

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Usabilidade para Idosos em Ambientes Inteligentes

Andreia Pinto de Sousa

Dissertação realizada no âmbito do
Mestrado Multimédia

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Morla
Co-orientador: Prof. Dr. Rui Silva Moreira

Dezembro de 2011

© Andreia Pinto de Sousa, 2011

Resumo

Existe uma tendência progressiva do envelhecimento da população identificada por várias estatísticas europeias e norte americanas. Este envelhecimento afeta diretamente a sociedade e o sistema de saúde uma vez que os idosos têm frequentemente necessidades especiais e requerem um acompanhamento próximo e personalizado principalmente nas questões relacionadas com a saúde.

Nos últimos anos tem surgido no mercado um grande número de dispositivos de apoio à saúde e aos cuidados domiciliários. Estes dispositivos são desenvolvidos e instalados de forma independente, normalmente sem qualquer requisito de integração inter-sistemas, aumentando assim as probabilidades de ocorrerem interações não planeadas e comportamentos indesejados. Adicionalmente, muitos destes sistemas não são desenhados considerando as necessidades especiais da população a que se destinam, naturais do envelhecimento. Estas situações tornam-se especialmente preocupantes quando lidamos com cuidados de saúde domiciliários.

O projeto Safe Home Care (SHC) vai ao encontro da necessidade crescente de apoio domiciliário automatizado para idosos, estudando mecanismos que garantam maior conforto e segurança e contribuam para a redução de custos com o sistema de saúde. Este trabalho enquadra-se na definição das interfaces entre os utilizadores e o sistema SHC. Para o desenho das interfaces utilizou-se a metodologia de desenho centrado no utilizador, cujo objetivo é desenhar um sistema seja capaz de se adaptar às necessidades dos utilizadores tornando-se um produto útil, utilizável e utilizado, eliminando desta forma problemas de adesão relacionados com a dificuldade de utilização.

Neste trabalho foram inicialmente realizados inquéritos junto dos utilizadores, que ajudaram à construção de uma *Persona* e na definição dos requisitos de interface do sistema SHC. Posteriormente, desenvolveram-se ainda vários cenários e protótipos de baixa fidelidade que foram avaliados junto de utilizadores idosos e peritos em *design*.

Verificou-se que a utilização dos princípios de *design* e acessibilidade, especialmente os princípios de usabilidade para idosos, aliada ao processo de desenvolvimento do sistema Safe Home Care, contribuíram significativamente para identificar problemas e tornar a interface do sistema mais adequada ao utilizador final. Os resultados obtidos nesta tese sugerem que este poderá ser o caminho para desenvolver um sistema capaz de adaptar uma casa com um conjunto heterogéneo de dispositivos inteligentes às necessidades de um idoso, permitindo-lhe aumentar autonomia e independência.

Abstract

Several European and North American statistics show a progressive trend of aging in the population. This directly affects society and the health system since the elderly often have special needs and require close and personalized monitoring, especially in issues related to health.

Recently a large number of devices to support health and home care have appeared in the market. These devices are designed and implemented independently, typically without any requirement for inter-system integration, thus increasing the potential set of unplanned interactions and unwanted behavior.

Additionally, many of these devices have not been designed considering the special needs of the population they are intended for, natural of aging. This is especially worrying when dealing with home care.

The Safe Home Care (SHC) project meets the growing need for automated support to home care for the elderly, studying mechanisms to ensure a better comfort and safety and help reduce the health system costs. The topic of this thesis is on the definition of interfaces between users and the SHC system. For the design of these interfaces we have adopted the user centered design methodology, whose objective is to design a system able to adapt to user needs, becoming a useful, usable and used product, thereby eliminating problems related to the difficulty of use.

In this work, we conducted surveys among users who helped to build a Persona and to specify the requirements for the interfaces of the SHC system. We also developed several scenarios and low-fidelity prototypes that were evaluated by users and design experts.

We found that the use of design principles and accessibility, especially the principles of usability for the elderly, along with the process of developing the SHC

system, contributed significantly to identify problems and make the system interface more adapted to the end user. The results obtained in this thesis suggest that this can be the way to develop a system capable of adapting a home with a heterogeneous set of smart devices to the needs of the elderly, allowing them to increase their autonomy and independence.

Agradecimentos

Durante o processo de desenvolvimento desta dissertação, foram muitas as pessoas que através da partilha de ideias, momentos e experiências contribuíram para que esta se pudesse concretizar. No entanto, não posso deixar de destacar algumas dessas pessoas e de deixar aqui o meu agradecimento.

