disponível para a participação. O mesmo método foi aplicado no Grupo Tertuliano, embora este sem limitação do tempo disponível para a sua realização, resultando nos participantes mais abertos à participação. Entre os 30 participantes no estudo, constaram 27 mulheres e 3 homens.

3.3.3 Procedimento dos Inquéritos por Questionário

Como referido anteriormente, os participantes foram abordados inicialmente pela investigadora, informando-os sobre o propósito do projeto, o tempo e objetivo da participação no inquérito por questionário e a instituição associada ao mesmo.

Na UTICA, os inquéritos foram conduzidos na sala disponibilizada para os alunos aguardarem no tempo entre aulas e pela chegada do transporte da instituição. Semelhantemente, no Grupo Tertuliano também foi disponibilizada uma sala reservada para a aplicação dos inquéritos, enquanto os restantes membros ensaiavam.

Inicialmente, foi realizado um teste piloto com o questionário impresso em papel, permitindo ao participante o seu preenchimento de forma autónoma. No entanto, após verificar o comportamento confuso e hesitante na resposta às questões, demonstrou-se inviável a aplicação do questionário deste modo.

Optou-se então pela abordagem de inquérito por questionário, onde a investigadora abordava os participantes de forma verbal semelhante a uma conversa informal, lendo as perguntas, e consoante a resposta do participante, assinalando as opções no computador.

Esta abordagem demonstrou-se eficaz, ao otimizar tempo na aplicação dos inquéritos por questionário, minimizar possíveis erros por insegurança ou incompreensão das questões e construir confiança entre o participante e a investigadora.

Finalizados os inquéritos por questionário, os participantes foram questionados se teriam interesse na participação contínua de avaliação do projeto, participando nos testes de usabilidade realizados no final de maio e inícios de junho, pelo que 87% demonstrou-se disponível e interessada.

3.3.4 Análise e Interpretação dos Resultados

Os dados recolhidos através dos inquéritos por questionário foram analisados de modo a identificar padrões e compreender as limitações, necessidades e hábitos de utilização de tecnologia do público-alvo. Os resultados obtidos constituíram uma base fundamental para a definição da faixa etária do público-alvo do projeto, desenvolvimento das personas e respetivos *empathy maps* podendo ser consultados em maior detalhe no Apêndice B.

Dados Sociodemográficos

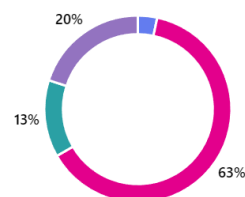
Os dados recolhidos revelam uma predominância de participantes do sexo feminino (90%), refletindo a maior participação deste género em atividades de aprendizagem contínua e ocupação ativa do tempo livre.

Relativamente à idade, 67% dos participantes encontrava-se na faixa etária dos 65 aos 74 anos, correspondente ao público-alvo do projeto e à faixa etária predominante nas instituições envolvidas. Os restantes participantes não ultrapassava os 80 anos, devido ao critério de inclusão no estudo que exigia a posse de um *smartphone*.

O estado civil e a situação habitacional revelaram-se fatores fundamentais com influência sobre o estilo de vida, e nível motivacional de cada participante. Constatou-se uma predominância de participantes casados a viver com os seus companheiros (63%), contrastando com os participantes em situação de viuvez (20%), que demonstraram, de forma geral, maiores sentimentos de solidão e níveis de motivação mais reduzidos. Alternativamente, observou-se que os participantes divorciados (13%) apresentavam, tendencialmente, maior autonomia, proatividade e melhores níveis de saúde, motivação e bem-estar, vivendo maioritariamente de forma independente.

4. Estado civil

● Solteiro(a)	1
● Casado(a)	19
● Divorciado(a)	4
● Viúvo(a)	6



5. Situação atual

● Vivo sozinho(a)	10
● Vivo com família	1
● Vivo com companheiro(a)	19
● Vivo num lar	0
● Outro	0

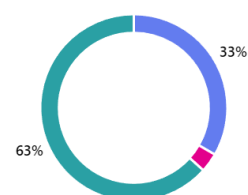


Figura 3 - Gráficos de dados sociodemográficos

Quanto ao nível de escolaridade, verificou-se que 46% dos participantes possuíam apenas o equivalente ao 4.^o ano, enquanto sete tinham o equivalente ao 9.^o ano, seis ao 12.^o ano (obtido através de percursos equivalentes) e apenas três frequentaram o ensino superior. Os níveis de educação tendem a ser mais baixos nesta faixa etária, refletindo a realidade vivida da geração em estudo, particularmente em zonas rurais, onde o acesso à educação era limitado.

Observou-se ainda que os participantes com níveis de escolaridade mais elevados tendiam a apresentar maior motivação, autonomia, níveis de atividade e literacia digital, indo de encontro com a literatura apresentada anteriormente, que associa a escolaridade a um fator protetor face ao declínio cognitivo, sintomas de depressão e ansiedade.

Adicionalmente, quando questionados sobre o seu estado de saúde geral, 57% dos participantes classificou-o como razoável, refletindo a presença de problemas de saúde comuns nesta faixa etária. Apenas 13% avaliou o seu estado de saúde de forma positiva, enquanto que os restantes 30% o classificaram negativamente, apresentando, consequentemente, níveis reduzidos de motivação e autonomia.

Hábitos, rotinas diárias e bem-estar

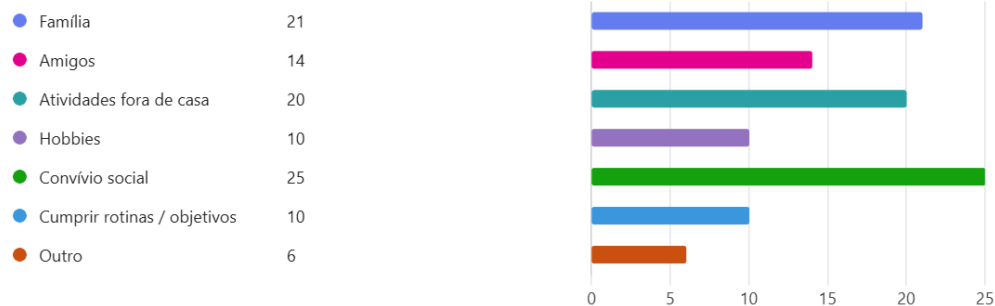
Relativamente aos hábitos, rotinas diárias e bem-estar, a maioria dos participantes ocupam o seu dia com atividades domésticas e sociais, como frequentar a universidade sénior e conviver com amigos e familiares. No entanto, 90% referiu ver televisão e 76% utilizar regularmente as redes sociais, contrastando com os 46% que afirmaram ler com frequência e os 43% que praticavam passatempos. Já 63% dos participantes admitiu realizar regularmente exercício físico ou caminhadas, quer seja por iniciativa própria, através da universidade sénior ou de vídeos disponibilizados nas redes sociais. Quando questionados sobre atividades realizadas diariamente, 33% dos participantes referiram ir ao café, enquanto os restantes mencionaram outras rotinas, como cuidar dos animais ou contactar familiares e amigos.

Relativamente à frequência com que saíam de casa, 80% afirmou fazê-lo diariamente, muitas vezes de forma intencional para se manter ativo, enquanto os restantes saíam apenas algumas vezes por semana, principalmente para frequentar a universidade sénior ou realizar compras. Apesar de a amostra ser constituída maioritariamente por adultos mais velhos ativos, 16% dos participantes admitiu sentir frequentemente dificuldades em manter uma rotina estável e um estilo de vida ativo.

Em relação aos níveis de bem-estar emocional, 43% dos inquiridos consideram-se geralmente bem, enquanto 27% admitiu sentir-se desmotivado ocasionalmente. De forma semelhante, 47% revela sentir-se por vezes desmotivado no seu dia a dia, e 10% afirmou experienciar essa desmotivação com frequência.

Os principais fatores para esta desmotivação constituem, problemas de saúde (50%), falta de energia (43%), dores generalizadas (40%), sentimentos de incompreensão (40%), falta de interesse e objetivos (30%) e sensação de solidão (26%). Em contrapartida, o convívio social (83%), a família (70%) e a realização de atividades fora de casa (66%) foram identificados como os principais fatores de motivação. Todos estes dados podem ser consultados na figura seguinte (Figura 4).

12. O que mais o(a) motiva no seu dia a dia?



15. Quando se sente desmotivado(a), quais são os motivos mais comuns?

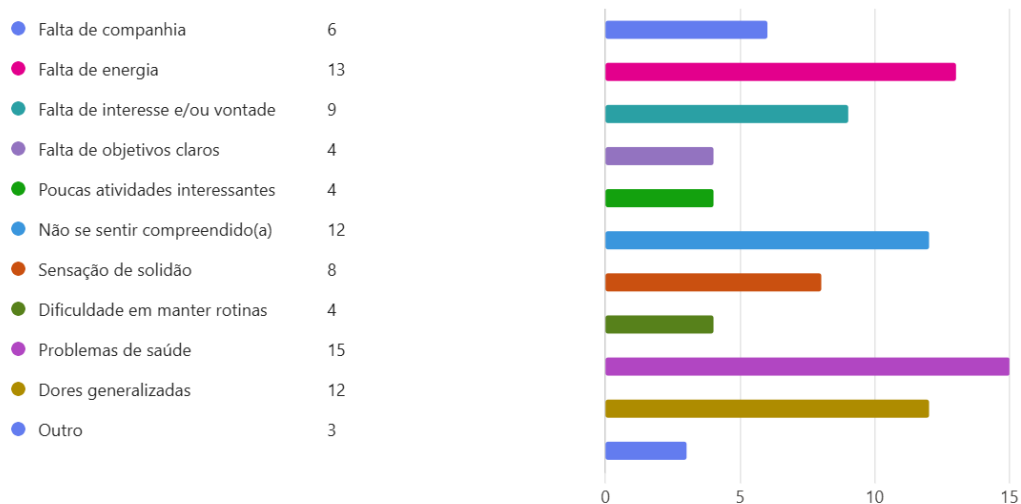


Figura 4 - Gráficos de motivação e desmotivação

Uso de tecnologia

Relativamente à utilização de tecnologia, em exceção ao *smartphone*, 50% dos inquiridos utiliza computador e 33% tablet, embora com menor frequência. Em vários casos, esta familiaridade resulta da utilização destes dispositivos ao longo da vida profissional. O *smartphone* revelou-se o dispositivo de utilização diária por todos os participantes, sendo utilizado principalmente para comunicar com familiares e amigos (100%), aceder às redes sociais (73%) e pesquisar informação na Internet (66%). No entanto, a maioria dos participantes mantém-se pelas funcionalidades básicas, evitando tarefas mais complexas, como compras e pagamentos online. Esta insegurança deve-se ao receio de ser vítima de burlas online, tendo sido apontado por 63% dos participantes.

Contudo, 37% considera-se bastante à vontade com a utilização de tecnologia, maioritariamente participantes que utilizaram ferramentas digitais durante a sua vida profissional. Dos restantes, 30% consideram ter alguma facilidade na utilização, e 27% admite sentir dificuldade. As principais dificuldades apontadas para a utilização de tecnologia consistiu em interfaces demasiado complexas, botões pequenos ou falta de acompanhamento na sua aprendizagem, gerando medo de estragar alguma coisa.

Adicionalmente, os participantes referiram que as limitações cognitivas associadas ao envelhecimento dificultavam a aprendizagem e memorização de novas funcionalidades. Em contrapartida, as limitações visuais foram pouco referidas, uma vez que a maioria dos participantes recorria à utilização de óculos para compensar essas dificuldades.

19. Como se sente ao utilizar tecnologia?



20. Que dificuldades encontra ao usar tecnologia?

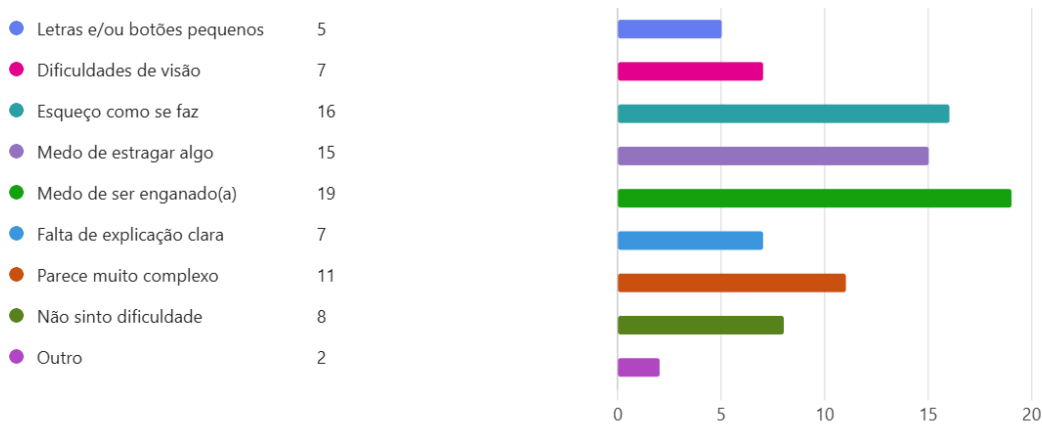


Figura 5 - Gráficos de uso de tecnologia

Motivação na utilização de aplicações

Quando questionados sobre o hábito de jogar no telemóvel, os participantes mais ativos demonstraram, de forma geral, pouco interesse por este tipo de aplicações. A mesma tendência verificou-se relativamente às aplicações motivacionais, uma vez que consideravam já possuir uma rotina ativa através da universidade sénior ou de iniciativas próprias, não sentindo necessidade nem valor neste tipo de aplicações.

Contudo, 37% dos participantes admitiu jogar regularmente no telemóvel, correspondendo maioritariamente aos participantes menos ativos, que também demonstraram maior interesse numa aplicação motivacional e no cenário de gamificação apresentado pela investigadora (33%).

Apenas 13% admitiu já ter utilizado aplicações ou jogos motivacionais relacionados com o exercício físico, nomeadamente o *Wii Fit* e uma aplicação de yoga. Um dos participantes mencionou ainda ter utilizado uma aplicação de exercício com uma mascote, embora não se recordasse de qual. Adicionalmente, alguns participantes admitiram não utilizar aplicações desta tipologia, mas guardar e partilhar vídeos de exercício encontrados nas redes sociais para os realizarem posteriormente.

A compreensão do conceito de uma aplicação motivacional revelou-se desafiante junto dos participantes, sendo necessário recorrer aos exemplos práticos descritos anteriormente. Ainda assim, 73% demonstrou interesse numa aplicação que permitisse aprender novos conteúdos, 60% valorizou a inclusão de frases motivadoras, 53% destacou a importância de uma interface simples e da possibilidade de completar objetivos, e 46% considerou relevante a visualização do progresso.

Contrariamente ao esperado, a personalização da aplicação e a promoção de atividades em grupo despertaram pouco interesse, uma vez que muitos participantes já possuíam os seus próprios meios de socialização. Adicionalmente, as funcionalidades diretamente associadas à gamificação e recompensas foram valorizadas sobretudo pelos participantes que já tinham o hábito de jogar.

Por fim, os participantes demonstraram interesse em funcionalidades relacionadas com a estimulação cognitiva, como jogos de memória (50%), exercícios de relaxamento (43%) e apoio à criação de rotinas saudáveis e à prática de exercício físico (36%). Relativamente às notificações, 43% mostrou-se inicialmente pouco recetivo por

considerar os lembretes diários intrusivos. No entanto, quando contextualizados para a toma de medicação, a percepção tornou-se significativamente mais positiva.

3.4 Artefactos da Pesquisa e Análise do Utilizador

A integração dos artefactos resultantes da pesquisa e análise do utilizador serviu como base para a orientação inicial do desenvolvimento da aplicação Susie. Com base na análise dos dados quantitativos previamente recolhidos nos inquéritos por questionário, foi possível obter uma melhor perspetiva sobre as necessidades e dificuldades reais dos seniores, permitindo a criação de personas e *empathy maps*.

3.4.1 Personas

Uma *user persona* é a representação fictícia do perfil dos utilizadores-alvo de um produto ou sistema, baseados em dados reais obtidos através de questionários ou entrevistas (Ferrer-mavárez et al., 2023; Matos, 2022). Através da definição de dados sociodemográficos, comportamentos, objetivos, necessidades e dificuldades, é possível compreender melhor o público-alvo (Cechetti et al., 2019), sendo uma técnica amplamente utilizada em UCD (Brox et al., 2017). Ao desenvolver uma *user persona* de um utilizador sénior, é fundamental evitar generalizações associadas à idade. As personas devem refletir diferentes níveis de literacia digital, condições de saúde, estilos de vida e contexto habitacional. Adicionalmente, deve-se ter em consideração a influência do contexto social e relacional desempenhado pela família e amigos na adoção e utilização de tecnologia (Cechetti et al., 2019; Kastl, 2025).

Relativamente ao projeto Susie, foram desenvolvidas duas personas que refletem os principais perfis de utilizadores sénior: i) O Jorge, com um perfil mais ativo, extrovertido e interesse em aprender novos conteúdos, mas com dificuldade em manter uma rotina estável (Figura 6); ii) A Maria, com um perfil mais sedentário, introvertida, solitária e ansiosa, com alguns problemas de mobilidade, que procura mais motivação na sua rotina diária (Figura 7). Os perfis criados funcionaram como ponto de partida para a definição de diretrizes e critérios de usabilidade, orientando o design do projeto podendo os mesmos ser consultados no Apêndice C.



Figura 6 - Persona Jorge Pereira

O Jorge tem 67 anos, é casado e vive com a sua mulher numa pequena vila. É recém reformado e embora esteja a desfrutar do seu tempo livre, tem sentido falta da estrutura da rotina, sentindo-se mais desmotivado e com menos energia. Devido ao seu trabalho sente-se à vontade a utilizar tecnologia todos os dias para tarefas mais complexas. Todos os dias vai ao café para comprar pão e à universidade sénior, mas não sabe como se entreter quando não tem o que fazer, ficando frequentemente em casa a ver televisão ou no telemóvel. O objetivo do Jorge ao utilizar a Susie é obter uma rotina estável e hábitos saudáveis, fazer mais exercício e aprender novos conteúdos.



Figura 7 - Persona Maria Carvalho

A Maria tem 74 anos, é viúva e vive sozinha numa pequena aldeia. A sua família vive na cidade e embora tenha os seus animais para cuidar, sente-se frequentemente solitária. Devido a problemas de saúde, sente dores que afetam a sua mobilidade e autonomia diária, levando um estilo de vida mais sedentário e isolador, ficando frequentemente em casa sentada no sofá a ver televisão ou nas redes sociais. No fim do dia costuma ligar à sua família para saber as novidades, tendo os netos recomendado-lhe a utilização da aplicação Susie. O objetivo da Maria em usar a aplicação consiste em aumentar a sua motivação diária, mantendo-se mais ativa e acompanhada, combatendo a falta de motivação e as dores físicas que sente. Adicionalmente, quer desafiar-se a aprender e a utilizar mais o telemóvel.

3.4.2 Empathy maps

Um *empathy map*, é uma ferramenta visual associada às *user personas*, que permite entender as atitudes, motivações e comportamentos dos utilizadores ao interagir com um produto/sistema. Regularmente é dividido em quadro dimensões, o que o utilizador vê, ouve, pensa e sente, e diz e faz, identificando os seus ganhos e dores durante a interação (Higuera & Macías, 2025; Sarah Gibbons, 2018). Quando articulados com as *user personas*, permitem uma compreensão contextualizada da sua interação, com o intuito de humanizar os perfis fictícios criados.

Ao desenvolver um *empathy map* para um utilizador sénior, é fundamental ter em consideração as capacidades físicas, cognitivas e tecnológicas, bem como o contexto social no qual está inserido. Se o utilizador viver isolado num meio rural, sem suporte ou ajuda familiar, a sua motivação para a adoção de tecnologia poderá ser menor comparado a um utilizador com uma rede de apoio próxima. Adicionalmente, devem ser identificadas barreiras como a visão, audição, destreza motora e memória, de modo a entender as necessidades, rotinas e experiências do público-alvo (Kastl, 2025).

Relativamente ao projeto Susie, foram desenvolvidos dois *empathy maps*, correspondentes às *personas* mencionadas anteriormente, Jorge e Maria. O objetivo de cada mapa consistiu na simulação do contexto ambiental, social, emocional, cognitivo e comportamental do utilizador ao interagir com o protótipo. Os *empathy maps* representados abaixo podem ser consultados no Apêndice C.

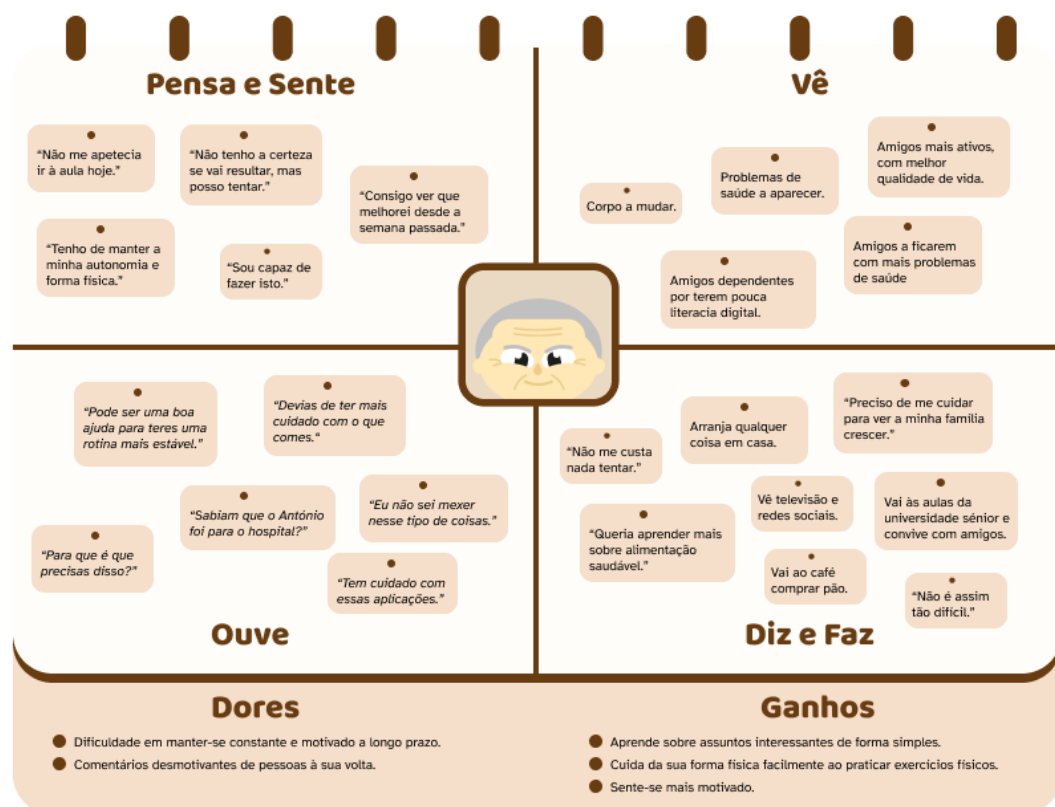


Figura 8 - Empathy Map do Jorge Pereira

O *empathy map* do Jorge retrata o perfil do utilizador que é proativo e tem alguma motivação, mas tem dificuldade em ser consistente, sentido falta da estrutura da rotina do trabalho. O Jorge é curioso e procura manter-se ativo participando nas aulas da Universidade Sénior, mas sente-se perdido nos seus tempos livres. À sua volta vê os seus amigos a ficarem condicionados pela saúde e pela pouca literacia digital, sendo bastante céticos quanto à utilização de uma aplicação motivacional, não compreendendo o seu propósito. Em geral, a saúde do Jorge não o condiciona. Contudo, sabe que deveria de aprender a comer de forma mais saudável e fazer exercício físico. Frases como "Sou capaz de fazer isto." indicam a sua proatividade e confiança em aceitar novos desafios.

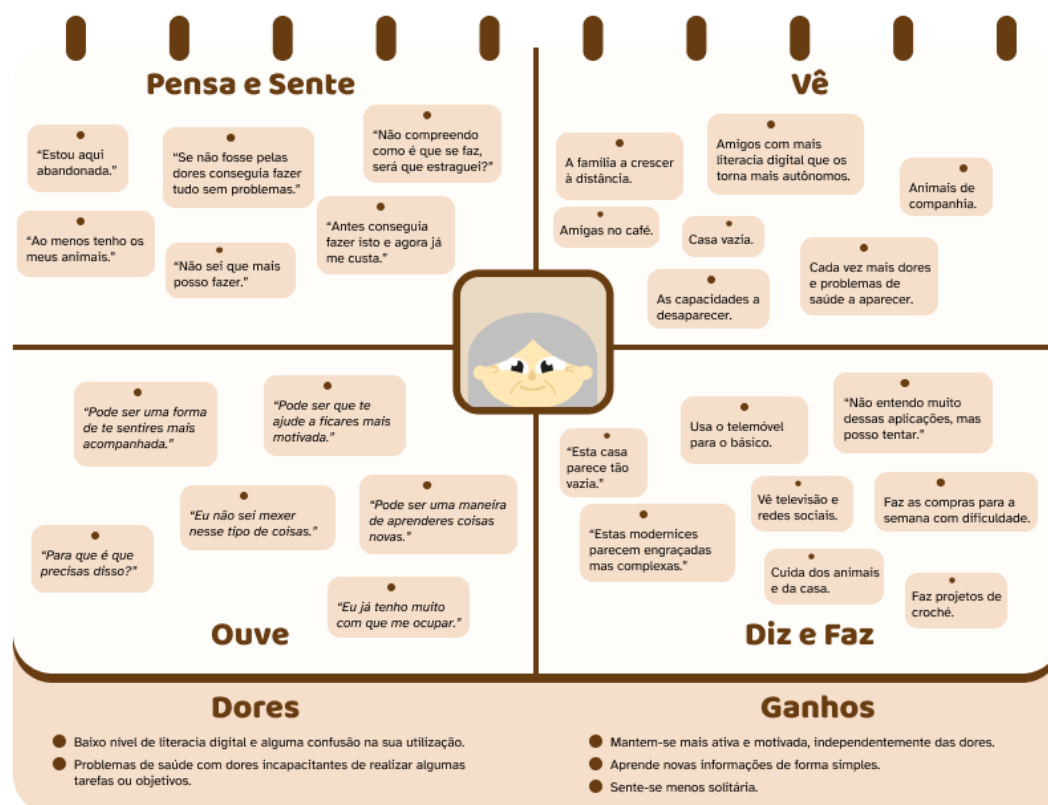


Figura 9 - Empathy Map Maria Carvalho

O *empathy map* da Maria retrata o perfil do utilizador desmotivado que vive num ambiente rural de forma mais isolada. A Maria ocupa-se com as lidas da casa e os seus animais de companhia, mas como a família mora na cidade, sente-se sozinha e ansiosa frequentemente. Nos tempos livres faz croché, mas devido aos seus problemas de saúde, regularmente sente dores que a desmotivam e dificultam a sua rotina diária, perdendo capacidades físicas e incentivando-a a um estilo de vida sedentário. As suas amigas mostram-se céticas quanto à utilização de uma aplicação motivacional, mas por recomendação e incentivo da família, com o objetivo de se sentir menos sozinha e mais motivada, está disposta a aprender, ainda que com pouca literacia digital. Frases como "Não entendo muito dessas aplicações, mas posso tentar" indicam a sua atitude mais cautelosa, mas disposta a tentar.