Aos professores Ricardo Morla e Rui Silva Moreira meus orientadores pelo empenho acompanhamento, disponibilidade e crítica sempre pertinente.

Às minhas amigas Liliana Mendes e Ana Maria Antunes pelo apoio, motivação e ajuda.
À Dra. Inês Familiar do Centro de dia de Miragaia e à Dra. Teresa Magalhães do Centro de dia de Valongo, e a todos os seus utentes pela disponibilidade, acolhimento e colaboração.

Aos professores José Torres, Pedro Sobral, Christophe Soares e Carlos Le Velasquez pela partilha e diversidade de ideias e conhecimento, pela sempre presente disposição para ajudar.

À ALERT, Life Sciences Computing, S.A, minha entidade empregadora pela disponibilidade, compreensão e apoio.

Ao Dr. Ricardo Cabral pela amizade, apoio, colaboração, partilha de ideias e conhecimento.

Ao Pedro Oliveira, pelo apoio, motivação, compreensão, paciência e por tudo o resto.

A todos os meu sincero obrigada.

Índice

Resumo	iii
Abstract.....	v
Agradecimentos	vii
Índice	ix
Lista de figuras.....	xi
Lista de tabelas	xii
Capítulo 1	1
Introdução	1
1.1 - Contexto e Motivação	1
1.2 - Enquadramento Tecnológico e de Interação.....	3
1.3 - Objetivos	4
1.4 - Estrutura da Dissertação	5
Capítulo 2	7
Estudo da interação em sistemas Ubicomp.....	7
2.1 - Interação em Casas Inteligentes e Sistemas UbiComp	7
2.2 - Interação para Idosos.....	10
2.3 - Metodologias e Técnicas para o Desenho de Interação Homem-Computador ..	14
2.4 - Análise	24
Capítulo 3	27
Projeto SHC e Princípios de Usabilidade	27
3.1 - Introdução.....	27
3.2 - Dispositivos típicos do SHC	30
3.3 - Usabilidade.....	33
Capítulo 4	43
Desenho de Interfaces para SHC	43
4.1 - Análise de Utilizadores.....	43
4.2 - Modelação de Utilizadores - <i>Persona</i>	50
4.3 - Definição de Cenários e Especificação de Requisitos	52
4.4 - Desenho de Protótipo de Baixa Fidelidade.....	57
4.5 - Avaliação de Usabilidade SHC	65

Capítulo 5	73
Conclusões	73
5.1 Sumário e Resultados principais	73
5.2 Trabalho Futuro	75
Referências	79
Anexo 1	83
Anexo 2	87
Anexo 3	91
Anexo 4	93
Anexo 5	97
Anexo 6	99
Anexo 7	101
Anexo 8	103
Anexo 9	105
Anexo 10	109
Anexo 11	113
Anexo 12	117

Lista de figuras

Figura 2.1 - Fases do processo Desenho Centrado no Utilizador.	24
Figura 3.1 - Esquema de relações entre Utilizador, Safe Home Care e Prestador de Cuidados.....	29
Figura 4.1 - <i>Persona</i> desenvolvida para SHC.....	51
Figura 4.2 - Esboço 1 para desenho do Cenário 1.....	58
Figura 4.3 - Esboço 2 para desenho do Cenário 1.....	59
Figura 4.4 - Esboço 4 para desenho do Cenário 1.....	60
Figura 4.5 - Esboço 3 para desenho do Cenário 1.....	60
Figura 4.6 - Estrutura e localização das mensagens do SHC em formatos 16:9 e 4:3.	61
Figura 4.7 - Ecrãs e esquema de navegação Cenário 1.	61
Figura 4.8 - Ecrã e esquema de navegação Cenário 3.....	62
Figura 4.9 - Ecrã e esquema de navegação Cenário 4.....	62
Figura 4.10 - Ecrã e esquema de navegação Cenário 8.	62
Figura 4.11 - Esquema de navegação para Cenário 1 utilizando o navegador.	64
Figura 4.12 - Esquema de navegação para Cenário 1 utilizando números.	64

Lista de tabelas

Tabela 4.1 – Fatores constituintes do inquérito sobre perfil tecnológico.	46
Tabela 4.2 – Informação sociodemográfica dos inquiridos.....	47
Tabela 4.3 – Pontuação de Incapacidade por indivíduo.	48

Capítulo 1

Introdução

1.1 - Contexto e Motivação

De acordo com um relatório do U.S. Bureau of the Census, na década de noventa a população dos Estados Unidos acima dos sessenta e cinco anos de idade tinha aumentado onze vezes comparado com um aumento de três vezes da população abaixo dos sessenta e cinco anos (F.U.S. Bureau of the Census, 1996). Um relatório mais recente sobre o envelhecimento nos Estados Unidos mostra que a população acima dos sessenta e cinco anos registou um aumento de nove vezes entre 1900 e 2008 no grupo etário 65-74, em comparação com um aumento de dezassete vezes na faixa etária de 75-84 e um aumento de quarenta e sete vezes no grupo etário com mais de oitenta e cinco anos (Administration on Aging U.S. Department of Health and Human Services, 2009). A EUROSTAT publicou um relatório que corrobora esta tendência do envelhecimento progressivo da população europeia. Considerando as especificidades de cada país, a tendência mundial demonstra que a população está a envelhecer (Giannakouris, 2008).

O envelhecimento da população nacional e mundial afeta diretamente a sociedade e o sistema de saúde. Os idosos têm frequentemente necessidades especiais e requerem um acompanhamento próximo e personalizado principalmente nas questões relacionadas com a saúde. Tradicionalmente, são os familiares os prestadores de cuidados aos idosos, refletindo-se num impacto social bastante relevante uma vez que as famílias são cada vez menos numerosas e muitas das vezes um dos seus elementos tem que abdicar da sua profissão para prestar estes cuidados.

O Programa Nacional para a Saúde das Pessoas Idosas assenta em três pilares fundamentais: a promoção de um envelhecimento ativo, ao longo de toda a vida; uma maior adequação dos cuidados de saúde às necessidades específicas das pessoas idosas e a promoção e desenvolvimento intersectorial de ambientes que facilitam a autonomia e independência das pessoas idosas. Pretende, ainda, que sejam estimuladas as suas capacidades, assim como a sua participação ativa na promoção da sua própria saúde, autonomia e independência. Embora existam múltiplas iniciativas e medidas dirigidas às pessoas idosas em vários setores e a vários níveis da sociedade, não existe ainda, uma estratégia nacional, regional e local, verdadeiramente cimentada, que promova o envolvimento das várias medidas numa perspetiva integrada, ao longo da vida, para um envelhecimento ativo (Gambôa et al., 2006).

De forma a promover o desenvolvimento de sistemas de apoio a esta população com necessidades especiais é necessário que exista um conhecimento profundo das suas necessidades, motivações, hábitos, limitações e apetências. Os sistemas desenvolvidos com este objetivo devem servir como apoio à sua autonomia e independência e criar com os seus utilizadores uma relação de utilidade e confiança. Tem-se verificado nos últimos anos o aparecimento de um grande número de dispositivos de apoio à saúde e aos cuidados domiciliários. Todos estes sistemas são desenvolvidos e adquiridos de forma independente, e normalmente sem qualquer requisito de integração inter-sistemas, elevando assim as probabilidades de ocorrerem interações não planeadas e comportamentos indesejados. Adicionalmente, muitos destes sistemas não são desenhados tendo atenção as necessidades especiais, naturais do envelhecimento, da população a que se destinam. Estas situações tornam-se especialmente preocupantes e inadequadas quando se lida com cuidados de saúde domiciliários.

O desenvolvimento de sistemas de apoio a pessoas idosas com necessidades especiais tem vindo a ser objeto de estudo das áreas da Saúde e das Tecnologias de Informação. Têm surgido inúmeros dispositivos que apoiam as atividades e a autonomia mas existe ainda pouco trabalho no estudo de como todos estes dispositivos podem funcionar em conjunto no dia-a-dia de uma pessoa idosa e quais as características que estes dispositivos devem ter para que um idoso consiga interagir com eles sem dificuldades.

Neste âmbito de investigação, a dissertação aqui apresentada integra-se de forma mais ampla no projeto Safe Home Care (SHC): espaços inteligentes para a saúde em casa sem interferência. Este projeto vai ao encontro da necessidade

crescente de apoio automatizado à saúde em casa para idosos permitindo um maior conforto e segurança, procurando contribuir para a redução dos custos com o sistema de saúde. Em concreto, procura-se no projeto SHC construir uma solução que permita integrar diferentes sistemas de monitorização e promoção da saúde em casas inteligentes, que poderão ser coordenados através de uma única plataforma desenhada para facilitar ao idoso a gestão da interação entre os diferentes componentes. Estes componentes existem no mercado e foram criados para dar apoio na saúde e bem-estar ao seu utilizador no entanto não foram pensados para funcionarem em conjunto. Com este estudo pretende-se contribuir para uma solução interativa capaz de integrar estes sistemas numa plataforma uniforme e usável de gestão e controlo.