3.5 Arquitetura da Informação e Planeamento da Experiência

Após a definição dos requisitos e funcionalidades da aplicação, procedeu-se à estruturação da organização da informação. Esta etapa implicou o planeamento da experiência de utilização, definindo a organização dos conteúdos e os percursos de interação dos utilizadores. Para tal, foram elaborados *user flows*, *task flows*, *site map* e *wireflows*, que permitiram representar visualmente o percurso de utilização, estrutura hierárquica e relação entre os diferentes ecrãs do protótipo.

3.5.1 Estrutura e Funcionalidades do Protótipo

De modo a elaborar os artefactos referidos nas secções a baixo, foi necessário definir um conjunto de funcionalidades e estrutura do protótipo, com o objetivo de desenvolver uma experiência de utilização agradável, adaptada às necessidades do público-alvo.

A experiência de utilização inicia com o processo de *onboarding* e criação de conta. É apresentado logotipo e a animação da Susie, seguido da opção de criação de conta, ou no caso de já ter conta, ir direto para o ecrã inicial. Durante o processo de *onboarding* é feita a introdução à narrativa da Susie, as suas funcionalidades principais, a introdução de informação sobre o utilizador e um pequeno questionário sobre a sua rotina e o que quer melhorar em si mesmo. Após este processo o utilizador é levado ao ecrã inicial, podendo explorar livremente o protótipo. Na tabela a baixo é possível ver as suas funcionalidades principais.

Tabela 4 - Funcionalidades do protótipo Susie

Funcionalidade	Descrição
Nível de felicidade da Susie	Nível de felicidade que aumenta consoante o utilizador completa as suas tarefas diárias, objetivos, artigos de leitura e exercícios. O nível decresce se o utilizador não fizer log in diariamente e completar as suas tarefas.
Lista de tarefas diárias	Lista de tarefas diárias do utilizador, adaptadas à sua rotina, podendo a mesma ser editada ou adicionadas mais tarefas. Cada tarefa vale 5 pontos de felicidade.
Objetivo diário	Objetivo diário, adaptado ao que o utilizador quer melhorar em si mesmo. Cada objetivo vale 20 pontos de felicidade.

Métricas de progresso	Métricas de progresso disponíveis na página do utilizador que demonstram os dias de log in consecutivos, número de tarefas realizadas e tempo de exercício na última semana.
Medalhas	Medalhas ganhas e por ganhar do utilizador com a sua respetiva descrição.
Exercícios	Exercícios físicos que o utilizador pode realizar de modo a obter pontos e medalhas. Os pontos atribuídos variam da dificuldade de execução do exercício, estando disponíveis as categorias de equilíbrio e estabilidade, mobilidade e alongamentos, circulação e ativação, e força e tonificação.
Biblioteca	Artigos de leitura que o utilizador pode ler de modo a obter pontos e medalhas, estando disponíveis as categorias de nutrição, saúde e prevenção, estimulação cognitiva, e bem-estar. Dentro de alguns artigos assinalados podem-se encontrar as dicas da Susie com informação importante e direta.

As funcionalidades foram definidas com base nos exemplos analisados no benchmarking, tendo em conta as necessidades e limitações do público-alvo, proporcionando uma experiência intuitiva e simples de utilizar.

3.5.2 User e Task Flows

Os *user flows* e *task flows* são artefactos de design utilizados para representar visualmente os percursos de interação do utilizador dentro de um sistema para atingir um objetivo específico, permitindo antecipar futuros risco de usabilidade na sua arquitetura (Jakob Nielsen, 1993; Matos, 2022).

Um *user flow*, consiste no percurso do utilizador desde o início da experiência até completar um objetivo específico, como no presente caso (Figura 10), consultar as medalhas ganhas pelo utilizador. São mapeados os diferentes ecrãs, funcionalidades, pontos de interação e possíveis percursos disponíveis, fornecendo uma visão abrangente da experiência do utilizador possibilitando a identificação de melhorias na navegação (Matos, 2022; Sharp et al., 2019).

Um *task flow*, por sua vez, representa a sequência de ações passo a passo necessárias para a realização de uma tarefa em específico, como no presente caso (Figura 11), completar uma tarefa de exercício diário da lista. Enquanto que um *user flow* representa a experiência de forma global, um *task flow* concentra-se apenas na realização linear de uma tarefa, não sendo representados vários caminhos, permitindo

otimizar a sua execução (Sharp et al., 2019; Tidwell et al., 2020). O *user flow* e *task flow* representados abaixo podem ser consultados no Apêndice D.

Para o seu correto desenvolvimento e legibilidade foi utilizado um código de cores e formas. O preto foi utilizado para simbolizar o início e fim do percurso, os retângulos representam um ecrã (azul), processo do sistema (rosa) e ação do utilizador (verde), e os losangos (amarelo) representam a tomada de decisão do utilizador. A introdução de informação do utilizador é representada pelo paralelogramo.

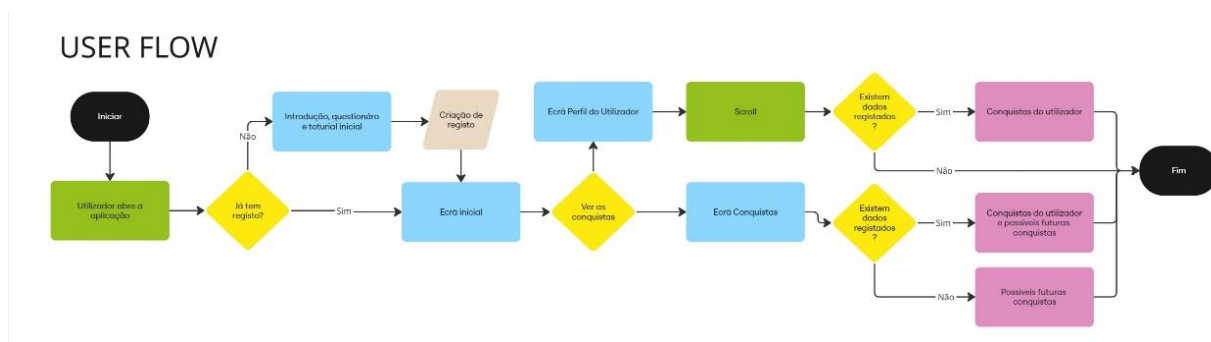


Figura 10 - *User flow*

No contexto do projeto Susie, foi desenvolvido um *user flow* representativo do percurso do utilizador desde a abertura da aplicação até à consulta das medalhas conquistadas. Caso não possua uma conta, o utilizador passa pelo *onboarding*, questionário inicial e criação de conta antes de aceder ao ecrã principal. A consulta das medalhas pode ser realizada diretamente através do ecrã dedicado ou a partir do perfil de utilizador. Enquanto o perfil de utilizador apenas apresenta as medalhas conquistadas, o ecrã de medalhas permite visualizar todas as medalhas disponíveis, distinguindo visualmente as já atribuídas através da coloração das mesmas.



Figura 11 - *Task flow*

Por sua vez, o *task flow* desenvolvido representa a sequência de passos necessários para realizar uma tarefa de exercício diário. No caso é simulado o caminho do utilizador já com conta, iniciando o caminho ao escolher uma tarefa de exercício diário da lista no ecrã inicial, escolher a categoria, exercício, execução e finalização do mesmo, com receção de *feedback* positivo e atribuição de pontos em duas ocasiões representadas a rosa.

3.5.3 Site Map

Na arquitetura da informação é fundamental a organização e estrutura dos conteúdos de um sistema de modo a desenvolver uma navegação intuitiva. Para tal, são utilizados *site maps* representando visualmente a estrutura da aplicação através de relações hierárquicas entre os diferentes ecrãs e percursos (Garrett, 2011).

Uma correta navegação deve auxiliar os utilizadores a compreenderem as informações, ferramentas, funcionalidades disponíveis, onde se situam, para onde podem ir, de onde vieram e como voltar (Sharp et al., 2019).

Ao desenvolver uma aplicação para o público-sénior, é necessário simplificar a navegação, fornecendo poucos caminhos alternativos reduzindo a carga cognitiva para o utilizador, sendo recomendado utilizar o ecrã principal como salvaguarda e um botão para recuar em cada ecrã (Gomez-Hernandez et al., 2023). O *site map* representado a baixo pode ser consultado no Apêndice D.

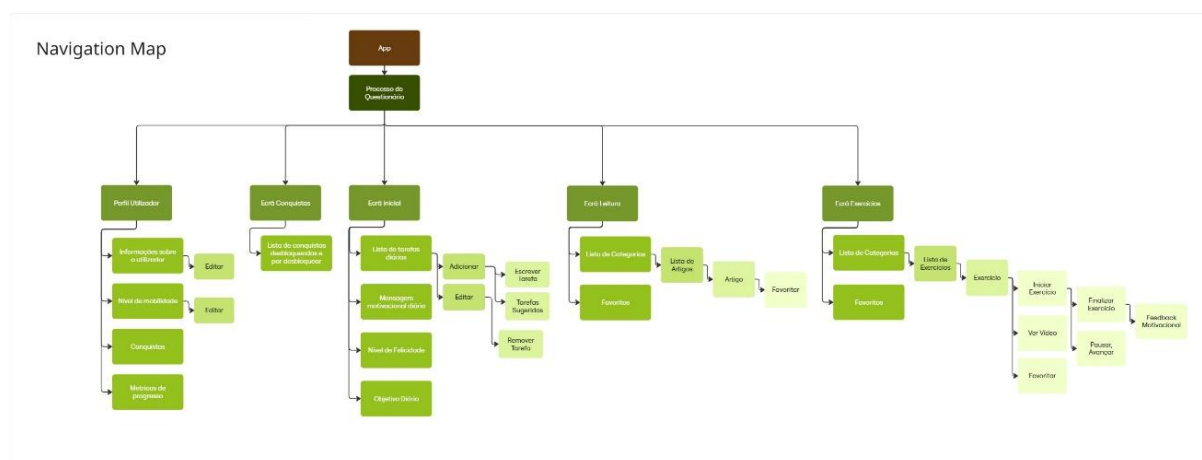


Figura 12 – *Site map* do protótipo

Neste projeto, foi desenvolvido um *site map* em modelo multinível ou de árvore, onde a navegação das páginas principais, (inicial, biblioteca, exercícios e medalhas), que se encontram na barra de navegação, estão interligadas na mesma hierarquia. As funcionalidades de cada página são representadas abaixo das mesmas, acrescentando uma hierarquia a cada subpágina existente no percurso. Embora a estrutura do protótipo seja relativamente simples, o percurso mais extenso corresponde à realização de um exercício físico, devido às várias fases da sua execução.

3.5.4 Wireflows

Semelhantemente aos *task flows* e *user flows*, um *wireflow* consiste na representação visual do percurso do utilizador num sistema através da combinação de fluxos de navegação e *wireframes* de baixa fidelidade. Deste modo, é possível visualizar a estrutura da interface, os seus conteúdos e a sequência de interações necessárias para completar uma tarefa específica, funcionando como uma ligação entre o design da interface e a experiência de utilização (Garrett, 2011; Sharp et al., 2019).

No contexto do projeto Susie, foram desenvolvidos dois *wireflows* com o objetivo de visualizar os percursos de interação do utilizador no sistema. O primeiro representa a interação inicial com o protótipo, desde o processo de *onboarding*, questionário e criação de conta, finalizando no acesso ao ecrã principal e aos seus elementos, nomeadamente a lista de tarefas diárias e o perfil do utilizador. O segundo, por sua vez, representa os diferentes percursos disponíveis após a criação de conta, evidenciando a navegação entre as principais funcionalidades do protótipo, sendo elas, excluindo as referidas anteriormente, as medalhas, biblioteca e exercícios.

Embora os *wireflows* sejam por norma desenvolvidos numa fase inicial de planeamento, com a utilização de *wireframes* de baixa fidelidade, o projeto Susie seguiu um processo de desenvolvimento iterativo. A estrutura da aplicação e o design dos ecrãs foram revistos e aperfeiçoados ao longo do projeto, pelo que os *wireflows* apresentados refletem uma versão mais avançada do protótipo e as alterações introduzidas durante o seu desenvolvimento.

Em suma, todos os artefactos e ferramentas da arquitetura da informação, contribuíram para o planeamento da experiência de utilização do protótipo do projeto Susie, baseando o seu desenvolvimento numa base teórica validada. Adicionalmente, estes métodos contribuíram para uma maior aceitação do protótipo de alta fidelidade por parte do público-alvo, que se refletiu nos resultados dos testes de usabilidade, obtidos através do UEQ, abordados na secção 3.7.4.1. Devido à sua grande dimensão os dois *wireflows* desenvolvidos estão disponíveis para consulta no Apêndice G.

3.6 Prototipagem

Após a organização da arquitetura de informação, deu-se início ao processo de prototipagem, consistindo no desenvolvimento e materialização visual do protótipo. Este processo desenvolveu-se em duas fases principais.

A primeira consistiu na criação de protótipos de baixa fidelidade, primeiramente em papel e posteriormente desenvolvidos no Figma, permitindo explorar e experimentar diferentes formas de navegação e interação com os elementos. A segunda fase consistiu no desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade, focado na simulação das animações e interações, permitindo uma representação mais próxima da experiência final de utilização idealizada.

Paralelamente aos processos descritos, foi realizada a ideação da identidade visual do projeto, tendo por base um *moodboard* de referências visuais. Apesar dos *wireframes* de baixa fidelidade apresentarem uma visão inicial da identidade visual pretendida, esta foi apenas consolidada na fase de prototipagem de alta fidelidade.