1.2 - Enquadramento Tecnológico e de Interação

Atualmente os idosos demonstram várias dificuldades na utilização de novas tecnologias e computadores. Estas dificuldades surgem por diferentes razões mas muitas das vezes resultam de uma inadequação das interfaces desenhadas às necessidades e características das pessoas em questão. Por exemplo, a psicologia cognitiva experimental que estuda as características cognitivas dos humanos identificou uma deterioração de várias capacidades em idosos: do tempo de reação, i.e. tempo de processamento da informação; da atenção que é influenciada por informação desnecessária; e da capacidade de memória necessária para executar uma tarefa (Akatsu & Miki, 2004).

Devido ao crescente aumento do envelhecimento da população, têm surgido vários dispositivos de apoio à autonomia dos idosos, no entanto a adesão à utilização destes dispositivos é fortemente influenciada por diversas razões entre as quais as dificuldades de uso. Salientam-se alguns esforços na melhoria da interação, principalmente na componente visual da interação como, por exemplo, na utilização de contrastes fortes ou caracteres de maiores dimensões em algumas aplicações ou em páginas web (Akatsu & Miki, 2004).

Andrea O'Brian propõe o próprio lar como o melhor local para apoiar a comunidade envelhecida, através de dispositivos capazes de apoiar e fomentar a sua autonomia. Esta ação reduziria os custos e as necessidades de apoio do encarregados de educação secundária, impedindo a passagem para instalações dedicadas aos cuidados continuados e melhorando assim a sua qualidade de vida 12/19/11 3:10 PM.

Contudo, deverá existir uma metodologia que contribua para a preparação destas casas e dos sistemas que as equipam, adequando-as aos idosos e à sua autonomia. Acreditamos que esta metodologia deverá seguir um desenho centrado no utilizador. Esta abordagem propõe uma série de técnicas e métodos de apoio ao desenvolvimento que permitem obter produtos úteis, utilizáveis e utilizados. Esta metodologia defende que os utilizadores, que são os que mais conhecem as suas necessidades, objetivos e preferências, devem estar presentes nos momentos decisivos do desenho e desenvolvimento dos produtos.

1.3 - Objetivos

Uma das razões conhecidas para a falta de adesão dos idosos à panóplia de dispositivos de apoio à saúde e autonomia domiciliar, que tem surgido nos últimos tempos, é a dificuldade de uso. Este facto acrescido da necessidade de pensar que a utilização simultânea destes dispositivos potencia o aparecimento de interações não planeadas e comportamentos indesejados formam os principais problemas que o projeto Safe Home Care se propõe resolver. Assim, este estudo tem como objetivo responder à seguinte questão:

<<Que contributos poderá o design (através da utilização da metodologia de desenho centrado no utilizador) trazer para o desenho de um sistema integrado capaz de oferecer ao idoso uma maior autonomia no lar e como se deve desenhar este sistema para que este seja capaz de se adaptar às necessidades dos utilizadores?>>

Procurando responder a estas questões, apresenta-se nesta dissertação a aplicação da metodologia de desenho centrado no utilizador ao desenvolvimento do protótipo do sistema SHC que permitirá o controlo e a gestão de interferências resultantes da utilização de diferentes dispositivos de monitorização e promoção da saúde para idosos. O principal objetivo da utilização desta metodologia é, como se referiu anteriormente, desenhar um sistema seja capaz de se adaptar às necessidades dos utilizadores, tornando-se um produto útil, utilizável e utilizado, eliminando desta forma problemas de adesão relacionados com as dificuldades de uso. Acredita-se que a utilização de um sistema de gestão agregador e integrador de

diferentes dispositivos pode influenciar positivamente a adesão aos sistemas que se encontram atualmente no mercado.

Desta forma pretende-se ir ao encontro dos pilares referidos anteriormente definidos pelo sistema Nacional de saúde promovendo o envelhecimento ativo, contribuindo para uma maior independência do idoso e incentivando a atividades de estimulação cognitiva e sociais e adequando os cuidados às suas necessidades através da monitorização da saúde. Acreditamos que permitindo aos idosos viverem mais tempo no seu ambiente preferido, poderemos melhorar a sua qualidade de vida e reduzir os custos dos sistemas de saúde pública e da sociedade.

1.4 - Estrutura da Dissertação

Uma parte da estrutura desta dissertação tem por base a metodologia de desenho centrado no utilizador pois este é um dos assuntos deste estudo. Esta dissertação organiza-se em 5 capítulos principais.

No capítulo 1 faz-se uma introdução ao assunto em estudo, apresenta-se a motivação e o contexto em que este estudo se insere.

No capítulo 2 contextualiza-se o leitor relativamente à interação com sistemas ubíquos desenvolvidos para dar apoio à saúde e autonomia aos seus utilizadores. Estes sistemas podem ser utilizados no lar e no dia-a-dia. Neste capítulo e como complemento para a compreensão do que tem sido feito, faz-se uma introdução ao processo de desenho de sistemas centrado no utilizador, uma metodologia de desenho e desenvolvimento de produtos que garante a usabilidade dos produtos.

No capítulo 3 faz-se uma apresentação do contexto e objetivos do Safe Home Care, projeto em que este estudo se insere e uma caracterização dos sistemas ubíquos que integram este estudo. Após a apresentação do projeto são enumerados os princípios de usabilidade que devem ser tidos em consideração no desenho de produtos para que estes se tornem usáveis para os utilizadores, tendo especial atenção aos idosos que devido à idade avançada têm necessidades especiais que serão apresentadas mais à frente.

No capítulo 4 descreve-se o processo de desenho adoptado para definição preliminar dos interfaces do Safe Home Care. São apresentadas as diferentes fases do processo que consistiu na análise de utilizadores, construção de uma Persona para representar o utilizador idoso, definição de cenários de utilização, especificação de requisitos gerais, desenho de protótipo de baixa fidelidade e avaliação do mesmo com utilizadores e peritos.

Por último, no capítulo 5 faz-se uma síntese dos resultados obtidos neste estudo e dos planos para trabalho futuro.

Capítulo 2

Estudo da interação em sistemas UbiComp

Neste capítulo abordam-se inicialmente alguns estudos na área das Casas inteligentes e dos sistemas ubíquos. Focamo-nos ainda em estudos realizados com idosos e na sua interação com sistemas ubíquos. Por fim faz-se uma descrição do processo de Desenho Centrado no Utilizador e nas metodologias que se devem seguir para que o desenho de sistemas e serviços que sejam adequados às necessidades dos seus utilizadores.

2.1 - Interação em Casas Inteligentes e Sistemas UbiComp

Em 1988, Mark Weiser cunhou o termo computação ubíqua. A computação pervasiva ou ubíqua refere-se a um modelo no qual o processamento de informação é integrado em objetos do quotidiano não sendo muitas as vezes perceptíveis para os seus utilizadores.

A área das tecnologias de informação e comunicação e em particular a computação pervasiva ou ubíqua, é provavelmente uma das mais ricas no âmbito da produção de novas ideias para o apoio à saúde de idosos. Surgem cada vez mais sistemas e serviços ubíquos utilizados em Casas Inteligentes para apoiar a saúde, a segurança e a independência de idosos.

Dispositivos como o telemóvel e objetos do dia-a-dia estão a ser transformados em objetos inteligentes — tais como armários, molduras ou mesmo utensílios de cozinha que apoiam as pessoas a adoptarem dietas, a tomar medicação e a fazer exercício (Coughlin, D'Ambrosio, Reimer, & Pratt, 2007). Para Coughlin et al., o recente crescimento sem precedentes da taxa de envelhecimento pode igualar-se ao rápido desenvolvimento das tecnologias avançadas. A Robótica, por exemplo, propõe a utilização de *carebots* para assistirem a idosos nas atividades do dia-a-dia, e.g., ajudar a vestir, limpar a casa e lembrar a toma de medicação (Coughlin, D'Ambrosio, Reimer, & Pratt, 2007). No entanto, muitos destes dispositivos continuam no âmbito da investigação e ainda não foram colocados no mercado. Será necessário que esta nova geração de cuidados de saúde se dissemine e integre no sistema de saúde e, acima de tudo, seja bem aceite pelos utilizadores finais, i.e., os idosos e os prestadores de cuidados de saúde.