Adicionalmente, é importante referir que devido a tratar-se de um protótipo composto por vários *frames*, não foi possível implementar a prototipagem das suas interações no programa Protopie, como planeado inicialmente. Deste modo, a sua prototipagem foi realizada através do Figma, não sendo possível simular várias funcionalidades, que exigiam a utilização de *inputs* de texto, variáveis e condicionais, como a introdução de informação e mudança da foto do utilizador.

3.6.1 Moodboard e Referências Visuais

Paralelamente aos processos de prototipagem, tendo em conta as funcionalidades pretendidas, foram recolhidas referências visuais de várias soluções existentes semelhantes à área de aplicação do projeto, organizadas através de um *moodboard*. O *moodboard* abaixo representado, bem como os primeiros esboços para a criação da mascote Susie podem ser consultados com maior detalhe no Apêndice E.



Figura 13 - Moodboard do projeto Susie

O desenvolvimento da mascote Susie foi influenciado pela linguagem visual vetorial simplificada e amigável da aplicação Fito e dos personagens do Duolingo. A organização da interface baseou-se na aplicação Sensalus, adotando uma abordagem minimalista dos conteúdos. Adicionalmente, o ambiente visual, componente narrativa e estratégias de gamificação foram inspirados em elementos da aplicação Finch.

Ainda, o protótipo foi projetado com o objetivo de desenvolver um ambiente amigável e intuitivo que não sobrecarregasse a carga cognitiva do utilizador durante a

A tipografia Baloo 2 foi selecionada para os títulos devido à sua característica amigável, enquanto a Atkinson Hyperlegible foi utilizada para o conteúdo textual. Ambas privilegiam a simplicidade e legibilidade, sendo a Atkinson Hyperlegible frequentemente utilizada em interfaces destinadas ao público sénior.

3.6.2 Prototipagem de baixa fidelidade

A produção destes esboços iniciais, permitiu a efetuação de alterações rápidas numa fase inicial do desenvolvimento, facilitando a recolha de *feedback* e adaptação dos elementos que poderiam representar possíveis riscos de usabilidade.



A foto acima representa o fluxo de navegação que o utilizador precisa de percorrer de modo a completar um exercício físico, passando pelas categorias, lista de exercícios, exercício selecionado, o processo de execução do mesmo, e atribuição de pontos com *feedback* positivo. Cada *wireframe* contém pequenas descrições das informações a colocar nos seus elementos interativos, bem como nos quais seleccionar.

Posteriormente, com base nos esboços iniciais, foram desenvolvidos os respetivos *wireframes* em Figma, focados na estrutura do conteúdo, organização e navegação entre os mesmos. Embora já influenciados pelas referências visuais idealizadas para a sua identidade visual, os *wireframes* de baixa fidelidade permitiram validar a coerência da estrutura, navegação e prever possíveis fragilidades de usabilidade.



Figura 15 - *Wireframes* desenvolvidos em Figma

Embora os *wireframes* de baixa fidelidade tenham permitido definir a estrutura e organização geral, a transição para a prototipagem de alta fidelidade necessitou de várias alterações. A introdução de conteúdo textual e visual real revelou novas necessidades ao nível da organização dos elementos e hierarquia da informação, levando ao refinamento e adaptação de vários ecrãs ao longo do processo, como as listas de artigos/exercícios.

3.6.3 Prototipagem de alta fidelidade

Após a definição da estrutura geral do protótipo através dos *wireframes*, procedeu-se ao desenvolvimento dos *frames* de alta fidelidade, incorporando os elementos gráficos anteriormente definidos, como a paleta cromática, tipografia, identidade visual e conteúdo visual e textual real.

Esta fase permitiu transformar o protótipo de uma representação esquemática, numa interface visualmente mais próxima do protótipo final idealizado. As decisões de design aplicadas no protótipo tiveram fundamento nos princípios de usabilidade e desenvolvimento de interfaces direcionadas ao público-sénior abordados na secção 1.4, da revisão da literatura. A Figura 16 representa os principais *frames* do protótipo apresentados anteriormente como *wireframes*.



Figura 16 - *Frames* de alta fidelidade

O conteúdo visual e textual integrado no protótipo teve por base fontes fidedignas e de utilização livre. As imagens utilizadas nos artigos de leitura foram maioritariamente obtidas através de plataformas como o Pexels, e o seu conteúdo textual obtido através de plataformas fidedignas e oficiais, como o SNS24, Fundação Portuguesa de Cardiologia, Direção-geral de Saúde, National Institute on Aging e National Health Service. Quanto aos exercícios físicos, foi dada primazia a canais de Youtube direcionados ao público-sénior e exercícios de reabilitação, como o Vive Health, sendo as imagens presentes nos exercícios capturas de ecrã dos seus vídeos. Todos os artigos/exercícios foram corretamente referenciados, sendo disponibilizadas as fontes de informação visual/textual no final de cada *frame* relativo ao mesmo.

A introdução de conteúdo real no protótipo revelou a necessidade de alterações na estrutura dos seus elementos de modo a disponibilizar a informação necessária legivelmente. Foram feitas alterações essencialmente nos *wireframes* das medalhas, e lista de artigos/exercícios dentro das respetivas categorias. É possível observar as alterações efetuadas na imagem comparativa a baixo.

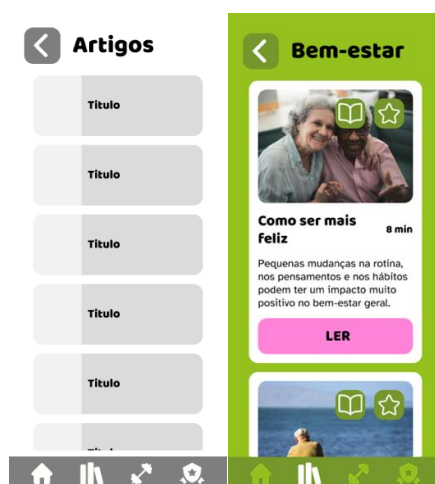


Figura 17 - Comparação entre *wireframe* e *frame* final

Foram desenvolvidas várias ilustrações de medalhas, alusivas à descrição de cada uma, e avatares representativos dos utilizadores, os quais poderiam ser escolhidos durante os testes de usabilidade. De modo a reproduzir uma experiência de interação mais motivadora, foram desenvolvidas várias animações da Susie utilizadas durante no *onboarding* e nos *frames* de *feedback* positivo após a conclusão de um artigo/exercício. As várias animações desenvolvidas podem ser consultadas nos Apêndices F.

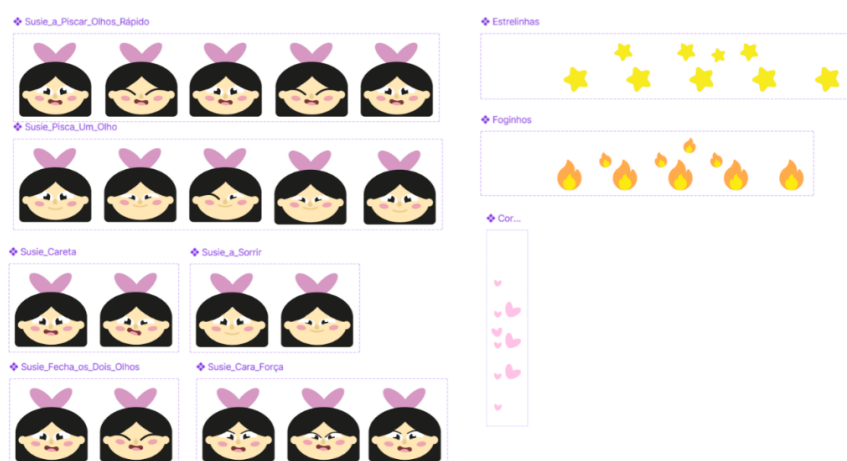


Figura 18 - Componentes de algumas das animações

Importa referir, que inicialmente fora pensado o desenvolvimento das interações do protótipo de alta fidelidade no programa ProtoPie, possibilitando a reprodução de várias interações através da utilização de condicionais e variáveis. Desta forma, seria possível simular a introdução do nome do utilizador, progresso e alteração do avatar, adaptando a informação ao longo da sua utilização. Embora tenha se mostrado impraticável a sua utilização, devido às limitações dos planos grátis, a reprodução da interação e animações foi desenvolvida em Figma. A funcionalidade *smart animate*, permitiu a alteração de estados, movimentos e transições, contribuindo para uma experiência de utilização mais próxima de uma aplicação funcional.

Adicionalmente, foram desenvolvidos o logotipo e ícone do projeto, onde o utilizador teria de clicar para abrir a aplicação após fazer o download. Estes elementos reforçaram a consistência visual do projeto, facilitando o seu reconhecimento por parte dos utilizadores. O ficheiro do Figma onde foi desenvolvido tanto o protótipo de baixa como de alta fidelidade, pode ser consultado através do Apêndice G.



Figura 19 - Ícones e logotipo do projeto

3.7 Testes de Usabilidade

Tendo em consideração o objetivo das duas últimas fases do projeto, validar o protótipo, recolher *feedback* direto, identificar e efetuar melhorias necessárias à sua estrutura, os testes de usabilidade tiveram como principal propósito recolher e analisar os dados qualitativos e quantitativos. Os testes de usabilidade foram planeados e conduzidos em diferentes etapas:

- **Planeamento:** Definição dos objetivos de pesquisa e das tarefas do utilizador durante os testes de usabilidade. organização do *script* para a investigadora e grelha de observação direta e impressão do UEQ;
- **Desenvolvimento:** Elaboração dos testes de usabilidade através da criação de um estudo não moderado na aplicação Maze;
- **Teste piloto:** Realização de teste piloto para a deteção de eventuais erros e falhas, bem como a correção dos mesmos;
- **Aplicação dos testes de usabilidade:** Realização dos testes de usabilidade presencialmente acompanhados pela investigadora na instituição CSPA e em regime domiciliário com o público-alvo;
- **Análise dos resultados:** Análise dos dados quantitativos e qualitativos recolhidos através da aplicação Maze, observação direta e UEQ preenchido pelo participante;
- **Conclusão:** Interpretação dos resultados obtidos, fornecendo informações para a sua melhoria e validação.

Foram recolhidos dados qualitativos estruturados através do preenchimento da grelha de observação direta do comportamento do utilizador com o protótipo, gravação do áudio da sessão, através do Maze, incentivando a prática do *Think Aloud Protocol*, e aplicação de 5 questões após a finalização do teste. Os dados quantitativos foram essencialmente recolhidos através do preenchimento do UEQ.

A análise dos dados recolhidos possibilitou a identificação de dificuldades e frustrações em comum nos participantes, tendo sido efetuadas as respetivas modificações necessárias, abordadas no ponto 3.8.

3.7.1 Estrutura

Os testes de usabilidade contaram com uma sequência de 9 tarefas, representativas dos fluxos de utilização e funcionalidades básicas que o utilizador é esperado desempenhar. As tarefas propostas pela investigadora foram as seguintes:

- **Tarefa 1** - Tente criar uma conta;
- **Tarefa 2** - Imagine que hoje de manhã saiu para comprar pão, realizando uma das suas tarefas diárias. Tente assinalar a tarefa como completa;
- **Tarefa 3** - Imagine que agora quer adicionar uma nova tarefa à sua lista. Tente adicionar a tarefa;
- **Tarefa 4** - Tente encontrar a secção de medalhas que pode ganhar;
- **Tarefa 5** - Tente mudar a foto do utilizador escolhendo uma nova;
- **Tarefa 6** - Imagine que quer ler um artigo sobre saúde e prevenção. Tente encontrar um artigo adequado e complete a sua leitura;
- **Tarefa 7** - Imagine que quer fazer um exercício de equilíbrio e estabilidade. Tente encontrar o exercício onde está a Susie e completá-lo;
- **Tarefa 8** - Tente encontrar e abrir uma das dicas da Susie na secção de leitura;
- **Tarefa 9** - Se sentir necessidade, pode agora explorar livremente a aplicação.

Cada tarefa foi elaborada de modo a detetar possíveis frustrações sentidas pelos participantes na utilização do protótipo. Devido às limitações de prototipagem, elaboradas em mais profundidade na secção 3.9, foi esclarecido inicialmente o que é um protótipo, e indicado em cada tarefa quando não haveriam alterações, de modo a não confundir o participante. Após a assistência da investigadora, caso algum participante não conseguisse completar a tarefa, existia a possibilidade de avançar para a seguinte, identificando o problema de usabilidade, sendo apenas a última tarefa facultativa.

No início de cada teste foi atribuída ao participante o guião de tarefas com uma breve explicação do projeto, as regras do teste de usabilidade e a lista de tarefas a desempenhar pelo participante, o qual pode ser consultado no Apêndice H.

Durante a execução dos testes de usabilidade, enquanto o participante desempenhava as tarefas atribuídas, a investigadora preencheu uma grelha de observação direta do seu comportamento, obtendo dados qualitativos sobre a sua experiência. A grelha foi formulada de modo a registar se o participante concluiu a tarefa, o tempo que demorou a completar a mesma, se efetuou erros na sua realização, se demonstrou hesitação ou foi necessária a assistência da investigadora. Foi registado o

comportamento demonstrado pelo participante em cada tarefa, bem como ações, comentários e percursos efetuados repetidamente.

Adicionalmente, foram escritas anotações gerais sobre a sessão, o estilo de vida e especificação de declínio cognitivo, se o mesmo tivesse sido admitido por parte do participante. A grelha de observação direta com a análise das sessões com cada participante pode ser consultada no Apêndice I.

A observação direta do participante complementou os dados qualitativos obtidos através da gravação do áudio da sessão com a ferramenta de análise Maze, enquanto o participante praticava o *Think Aloud Protocol*.

Após a realização das tarefas, a investigadora ainda propôs ao participante 5 questões qualitativas, de modo a obter a sua opinião pessoal sobre o protótipo e a sua experiência, complementando os dados qualitativos estruturados adquiridos através da observação direta. As questões formuladas foram:

- Sentiu alguma dificuldade em entender os ícones da biblioteca, exercícios e medalhas na barra em baixo?
- Entendeu que a Susie fazia o papel de neta?
- Em geral sente que a aplicação foi útil?
- Tem algum comentário adicional?
- Alguma funcionalidade que sentiu falta na aplicação?

As respostas fornecidas pelos participantes foram igualmente registadas no ficheiro da grelha de observação direta, podendo as mesmas ser consultadas no Apêndice I. Finalizando os testes de usabilidade, foi explicado ao participante como preencher corretamente o UEQ, evitando respostas incorretas através do enviesamento ou má compreensão da escala de avaliação.

3.7.2 Participantes

Foram realizados 20 testes de usabilidade em participantes com idades compreendidas entre os 61 e 84 anos. Contrariamente ao planeado inicialmente, ao apenas realizar testes de usabilidade em participantes correspondentes à idade definida

do público-alvo (65-75 anos), com participação prévia e hábito de jogar jogos no telemóvel, devido à pouca disponibilidade, foi necessária a procura de participantes individualmente. Adicionalmente, embora o público-alvo tenha sido definido para uma faixa etária mais jovem dentro da população sénior, por esta apresentar de forma geral maiores níveis de autonomia e literacia digital, importa salientar que esta realidade não se aplica a todos os indivíduos.

Durante o estudo, verificou-se a existência de participantes de idade mais avançada que demonstraram competências digitais adequadas e interesse na utilização de tecnologias semelhantes à proposta pelo projeto, evidenciando que o envelhecimento não determina necessariamente uma menor capacidade de adaptação ou envolvimento com ferramentas digitais. Sendo assim, foram aceites participantes que demonstrassem interesse na participação do estudo e autonomia mínima na utilização de um *smartphone*, independentemente da sua idade.

Apenas 3 participantes constituíam membros do CSPA, sendo os restantes contactados individualmente pela investigadora através do seu conhecimento prévio ou indicação de terceiros. Embora alguns dos participantes fizessem parte da UTICA, optou-se pela realização dos testes em ambiente domiciliário, devido à impossibilidade de realização dos mesmos no tempo disponível pela instituição.

3.7.3 Procedimento dos Testes

Foram aplicados 20 testes de usabilidade presencialmente. Optou-se por esta abordagem devido à idade do público-alvo e à necessidade de acompanhamento e assistência por parte da investigadora para a sua correta realização. Os testes foram realizados entre 22 de maio e 4 de junho, em ambiente institucional no CSPA e domiciliar em casa dos participantes. Embora nos casos de ambiente domiciliar exista maior possibilidade do participante se distrair e dos testes serem interrompidos por terceiros, a investigadora tentou assegurar o melhor ambiente possível para a sua aplicação. Quanto aos testes realizados em ambiente institucional, à semelhança dos inquéritos por questionário, foi disponibilizada uma sala no CSPA onde decorreram os mesmos.

Cada sessão teve a duração entre 50 minutos a 1 hora, incluindo a introdução inicial ao projeto, realização dos testes de usabilidade, questões adicionais e

preenchimento do UEQ. Para a sua correta aplicação foram necessários os seguintes materiais: um *smartphone*, um computador compatível com ligação à internet, o guião de apoio à investigadora, guião de tarefas para o participante e o UEQ. O áudio e ecrã do *smartphone* foram gravados durante as sessões através da ferramenta de análise Maze, a qual disponibiliza os resultados, facilitando a sua análise posterior.

Antes do início de cada sessão, os participantes foram informados sobre a gravação, fornecendo o seu consentimento gravado. Foram ainda lembrados que os seus dados serão confidenciais e apenas utilizados para o contexto académico, sendo a sua participação totalmente voluntária.

Os testes seguiram um guião estruturado, tendo sido elaborado um *script* para a investigadora, que pode ser consultado no Apêndice J. A sessão iniciava com uma breve explicação sobre o objetivo do estudo, o papel de cada participante e o procedimento dos testes de usabilidade. Foi ainda assegurado a cada participante de que não estariam a ser avaliados pelas suas capacidades, mas sim a avaliar a funcionalidade do protótipo.

Dando início aos testes de usabilidade, os participantes foram convidados a completar as tarefas presentes no seu guião. Durante a sua realização, a investigadora tentou manter uma postura discreta e não interventiva. No entanto, devido à idade do público-alvo, a qual tende a ter uma postura mais hesitante na utilização de tecnologia, existiu a necessidade de intervenção de forma a providenciar segurança ao participante.

Paralelamente, durante a sua realização, a investigadora foi preenchendo a grelha de observação direta, complementando os dados recolhidos através do *Think Aloud Protocol*. Deste modo, foi possível observar em maior detalhe as dificuldades sentidas, hesitações e reações físicas de cada participante.

Após a realização dos testes de usabilidade, foram propostas as questões por parte da investigadora e o preenchimento do UEQ, constando do principal método de avaliação do projeto, aos quais os resultados serão analisados na secção seguinte, 3.7.4.1.

É importante referir que durante a execução dos testes de usabilidade, existiram falhas por parte do Maze, impossibilitando a continuação da tarefa e obrigando ao seu abandono para recarregar o protótipo, ou ao abandono do teste, obrigando ao início de um novo. De modo a impedir o comprometimento dos resultados obtidos, as sessões onde o mesmo decorreu, foram eliminadas após o tratamento dos dados na grelha de observação, permanecendo apenas a sessão concluída até ao final.

3.7.4 Análise e Interpretação dos Resultados

Os dados recolhidos no questionário foram transferidos pela investigadora para a ferramenta de cálculo oficial do UEQ, a partir da qual se calcularam as médias por dimensão, os desvios padrões, os intervalos de confiança e consistência interna de cada escala. A interpretação dos dados foi posteriormente complementada com a comparação da base de dados de *benchmarking* disponibilizada pelo próprio UEQ. O ficheiro oficial com os resultados encontra-se disponível para consulta no Anexo A.

3.7.4.1 Resultados do UEQ

O UEQ, conforme foi descrito, permite aferir o nível de usabilidade de uma experiência interativa, com base em seis dimensões principais, Atratividade (se o utilizador gostou ou não da experiência), Perspicuidade (facilidade de compreensão), Eficiência (rapidez e praticidade), Fiabilidade (sensação de controlo e previsibilidade), Estímulo (envolvimento e motivação) e Inovação (perceção de criatividade e originalidade). Na Tabela 5 apresentam-se as médias por escala obtidas em cada dimensão avaliada:

Tabela 5 - Resultados do UEQ por dimensão

Escala	Média
Atratividade	2,16
Perspicuidade	1,11
Eficiência	1,86
Fiabilidade	1,62
Estímulo	1,82
Inovação	2,22

Como é possível observar, os valores variam entre 1,11 e 2,22, numa escala de -3 a +3, ultrapassando o limiar dos 0,8, o qual se considera uma avaliação positiva. Em geral, a partir dos resultados obtidos, podemos considerar que o protótipo teve uma boa aceitação geral por parte do público-alvo.

A Perspicuidade revelou-se a dimensão com média mais baixa (M=1,11), sugerindo que o público-alvo considerou o protótipo de difícil aprendizagem e compreensão, revelando erros no seu design e arquitetura. No entanto, a dimensão com média mais

elevada revelou-se a Inovação (M=2,22), indicando a percepção do protótipo como criativa e original.

Adicionalmente, é importante mencionar os valores obtidos na dimensão da Estimulação (M=1,82), os quais podem variar tendo em conta o tipo de vida de cada participante e se o mesmo considera o protótipo útil. Os participantes mais ativos demonstraram menores níveis de adoção e entusiasmo relativamente ao projeto, não conferindo valor aplicado à sua rotina. no entanto admitiram o seu valor relativamente a indivíduos menos motivados e ativos.

Agrupamento por qualidade

Paralelamente à análise das seis dimensões individuais, o UEQ permite agrupar os resultados em dois grandes eixos de qualidade. Pragmática, que integra as dimensões Perspicuidade, Eficiência e Fiabilidade e é referente à utilidade prática da aplicação. E Hedónica, que integra as dimensões Estimulação e Inovação, refere-se à componente motivacional e emocional da experiência. O seu cálculo é efetuado através da soma das médias obtidas nas dimensões constituintes, dividido pelo número de dimensões. Na Tabela 6 é possível observar as médias obtidas pro categoria:

Tabela 6 - Média de qualidades

Categoria	Média
Atratividade Global	2,17
Qualidade Pragmática	1,53
Qualidade Hedónica	2,02

Os resultados na tabela avaliam o protótipo com uma elevada qualidade hedónica, sugerindo que os participantes consideraram a sua experiência como motivadora e interessante, refletindo os resultados obtidos anteriormente nas dimensões de Estimulação e Inovação. Apesar da sua avaliação geral positiva (M=2,17), é possível observar uma média mais baixa na qualidade Pragmática (M=1,53), apontando que, embora satisfeitos com o protótipo, o mesmo evidencia melhorias necessárias.

Precisão estatística

A análise dos intervalos de confiança, calculados a 95%, reforça a consistência estatística das médias obtidas. Quanto menor for o intervalo de confiança, maior é a confiança da média calculada representar a verdadeira opinião do público-alvo.

As dimensões de Atratividade ([1,79; 2,54]), Eficiência ([1,47; 2,26]), Fiabilidade ([1,21; 2,04]), Estímulo ([1,47; 2,18]) e Inovação ([1,81; 2,63]), apresentaram uma margem de erro menor, entre 0.70 e 0.82, indicando um elevado grau de concordância entre participantes.

Por outro lado, a dimensão de Perspicuidade [(0.54; 1,68)], apresentou um maior intervalo de 1,14, sugerindo uma maior variedade da percepção do público-alvo sobre a facilidade de utilização e compreensão. Esta variação pode ser derivada dos diferentes níveis de literacia digital e familiaridade com ambientes digitais semelhantes ao projeto de cada participante. Contudo, os resultados apresentam uma avaliação positiva do protótipo.

Consistência interna das escalas

De modo a avaliar a consistência interna das dimensões avaliadas, o UEQ utiliza os coeficientes internacionalmente conhecidos, *Cronbach's Alpha* e *Guttman's Lambda 2*, desenvolvido como uma alternativa mais robusta e precisa ao anterior. Em ambos os casos, valores mais elevados indicam uma maior consistência interna e, consequentemente, uma maior fiabilidade dos resultados obtidos.

Tabela 7 - Consistência interna das escalas

Escala	Alpha de Cronbach	Lambda2	Interpretação
Atratividade	0,90	0,89	Excelente
Perspicuidade	0,88	0,87	Muito boa
Eficiência	0,82	0,75	Boa
Fiabilidade	0,71	0,66	Aceitável
Estímulo	0,61	0,55	Moderada
Inovação	0,77	0,73	Boa

Os resultados revelam níveis de fiabilidade positivos em ambos os coeficientes de consistência, demonstrando coerência entre os itens das dimensões Atratividade, Perspicuidade e Eficiência. Embora ainda dentro dos limites considerados aceitáveis, a dimensão de Estimulação registou valores mais reduzidos.

Esta inconsistência poderá dever-se à reduzida dimensão da amostra ($n=20$) ou à má interpretação dos pares de adjetivos, suscetíveis a diferentes interpretações. Todavia, os resultados sugerem que o questionário apresentou adequados níveis de fiabilidade para a avaliação da experiência de utilização do protótipo.

Distribuição das respostas por item

A análise da distribuição das respostas revelou uma predominância nas pontuações mais elevadas da escala (valores entre 6 e 7, ou entre 1 e 2, consoante a colocação dos adjetivos), com a presença de algumas respostas neutras, e praticamente nenhuma negativa. Contudo, não foram identificados padrões de polarização significativos, indicando uma perceção do protótipo consistente entre os participantes.

Os itens associados à inovação, atratividade da interface, organização e interesse obtiveram elevados níveis de consenso. Contudo, os itens relacionados com a compreensão, aprendizagem e clareza da interface apresentaram valores mais dispersos, indo ao encontro dos valores indicados anteriormente na dimensão da Perspicuidade.

Adicionalmente, a dispersão em alguns pares de adjetivos, como “Previsível/Imprevisível” e “Rápido/Lento”, poderá dever-se também à sua má interpretação, tendo alguns dos participantes demonstrado dificuldade na sua compreensão, pedindo esclarecimentos à investigadora.

Comparação com o benchmarking internacional

Os resultados obtidos foram comparados na base de dados oficial de *benchmarking* do UEQ, equiparando o protótipo com diversos produtos digitais internacionais avaliados pela sua usabilidade.

Tabela 8 - Comparação com benchmarking

Escala	Média	Comparação UEQ	Interpretação
Atratividade	2,17	Excelente	Entre os 10% melhores produtos
Perspicuidade	1,11	Abaixo da média	Interface pouco clara e confusa
Eficiência	1,86	Bom	Interface organizada e funcional, mas necessita melhorias
Fiabilidade	1,63	Bom	Sente controlo sobre a experiência, mas necessita melhorias
Estímulo	1,83	Excelente	Envolvente e motivador
Inovação	2,22	Excelente	Inovador e original

Todas as dimensões avaliadas posicionaram-se em patamares positivos, com a Atratividade, Estimulação e Inovação no nível de “Excelente”, enquadrando-se entre os 10% melhores produtos da base de dados. A dimensão com o posicionamento menos elevado constou a Perspicuidade, enquadrando-se nos 50% de melhores e 25% piores resultados, no entanto ainda assim positiva.

Em suma, os resultados obtidos através do preenchimento do UEQ, demonstram uma perceção geral muito positiva da experiência de utilização do protótipo. As dimensões de Atratividade, Estimulação e Inovação obtiveram classificações de excelência, evidenciando elevados níveis de satisfação, envolvimento e inovação percecionados pelos participantes.

Embora a Perspicuidade tenha registado a pontuação mais baixa, ainda que positiva, sugere a necessidade de aperfeiçoamentos na sua clareza e facilidade de aprendizagem, tornando o projeto acessível a todos os utilizadores, independentemente do seu nível de literacia digital.

De forma geral, os resultados sugerem que o protótipo responde adequadamente aos objetivos do projeto, demonstrando potencial na promoção do envolvimento e a motivação do público sénior na adoção de hábitos saudáveis praticando um envelhecimento ativo.

3.7.4.2 Resultados da Observação Direta

A observação direta teve como principal objetivo complementar o *feedback* qualitativo obtido na gravação do participante durante os testes de usabilidade através do *Think Aloud Protocol*.

As gravações registaram comentários espontâneos, como “É aqui que tenho de carregar? Está certo?” (P9), ou “Não sabia que se podia ir também aqui a esta barra.” (P10). Mas também positivos como “Isto para algumas pessoas que não sejam disciplinadas é essencial.” (P6).

Foram registadas na grelha de observação direta, disponível no Apêndice J, as reações do participante, como sinais de frustração, satisfação, dificuldades recorrentes, comentários espontâneos, tempo de conclusão de cada tarefa e erros efetuados.

Embora este método exija uma postura neutra por parte da investigadora, não intervindo no comportamento dos participantes, devido à grande hesitação, pouca literacia digital e familiaridade com ambientes digitais semelhantes ao protótipo, demonstrou-se necessária a intervenção da investigadora, dando tranquilidade ao participante para continuar.

Antes do início de cada teste foram recolhidos dados sociodemográficos dos participantes como a idade e o género, sendo lhes atribuído um código pseudonimizado (P1) utilizado na grelha de observação, grelhas de análise geral e UEQ. Adicionalmente, foram recolhidas informações sobre o estilo de vida, hábitos, facilidade com o uso de tecnologia e se o participante tinha alguma incapacidade, as mesmas descritas nas anotações gerais da sessão.

De forma geral, a curva de aprendizagem na interação com o protótipo revelou-se consistente. Inicialmente, os participantes demonstraram hesitação e confusão, mas após exploração e alguma assistência da investigadora, especialmente para a barra de navegação, que se evidenciou como pouco intuitiva, sentiram-se à vontade para navegar livremente, demonstrando autonomia. Embora não identificando de imediato a barra de navegação, após assistência para a mesma, os participantes conseguiram compreender com facilidade a simbologia dos ícones.

Quando questionados sobre a barra de navegação, muitos participantes admitiram ter visto a mesma, mas não compreendido o seu propósito inicialmente,

devido à pouca interação com ambientes digitais semelhantes. Ainda assim, o *feedback* recebido indica da necessidade de alterações no seu design de modo a tornar-se mais perceptível.

Durante a interação, alguns participantes demonstraram frustração, especialmente ao sentirem dificuldades ou não conseguirem concluir alguma tarefa, o que por vezes provocou o clique aleatório em vários elementos.

Paralelamente, os participantes não identificaram o *scroll* nas opções do questionário no processo de criação de conta, sentiram dificuldades em identificar o ícone do utilizador devido à sua localização, mudar a foto do utilizador, frequentemente clicando sobre a mesma para a alterar e abrir a informação das dicas da Susie.

Adicionalmente, observou-se o comportamento comum de percorrer o ecrã inicial até ao fim no início de cada tarefa. Este padrão, bem como o *feedback* anteriormente mencionado, revela a necessidade de alterações no design e estrutura do protótipo, de modo a que fique mais intuitivo e com uma interação fluida, independentemente do nível de literacia digital de cada utilizador.

No encerramento da sessão, durante as perguntas abertas propostas pela investigadora, os participantes demonstraram-se, em geral, satisfeitos com o protótipo e o seu objetivo, mas admitiram a necessidade da realização das melhorias acima indicadas.

Contundo, os comportamentos observados confirmam os dados recolhidos no UEQ, revelando uma experiência com alto valor hedónico e motivacional, mas revelando a necessidade de melhorias na sua Perspicuidade.

Com base nos dados recolhidos através do UEQ e observação direta, segue-se a análise crítica e integrada relacionando os resultados obtidos, com os objetivos da investigação e revisão da literatura realizada.

3.7.5 Discussão Integrada dos Resultados

O presente projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade de uma aplicação gamificada para *smartphone*, adaptada às necessidades reais do público-alvo, e validada pelo mesmo. O propósito da aplicação consistiu através

da utilização de estratégias de gamificação, adaptadas ao público-alvo, motivar os seniores a adotar rotinas e hábitos saudáveis e à prática de um envelhecimento ativo.

A análise estruturou-se em três bases principais: i) avaliar o desempenho do protótipo na motivação do público sénior na criação e manutenção de hábitos saudáveis; ii) compreender o impacto dos elementos de gamificação aplicados, nomeadamente a mascote, medalhas, progresso e *feedback* positivo na motivação e envolvimento dos utilizadores; iii) identificar modificações necessárias na usabilidade e clareza da interface de modo a executar melhorias.

Assim sendo, optou-se por uma abordagem metodológica baseada na triangulação de dados, englobando os resultados obtidos nos testes de usabilidade através da aplicação do UEQ, análise do áudio das sessões a partir do *Think Aloud Protocol* e observação direta dos participantes e análise das métricas recolhidas no Maze.

A combinação de métodos qualitativos e quantitativos revelou-se eficaz no reforço e validação dos resultados, permitindo cruzar métricas objetivas com perceções individuais e padrões comportamentais.

3.7.6 Alinhamento com a Revisão da Literatura

A análise dos resultados obtidos no projeto vai de encontro aos principais conceitos abordados na revisão da literatura efetuada, demonstrando o impacto positivo das estratégias de gamificação na adoção de hábitos e rotinas saudáveis no público sénior.

A avaliação positiva das dimensões de Estimulação (M=1,82), Atratividade (M=2,16) e Inovação (M=2,22) obtidas no UEQ, reforça a pertinência da utilização de estratégias de gamificação no contexto do envelhecimento ativo. Deste modo, indo de encontro com os resultados da revisão sistemática da literatura de Martinho et al. (2020) e os estudos de Zhang et al. (2025), confirmando o seu potencial na promoção e adesão do utilizador em experiências digitais orientadas para a saúde e autocuidado.

Igualmente, os resultados da qualidade hedónica (M=2,02) percecionada pelos participantes ao interagir com o protótipo, alinham-se com a teoria psicológica da *Self-Determination Theory* (Ryan & Deci, 1985), segundo a qual a motivação intrínseca é

favorecida através da satisfação das necessidades psicológicas de autonomia, competência e relacionamento.

No presente projeto, a dimensão da autonomia é promovida pela possibilidade do utilizador realizar tarefas, explorar conteúdos de leitura e exercício físico e acompanhar o seu progresso, estando diretamente relacionada à dimensão da competência, ao concluir as mesmas, obter *feedback* positivo, medalhas e pontos de felicidade para a Susie. Quanto à dimensão de relacionamento, é estimulada através da narrativa e pela Susie, figurando o papel de neta do utilizador, uma figura afetiva e familiar, que promove uma ligação emocional e um sentimento de proximidade, contribuindo para um maior envolvimento do utilizador.

Foram privilegiados elementos de gamificação simples orientados para motivação intrínseca, evitando uma abordagem excessivamente competitiva e complexa. As medalhas, desafios diários e tarefas foram adaptados às necessidades e dificuldades dos utilizadores, seguindo as recomendações de Kamnardsiri et al. (2024) e De Lima Salgado et al. (2019). Importa, no entanto, realçar que o presente projeto teve foco na usabilidade e não na acessibilidade, não abordando várias recomendações, como a personalização e ajustes dos níveis de dificuldade às limitações do utilizador.

Os conteúdos presentes no protótipo demonstraram-se igualmente coincidentes com os princípios abordados por De Schutter (2017), no modelo de *Gerontoludic Design*, ao representarem uma experiência lúdica e emocionalmente relevante, adaptada ao contexto de vida e interesses do público sénior. Por outro lado, embora Schutter defenda a necessidade de evitar experiências infantilizadas, alguns elementos do protótipo poderão ser percecionados dessa forma. No entanto, esta opção é justificada pela narrativa, que posiciona a Susie como neta do utilizador, reforçando a relação afetiva e familiar com o mesmo.

Paralelamente, o resultado obtido na dimensão Perspicuidade ($M=1,11$) do UEQ, embora possa refletir os diferentes níveis de literacia digital dos participantes, reforça as preocupações relativas à usabilidade identificadas na revisão da literatura. As dificuldades observadas no reconhecimento da barra de navegação, dos ícones e do *scroll* coincidem com os desafios apontados por De Barros et al. (2013) e Brox et al. (2017) relativamente à interação do público sénior com interfaces digitais.

Em suma, os resultados obtidos validam os pressupostos teóricos que sustentaram o desenvolvimento do protótipo, demonstrando o potencial da gamificação intrínseca quando aplicada no contexto da motivação à adoção de hábitos saudáveis e envelhecimento ativo.

3.7.6.1 Triangulação dos Resultados

A base da validação do projeto consistiu na triangulação metodológica, combinando dados subjetivos, objetivos, quantitativos e qualitativos, permitindo uma leitura da experiência dos participantes com o protótipo.

Os resultados obtidos no UEQ revelaram-se positivos, principalmente nas dimensões Estimulação (M=1,82), Atratividade (M=2,16) e Inovação (M=2,22), sendo as mesmas categorizadas como “Excelente”. O nível da qualidade hedónica (M=2,02) sugere que o protótipo foi percecionado como uma experiência motivadora, interessante e inovadora, reforçando os dados qualitativos e subjetivos obtidos através da observação direta dos participantes, dos comentários efetuados no *Think Aloud Protocol* e das questões após a finalização do teste.

Através dos mesmos métodos, é possível relacionar os resultados obtidos na dimensão Perspicuidade (M=1,11), tendo os participantes demonstrado frustração e confusão ao interagir com o protótipo, requisitando assistência à investigadora frequentemente.

As métricas recolhidas no Maze complementaram a análise, permitindo observar o desempenho dos participantes nas tarefas propostas. Foram recolhidas métricas como o tempo de conclusão, percurso realizado, erros e cliques efetuados, auxiliando a confirmação dos pontos críticos identificados na observação direta. Deste modo, os dados quantitativos complementaram os qualitativos, demonstrando que a menor clareza percecionada não se deve apenas à avaliação final dos participantes, mas também a fragilidades concretas.

Os pontos críticos identificados mostraram-se constantes entre as análises efetuadas, dificuldade na perceção do *scroll* nos questionários, barra de navegação, ícones e dicas da Susie pouco indicativas. Estes problemas justificam a necessidade de retificações na estrutura e design do protótipo, as quais serão abordadas na secção 3.8.

A triangulação de dados permitiu confirmar o potencial do protótipo enquanto solução gamificada para a promoção de hábitos saudáveis e envelhecimento ativo, identificando os pontos críticos a melhorar para futuras iterações do protótipo.

3.7.6.2 Reflexão Crítica e Aplicabilidade

Os dados recolhidos reforçam o potencial do protótipo Susie enquanto solução para a promoção do envelhecimento ativo, demonstrando que a experiência foi globalmente positiva, à parte dos pontos críticos referidos. No entanto, não permite concluir de forma definitiva que a utilização da aplicação levaria a uma mudança de comportamento a longo prazo, analisando o nível motivacional do participante. Para tal, seria necessário um estudo longitudinal, onde os participantes utilizassem o protótipo num período prolongado, permitindo a análise dos níveis de adesão, frequência de utilização, manutenção de rotinas e evolução da motivação.

Adicionalmente, a análise dos resultados evidencia que a aplicabilidade da Susie não é homogénea para todos os perfis de utilizador sénior. Os participantes com maior envolvimento social e rotinas mais ativas, demonstraram menor necessidade e interesse numa aplicação motivacional, embora reconhecendo o seu valor para pessoas mais isoladas, desmotivadas ou com menor estrutura diária.

Esta observação reforça que o envelhecimento é um processo heterogéneo, não devendo apenas a idade ser considerada um critério de caracterização do público-alvo, sendo a autonomia, literacia digital, estado de saúde, rotina e nível motivacional fatores igualmente determinantes.

Para fins técnicos, o presente projeto definiu a idade do público-alvo entre os 65-75 anos, devido à maior aceitação da tecnologia e nível de literacia digital. Todavia, não centrou a idade como um critério de inclusão, sendo aceites participantes acima da idade estipulada desde que comprovassem o mínimo de literacia digital.

Para além disso, a maioria dos participantes encontrava-se fora do mercado de trabalho, já reformada, mas mantendo um estilo de vida ativo através do envolvimento em empresas próprias, trabalho comunitário ou participação em grupos sociais e universidades sénior. Embora alguns participantes tenham admitido ou demonstrado

sinais de declínio cognitivo, estes não aparentaram estar diretamente relacionados com a idade, verificando-se também em participantes mais jovens dentro da amostra.

Verificou-se uma maior correspondência entre os participantes e perfil da persona “Jorge”, sendo ainda ativo, mas querendo aprender novos conteúdos e ter uma rotina mais estável. A menor correspondência com o perfil da “Maria”, poderá dever-se à menor adesão da tecnologia, literacia digital e predisposição na participação de atividades e projetos de alguém com perfil semelhante.

Apesar da aceitação generalizada do protótipo, relativamente à sua usabilidade, as dificuldades observadas demonstram que para ser verdadeiramente funcional em contexto real, devem ser feitas retificações de modo a diminuir a necessidade de assistência externa e promover uma experiência de utilização autónoma.

Ainda assim, os dados sustentam a viabilidade do protótipo Susie como uma solução na promoção de hábitos saudáveis e envelhecimento ativo, particularmente em seniores ainda com autonomia, literacia digital e interesse em melhorar a sua rotina através de objetivos simples e *feedback* positivo.

Embora projetada como uma solução de utilização individual em contexto doméstico, apoiando a organização diária e a motivação do utilizador ainda autónomo, foi discutida inicialmente a sua potencial aplicabilidade em contexto institucional. Durante a fase inicial de pesquisa, ao contatar com os órgãos responsáveis dos lares de idosos e centros de dia, de forma a recolher perspetivas sobre a relevância e viabilidade da aplicação do projeto neste contexto, os mesmos consideraram inviável atualmente.

Tendo em conta as condições sociodemográficas onde o projeto foi conduzido, uma pequena vila no Ribatejo, constituída por pequenas aldeias ao redor, a maior parte dos utentes em centros de dia e lares possuem uma idade bastante avançada, pouca autonomia e elevados níveis de declínio físico e cognitivo. Adicionalmente, grande parte não teve acesso ou necessidade de tecnologia durante a sua vida ativa, não tendo o mínimo de literacia digital e interesse na mesma.

No entanto, embora esta seja a realidade vivida atualmente nestas instituições, existe uma perspetiva de mudança nos próximos anos com o envelhecimento da população ativa atualmente, os quais mantiveram contacto com tecnologia, diminuindo a barreira da literacia digital. Deste modo, embora não seja viável a aplicação do projeto em contexto institucional neste momento, existem perspetivas da sua possível aplicação

num futuro próximo, complementando programas promotores do envelhecimento ativo e promovendo a autonomia do utente.

Esta reflexão crítica confirma a potencialidade da aplicação do projeto atualmente, demonstrando a adoção positiva de estratégias de gamificação intrínseca, quando associada a objetivos simples, conteúdos e a uma narrativa afetiva significativa para o utilizador sénior. No entanto, a sua eficácia depende das iterações necessárias de forma a proporcionar uma experiência de utilização simples, acessível e autónoma, ajustada às necessidades reais do público-alvo.

3.8 Ajustes e Melhorias Realizados

A análise triangulada dos dados obtidos nos testes de usabilidade através do UEQ, observação direta dos participantes durante a interação, análise do áudio das sessões e métricas recolhidas no Maze, permitiu identificar algumas fragilidades no design e estrutura do protótipo, dos quais se destacam:

- Hesitação ao clicar para fazer surgir os botões e iniciar o processo de criação de conta;
- Reconhecimento do *scroll* nos questionários;
- Identificação da barra de navegação;
- Localização do ícone do utilizador;
- Alteração da foto do utilizador;
- Abertura da informação nas dicas da Susie.

Paralelamente, alguns participantes demonstraram dificuldade a identificar os ícones da biblioteca e exercícios, e onde adicionar tarefas à lista diária, procurando por um botão descritivo.

Estas limitações foram consistentes ao longo da realização dos testes de usabilidade com os participantes, apoiando a necessidade de modificações de modo a melhorar a sua usabilidade, adaptando o protótipo às necessidades específicas do público-alvo. Desta forma, foram realizadas as seguintes modificações no protótipo de alta-fidelidade:

- Surgimento automático dos botões sem necessidade de clique inicial;
- Adição de uma barra de *scroll* nos questionários;
- Adição de dois *frames* explicativos durante o processo de *onboarding* sobre a barra de navegação e os ícones da biblioteca e exercícios;
- Modificação da cor e aumento do tamanho da barra de navegação;
- Modificação do percurso para alterar a foto do utilizador;
- Alteração no design para as dicas da Susie, tornando-o mais indicativo.

Deste modo, foram substituídos os botões de adicionar e editar na lista de tarefas e informação do utilizador, por botões descritivos, evitando a utilização de ícones pequenos e diminuindo a carga cognitiva do utilizador. Esta solução foi complementada pela modificação do percurso de alteração da foto do utilizador, possibilitando a sua alteração diretamente ao clicar na foto, sendo um dos comportamentos instintivos dos participantes durante os testes de usabilidade.



Figura 20 - Comparação das modificações efetuadas #1

De forma a tornar a barra de navegação mais indicativa, optou-se pela alteração da cor secundária do projeto, utilizada em todo os elementos de navegação, aumentando o seu contraste e visibilidade. Esta solução foi complementada pela adição do dois *frames* explicativos no processo de *onboarding* relativamente à navegação no protótipo e aos ícones das suas funcionalidades principais. Adicionalmente, foram realizadas

modificações de menor relevância. Foram feitas alterações da animação das medalhas no processo de *onboarding* de forma a evitar a associação com o símbolo de coração utilizado nos pontos de felicidade. Igualmente, foi adicionado um *frame* explicativo sobre os botões de guardar como lido/executado e favoritos.

Na foto abaixo podemos comparar as diferenças em alguns dos *frames* modificados. À esquerda, o *scroll* adicionado nos questionários, ao centro, a animação das medalhas, e à direita, as modificações nas dicas da Susie.



Figura 21 - Comparação das modificações efetuadas #2

É importante referir, que atendendo ao design da interface e às limitações de prototipagem do Figma, algumas das fragilidades não foram solucionadas, como a localização do ícone do utilizador permanentemente no topo do *frame*, independente do *scroll* do conteúdo. No entanto, foi igualmente possível solucionar fragilidades originárias de limitações de prototipagem, através da atualização e adição de novas funcionalidades do programa, como a animação por *timeline*.

Embora, devido à limitação de tempo, não tenha sido possível a validação das melhorias efetuadas no protótipo através de novos testes, as mesmas foram baseadas nos princípios de usabilidade anteriormente referidos, procurando reduzir a carga cognitiva do utilizador e promovendo uma experiência intuitiva.

3.9 Limitações e Trabalhos Futuros

Embora em geral, todas as fases de execução do projeto Susie tenham decorrido de acordo com o planeado, existiram algumas limitações práticas e metodológicas que

importam referir, tendo as mesmas interferido com a profundidade da análise e desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade.

Em primeiro lugar, a amostra para a pesquisa inicial e critérios de inclusão na participação do estudo limitaram em grande escala os participantes, criando uma possível falta de diversidade. A maioria do público sénior, principalmente os de idade mais avançada, e por sinal também os mais vulneráveis, não têm acesso a um *smartphone*. Em regra geral, o público sénior também apresenta grandes níveis de iliteracia digital, e dificuldade na aprendizagem de ferramentas tecnológicas, refletindo-se em falta de interesse e motivação para a sua adoção.

A escolha de instituições de apoio à terceira idade, privilegiando universidades sénior e grupos de convívio, onde os participantes tendem a ser mais proativos, limitou a representatividade dos dados recolhidos referentes à utilização de aplicações motivacionais. Muitos dos participantes não compreenderam a relevância de uma aplicação motivacional, visto nunca terem necessitado de ajuda nesse sentido. No entanto, os participantes que já tinham experiência prévia em jogar num *smartphone* e que se sentiam mais desmotivados, mostraram interesse no desenvolvimento de uma aplicação motivacional.

Ainda na fase de pesquisa, referente à aplicação dos inquéritos por questionário, na primeira instituição, UTICA, o tempo disponibilizado para a sua realização verificou-se limitado. Tendo em conta o público-alvo do projeto, a aplicação de métodos de pesquisa e avaliação é mais demorada do que o tempo médio de participação de outras faixas etárias.

Esta limitação foi tida em conta previamente, tendo sido contactado o Grupo Tertuliano do CSPA, como complemento para o contacto com o público-alvo. Adicionalmente, os seus participantes são maioritariamente alunos na UTICA, possibilitando uma melhor gestão da recolha de dados.

A nível do desenvolvimento, a principal limitação consistiu na impossibilidade da utilização do ProtoPie para a prototipagem de alta-fidelidade e reprodução de interações mais realistas. Esta limitação afetou o resultado do protótipo final apresentado aos participantes, não sendo possível introduzir, atualizar e modificar informação, incorporar áudio e vídeos, que afeririam um nível de realismo elevado ao

protótipo. Deste modo, influenciando consequentemente os resultados obtidos no UEQ, observações diretas e métricas recolhidas no Maze.

Embora o projeto tenha obtido resultados positivos e consistentes, entre os diferentes métodos de recolha de dados, a dimensão reduzida da amostra ($n=20$) e a sua limitada diversidade sociodemográfica e de literacia digital constituem limitações à generalização dos resultados.

Adicionalmente, a limitação do tempo para a execução do projeto limitou o foco do seu desenvolvimento, abordando apenas a usabilidade do protótipo e não a sua acessibilidade, sendo um dos aspetos fundamentais no design de interfaces para o público sénior. Da mesma forma, esta limitação impediu a validação das modificações efetuadas após a análise dos resultados obtidos, demonstrando a sua eficácia na melhoria da Perspicuidade e fluxo de navegação do protótipo.

Estas limitações apontam, no entanto, para várias oportunidades de investigação e melhorias futuras. A realização de um estudo longitudinal, poderá aferir a comprovação empírica dos níveis reais de motivação sustentada, melhoria de hábitos e impacto no bem-estar geral dos participantes ao interagir prolongadamente com a aplicação. Adicionalmente, recomenda-se a inclusão de participantes de diversos contextos sociodemográficos, aferindo uma maior robustez e diversidade ao estudo realizado.

Seria igualmente fundamental o desenvolvimento das funcionalidades não implementadas, devido às limitações referidas, como a introdução de informação do utilizador, *feedback* auditivo e vídeos reais dos exercícios, abordando também a acessibilidade do protótipo. Adicionalmente, sugere-se o desenvolvimento de um sistema de notificações, relembrando os utilizadores de tarefas importantes, como a toma de medicação.

Após a implementação das melhorias e novas funcionalidades, a realização de testes comparativos constituiria o passo seguinte, permitindo validar a eficácia das alterações introduzidas e avaliar o seu impacto na experiência de utilização.

Adicionalmente, em conversa com alguns dos responsáveis das instituições de apoio à terceira idade, foi referido que, embora a barreira da literacia digital seja bastante presente atualmente, a mesma tenderá a diminuir nos próximos anos, acompanhando o envelhecimento de uma população progressivamente mais familiarizada com

tecnologias digitais. Deste modo, o presente projeto não só apresenta relevância no contexto atual, como revela potencial de aplicabilidade e pertinência no futuro próximo.

Neste sentido, a possibilidade de integração futura do projeto em contextos institucionais, como centros de dia ou universidades sénior, apoiada pela formação e acompanhamento inicial dos utilizadores, representa uma oportunidade de implementação e validação a larga escala em contexto real de utilização.

Em suma, as limitações enfrentadas não diminuem o valor do projeto, evidenciam, no entanto, o seu potencial de evolução e aprofundamento. O percurso aqui descrito, reforça a importância de continuar a explorar soluções digitais acessíveis, que promovam um envelhecimento ativo e autónomo, tendo em consideração as necessidades emocionais, físicas e cognitivas dos seniores.

CONCLUSÃO

O presente projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade de uma aplicação gamificada para *smartphone*, que através da utilização de estratégias de gamificação, promotoras da motivação intrínseca, incentivassem o público sénior para a prática de um envelhecimento ativo, adoção de rotinas e hábitos saudáveis.

O envelhecimento demográfico representa um dos principais desafios da sociedade atual, colocando Portugal como o segundo país mais envelhecido da Europa. O isolamento social e sedentarismo, estão diretamente correlacionados com as alterações cognitivas, físicas e psicossociais associadas ao envelhecimento, funcionando como agravantes a estes declínios. Torna-se essencial o desenvolvimento de estratégias que promovam a autonomia, bem-estar emocional e qualidade de vida nos seniores, motivando a adoção de hábitos saudáveis e de estilos de vida mais ativos.

Para tal, realizou-se uma revisão da literatura nos temas pertinentes ao projeto, recolheram-se dados empíricos junto do público-alvo na pesquisa inicial, os quais originaram artefactos como *personas* e *empathy maps*. A arquitetura do protótipo desenvolvido baseou-se na análise de *benchmarking* realizada e diretrizes analisadas na revisão da literatura, originando artefactos como *usere task flows*, *site map* e *wireflows*. O protótipo de alta fidelidade foi testado e analisado através da aplicação do UEQ, métricas recolhidas, observação direta dos participantes e o seu áudio durante o método *Think Aloud Protocol*. A triangulação destes dados permitiu uma leitura contextualizada e análise fundamentada dos resultados, indicando um conjunto de melhorias necessárias, as quais efetuadas e justificadas.

Os resultados obtidos através do UEQ demonstraram uma perceção positiva por parte dos participantes, especialmente nas dimensões de Atratividade e Inovação, aferindo também uma qualidade hedónica elevada ao projeto. Apenas a dimensão de Perspicuidade demonstrou resultados menos elevados, indicando a necessidade de alterações à estrutura e design da interface, de modo a tornar-se mais intuitiva. A coerência entre os diferentes métodos de análise e recolha de dados aplicados reforça a validade dos resultados obtidos no presente projeto.

O principal contributo do projeto consistiu no desenvolvimento do protótipo da aplicação gamificada Susie, concebida especialmente para o público sénior, fundamentada numa abordagem de UCD, adaptado às suas necessidades. A avaliação positiva e aceitação do projeto validam a questão de investigação proposta, comprovando a potencialidade da implementação de estratégias de gamificação intrínseca na motivação para um envelhecimento ativo e adoção de hábitos e rotinas saudáveis.

Evidentemente, como todos os projetos, o seu desenvolvimento enfrentou algumas limitações. Restrições na prototipagem de alta fidelidade, impedindo a implementação de várias funcionalidades, e uma amostragem pouco diversa, tanto na pesquisa inicial como na validação final, generalizando os resultados obtidos. Ainda assim, a análise triangulada dos resultados aferiu uma robustez ao estudo, permitindo identificar padrões consistentes entre os métodos quantitativos e qualitativos aplicados.

Futuramente, recomenda-se o alargamento da amostragem de modo a incluir diversos contextos sociodemográficos, aferindo mais diversidade ao estudo. A realização de um estudo longitudinal, após a implementação das funcionalidades não desenvolvidas, devido às limitações referidas, seria de grande importância, permitindo validar os níveis reais de motivação sustentada a longo prazo.

Adicionalmente, tendo em conta a diminuição progressiva da barreira da literacia digital no público sénior ao longo dos próximos anos, possibilita a integração do projeto em contexto institucional como centros de dia e universidades sénior. Deste modo, o projeto Susie não foi apenas desenvolvido com base nas recomendações de design para o público sénior, utilizando uma metodologia de UCD incluindo e adaptando o projeto às necessidades reais do mesmo, como também representa uma solução com aplicabilidade real no futuro.

Este projeto reafirma a necessidade de desenvolver soluções práticas, acessíveis e motivadoras que respondam aos desafios do envelhecimento demográfico, incentivando a adoção e manutenção de hábitos saudáveis. É imprescindível desestigmatizar os conceitos negativos associados ao envelhecimento, promovendo uma perceção positiva desta fase da vida, prolongando a autonomia, bem-estar emocional e participação ativa dos seniores na sociedade.

Num foro pessoal e académico, este projeto permitiu aprofundar conhecimentos em áreas das quais já tinha curiosidade. Foi possível entender a realidade e dificuldades vividas pelos seniores no nosso país, bem como a importância que o design centrado no utilizador pode assumir nas suas vidas. O projeto proporcionou ainda mais o contacto com profissionais e indivíduos dedicados ao envelhecimento ativo, permitindo-me participar no II Congresso da Universidade Sénior de Mafra (USEMA). Mas acima de tudo, este percurso permitiu descobrir o propósito que pretendo seguir enquanto designer, melhorar a qualidade de vida daqueles que mais precisam, através de soluções empáticas, humanas e inclusivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bauman, A., Merom, D., Bull, F. C., Buchner, D. M., & Fiatarone Singh, M. A. (2016). Updating the Evidence for Physical Activity: Summative Reviews of the Epidemiological Evidence, Prevalence, and Interventions to Promote “active Aging.” In *Gerontologist* (Vol. 56, pp. S268–S280). Gerontological Society of America. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw031>
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497–529. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.497>
- Bououd, I. M., Yanes, N., White, T., & Jasimuddin, S. M. (2025). Serious Games on Human Behavior: Impact on Learning Styles, Engagement, and Motivation. *Journal of Global Information Management*, 33(1). <https://doi.org/10.4018/JGIM.369159>
- Brox, E., Konstantinidis, S. T., & Evertsen, G. (2017). User-centered design of serious games for older adults following 3 years of experience with exergames for seniors: A study design. *JMIR Serious Games*, 5(1). <https://doi.org/10.2196/games.6254>
- Canapa, G., Paterno, F., & Santoro, C. (2025). Interactive Serious Games for Cognitive Training of Older Adults: A Systematic Review. In *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2025.3532307>
- Cardona, J. S., Lopez, J. A., Vela, F. L. G., & Moreira, F. (2024). Meaningful learning: motivations of older adults in serious games. *Universal Access in the Information Society*, 23(4), 1689–1704. <https://doi.org/10.1007/s10209-023-00987-y>
- Cechetti, N. P., Bellei, E. A., Biduski, D., Rodriguez, J. P. M., Roman, M. K., & De Marchi, A. C. B. (2019). Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-Health application for hypertension monitoring. *Telematics and Informatics*, 41, 126–138. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.04.007>
- Choi, N. G., Gutierrez, A., Fons, B., Vences, K., & Marti, C. N. (2025). Depressive/Anxiety Symptoms in Homebound Older Adults: Mediation Effects of Loneliness and Psychological Well-Being. *Clinical Gerontologist*. <https://doi.org/10.1080/07317115.2025.2493253>

- De Barros, A. C., Leitão, R., & Ribeiro, J. (2013). Design and evaluation of a mobile user interface for older adults: Navigation, interaction and visual design recommendations. *Procedia Computer Science*, 27, 369–378. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.041>
- De Lima Salgado, A., Federici, F. M., De Mattos Fortes, R. P., & Motti, V. G. (2019, October 4). Startupworkplace, mobilegames,andolderadults:A practical guide on UX, usability, and accessibility evaluation. *SIGDOC 2019 - Proceedings of the 37th ACM International Conference on the Design of Communication*. <https://doi.org/10.1145/3328020.3353948>
- De Schutter, B. (2017). Gerontoludic design: Extending the MDA framework to facilitate meaningful play for older adults. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 9(1), 45–60. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2017010103>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Domenichiello, A. F., & Ramsden, C. E. (2019). The silent epidemic of chronic pain in older adults. In *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* (Vol. 93, pp. 284–290). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2019.04.006>
- Ergin, E., Yildirim, D., Yildiz, C. Ç., & Usenmez, S. Y. (2023). The Relationship of Death Anxiety With Loneliness and Psychological Well-Being in the Elderly Living in a Nursing Home. *Omega (United States)*, 88(1), 333–346. <https://doi.org/10.1177/00302228221106054>
- Feng, W., Tu, R., & Hsieh, P. (2020). Can gamification increases consumers’ engagement in fitness apps? The moderating role of commensurability of the game elements. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102229>
- Ferreira, D. M., & Venturelli, S. (2022). *O design centrado no ser humano e os desafios para a interação humano-computador a partir da ISO 9241-210:2019*.
- Ferrer-mavárez, M. de los Á., Aguirre-villalobos, E. R., & Valecillos-pereira, J. B. (2023). Applicability of the User Experience Methodology: Communication and

- Employment Web Portal for Older Adults. *Media and Communication*, 11(3), 63–76.
<https://doi.org/10.17645/mac.v11i3.6775>
- Garrett, J. James. (2011). *The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond*. New Riders.
- Gomez-Hernandez, M., Ferre, X., Moral, C., & Villalba-Mora, E. (2023). Design Guidelines of Mobile Apps for Older Adults: Systematic Review and Thematic Analysis. In *JMIR mHealth and uHealth* (Vol. 11). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/43186>
- Gray. (2004). *Doing Research in the Real World by David E. Gray*. SAGE Publications.
- Higuera, M., & Macías, J. A. (2025). A Novel AI Approach for the Systematic Creation of Empathy Maps. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(4), 2450–2463. <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2323301>
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*. <https://www.researchgate.net/publication/228884866>
- Huotari, K., & Hamari, J. (2017). A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 27(1), 21–31. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0212-z>
- INE. (2025a). *Estimativas de População Residente em Portugal 2024*. www.ine.pt
- INE. (2025b). *Projeções da População Residente 2025-2100*.
- ISO. (2010). *ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centered design for interactive systems*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L. K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., ... Singh, M. F. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 25(7), 824–853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>
- Jakob Nielsen. (1993). *Usability Engineering*.
- Jongsiriyanyong, S., & Limpawattana, P. (2018). Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. In *American Journal of Alzheimer's Disease and other*

- Dementias* (Vol. 33, Number 8, pp. 500–507). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1533317518791401>
- Kamnardsiri, T., Kumfu, S., Munkhetvit, P., Boripuntakul, S., & Sungkarat, S. (2024). Home-Based, Low-Intensity, Gamification-Based, Interactive Physical-Cognitive Training for Older Adults Using the ADDIE Model: Design, Development, and Evaluation of User Experience. *JMIR Serious Games*, 12. <https://doi.org/10.2196/59141>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction game-based methods and strategies for training and education*.
- Kappen, D. L., Mirza-Babaei, P., & Nacke, L. E. (2018). Gamification of older adults' physical activity: An eight-week study. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2018-January, 1207–1216. <https://doi.org/10.24251/hicss.2018.149>
- Kastl, A. (2025). Empathy mapping and hybrid persona creation: Understanding older adults' needs in technology design for ageing in place. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 28, 552–563. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2025.11.044>
- Kayser, J., Zheng, C., Turner, S., & Xiang, X. (2025). Feasibility and Acceptability of a Remote Group Intervention for Depression, Social Isolation, and Loneliness in Older Adults. *Clinical Gerontologist*, 48(4), 757–771. <https://doi.org/10.1080/07317115.2024.2440373>
- Khamaj, A., & Ali, A. M. (2024). Examining the usability and accessibility challenges in mobile health applications for older adults. *Alexandria Engineering Journal*, 102, 179–191. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.06.002>
- Koivisto, J., & Malik, A. (2021). Gamification for Older Adults: A Systematic Literature Review. In *Gerontologist* (Vol. 61, Number 7, pp. E345–E357). Gerontological Society of America. <https://doi.org/10.1093/geront/gnaa047>
- Krath, J., Schürmann, L., & von Korflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>

- Lee, S., Oh, H., Shi, C. K., & Doh, Y. Y. (2021). Mobile game design guide to improve gaming experience for the middle-Aged and older adult population: User-centered design approach. *JMIR Serious Games*, 9(2). <https://doi.org/10.2196/24449>
- Martinho, D., Carneiro, J., Corchado, J. M., & Marreiros, G. (2020). A systematic review of gamification techniques applied to elderly care. *Artificial Intelligence Review*, 53(7), 4863–4901. <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09809-6>
- Matos, L. C. G. de. (2022). *An Interactive Product to Enhance Elderly Peoples Selfsteem*.
- Nielsen, Jakob., & Budiu, Raluca. (2013). *Mobile usability*. New Riders.
- Noll-Hussong, M., Sampogna, G., Janiri, D., Sousa Santos ozeliasousa, O., & Fernanda Nogueira Valentin, ufpabr. (n.d.). *The impact of the social isolation in elderly Brazilian mental health (anxiety and depression) during the COVID-19 pandemic*.
- Rienzo, A., Cubillos, C., & Soto, G. (2021, March 22). Gamification elements in digital applications for the evaluation and cognitive training of older adults. *2021 IEEE International Conference on Automation/24th Congress of the Chilean Association of Automatic Control, ICA-ACCA 2021*. <https://doi.org/10.1109/ICAACCA51523.2021.9465207>
- Roll-Hansen, N. (2009). *Why the distinction between basic (theoretical) and applied (practical) research is important in the politics of science*.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (1985). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being Self-Determination Theory*. Ryan.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Salazar-Cardona, J. A., Cano, S., Gutiérrez-Vela, F. L., & Arango, J. (2023). Designing a Tangible User Interface (TUI) for the Elderly Based on Their Motivations and Game Elements. *Sensors*, 23(23). <https://doi.org/10.3390/s23239513>
- Sarah Gibbons. (2018, January 14). *Empathy Mapping: The First Step in Design Thinking*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>
- Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2011). *Applying the User Experience Questionnaire (UEQ) in different evaluation scenarios*.

- Sharp, H., Preece, J., & Rogers, Y. (2019). *Interaction Design - Beyond Human-Computer Interaction*.
- Siddiq, H., Teklehaimanot, S., & Guzman, A. (2024). Social isolation, social media use, and poor mental health among older adults, California Health Interview Survey 2019–2020. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 59(6), 969–977. <https://doi.org/10.1007/s00127-023-02549-2>
- Suh, A., Wagner, C., & Liu, L. (2018). Enhancing User Engagement through Gamification. *Journal of Computer Information Systems*, 58(3), 204–213. <https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1229143>
- Szymkiewicz, S. M., Gerlach, A. R., Homiack, D., & Taylor, W. D. (2023). Biological factors influencing depression in later life: role of aging processes and treatment implications. In *Translational Psychiatry* (Vol. 13, Number 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02464-9>
- Tidwell, J., Brewer, C., & Valencia, A. (2020). *Designing Interfaces Patterns for Effective Interaction Design*.
- Ward, P. (2014). *Verbal Protocols*.
- Werbach, K. (2014). (Re)Defining Gamification: A Process Approach. In *LNCS* (Vol. 8462).
- World Health Organization. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization.
- Zhang, Y., Xi, N., Liang, C., Ma, Y., Hong, W., Wang, X., & Hamari, J. (2025). Gamification for elderly well-being: Effects on experience and engagement. *Technological Forecasting and Social Change*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124155>

ANEXOS

Anexo A – Resultados do UEQ

Ficheiro de cálculo oficial do UEQ com os resultados do projeto.

APÊNDICES

Apêndice A – Inquérito por Questionário

Questionário desenvolvido no Microsoft Forms para recolha de dados sobre o público-alvo na fase de pesquisa.

Apêndice B – Resultados dos Inquéritos por Questionário

Resultados obtidos nos inquéritos por questionário

Apêndice C – Artefactos da Pesquisa e Análise do Utilizador

Pasta com o conjunto de personas e *empathy maps* desenvolvidos.

Apêndice D – Arquitetura da Informação e Planeamento da Experiência

Pasta com o conjunto de *task flows*, *user flows* e *site map* desenvolvidos.

Apêndice E – Identidade Visual

Pasta com elementos relativos à identidade visual do projeto, como o *moodboard* e fotos do desenvolvimento da mascote Susie.

Apêndice F – Animações Desenvolvidas

Pasta com gravações das animações desenvolvidas utilizadas no processo de *onboarding* e *frames de feedback* positivo.

Apêndice G – Protótipo de Alta Fidelidade

Ficheiro do Figma onde foi desenvolvido o protótipo de baixa e alta fidelidade, onde podem também ser consultados os *wireflows*.

Apêndice H – Guião de Tarefas do Participante

Guião de tarefas atribuído ao participante ao iniciar os testes de usabilidade.

Apêndice I – Grelha de Observação Direta e Análise Geral dos Participantes

Grelha utilizada durante os testes de usabilidade para obter dados qualitativos estruturados complementando os resultados quantitativos obtidos no UEQ.

Apêndice J – Script da Investigadora

Script utilizado pela investigadora para introduzir os testes de usabilidade.