Para ajudar a responder a esta questão, Demiris et al. juntou uma equipa multidisciplinar de peritos, no tratamentos de idosos e no desenvolvimento de dispositivos e tecnologias de apoio a pessoas idosas, com o objetivo de selecionar tecnologias e dispositivos capazes de apoiar os idosos no seu dia-a-dia, desenhando casas inteligentes. Um total de doze pessoas participou em quatro sessões de aproximadamente sessenta e quatro minutos. Entre os participantes encontravam-se três enfermeiras, quatro engenheiros informáticos, dois assistentes sociais e três psicólogos. Este estudo teve como objetivo determinar as especificações de *design* para casas inteligentes. Foi pedido aos participantes que determinassem a relevância de algumas tecnologias — entre elas uma almofada de pressão, os cartões inteligentes, um sistema de comunicação de emergência, os sensores infravermelhos, termo ventiladores e ar condicionado, sistemas de controlo ambiental, assistentes pessoais de dados e reconhecimento da íris. De todas estas tecnologias foram identificadas como mais importantes a almofada de pressão e os cartões inteligentes.

Um aspeto importante a salientar foi a observação de um participante que sugeriu que os dispositivos fossem integrados de forma a apoiar a independência dos idosos em casa. No entanto, não foram efetuados estudos nesse sentido. Para finalizar, foi apresentada uma pequena lista de características desejáveis para as funcionalidades a aplicar numa casa inteligente: não intrusiva, amigável, usável, acessível, precisa; confiável e de fácil manutenção.

Este estudo concluiu que o sucesso das casas inteligentes vai depender do nível de cumprimento dos princípios de *design* universais (Demiris et al., 2006). Na secção

3.3 serão abordados os princípios de *design* que se focam essencialmente na usabilidade de produtos e serviços.

Um outro aspeto importante para que estes protótipos experimentais possam ser aceites no mercado, é a sua característica de monitorização e recolha de dados. Os estudos para os projetos ActiBelt's e Stroke Angel (Orwat et al., 2010) revelam que as maiores dificuldades de aceitação estão relacionadas com questões de privacidade. Orwat sugere que este problema poderá ser mitigado se forem evidenciados os benefícios da utilização de sistemas computacionais na monitorização e prevenção na saúde dos utilizadores, i.e., que os utilizadores compreendam e reconheçam a importância que estes sistemas podem desempenhar nas suas vidas.

O sistema Stroke Angel consiste num *Personal Digital Assistant* (PDA) ligado a um cartão de leitura que grava a informação pessoal e do seguro do paciente. O dispositivo que contém o Stroke Angel permite o registo de diferentes indicadores relacionados com problemas neurológicos, percorrendo uma lista de diagnósticos de Acidentes Vasculares Cerebral e calculando a possibilidade de risco. Caso esta seja alta, o doente é encaminhado para um hospital adequado e a informação capturada pelo Stroke Angel é enviada para o sistema do hospital.

O sistema Active Belt consiste num cinto que analisa o movimento e que, a partir desses dados, apoia o diagnóstico e o tratamento para Esclerose Múltipla. Este sistema também permite distinguir os pacientes saudáveis dos doentes através da análise da amplitude e velocidade dos seus passos.

Tanto o Stroke Angel como o Active Belt foram submetidos a testes de aceitação para aperfeiçoamento do sistema por parte dos utilizadores. A equipa do projeto analisou os fatores que facilitam ou inibem a aceitação, incluindo as atitudes dos pacientes, médicos, paramédicos e enfermeiras, sobre os dispositivos e o seu uso. Os dados foram obtidos através de questionários, entrevistas qualitativas e no caso do Active Belt foram feitas duas sessões com grupos de foco. Os resultados mostraram que é muito importante que seja explícito: o benefício médico que estes dispositivos trazem; uma clara circulação de informação sobre a utilização destes dispositivos entre os profissionais de saúde e os pacientes; a usabilidade também foi apontada como um aspeto muito importante (e.g., no Stroke Angel os paramédicos queixaram-se do tamanho e robustez do hardware, que dificultava e atrasava o registo de dados). No caso do Active Belt os utilizadores sentiram dificuldade na utilização do botão de ON/OFF derivado das suas limitações motoras assim como no reconhecimento de uma luz que indicava se estava ligado ou desligado. Estas

dificuldades levavam a que os utilizadores não desligassem o sistema, que a bateria se gastasse completamente e que alguns dados se perdessem (Orwat et al., 2010). Concluindo, ambos os sistemas necessitavam de ajustes no desenho de forma a adequá-los ao ambiente de utilização e aos utilizadores.

Sendo as quedas um problema reconhecido entre a população de idosos, o grupo ISUS criou um sistema de monitorização remoto, que utiliza um dispositivo corporal capaz de determinar a atividade do utilizador (e.g., parado, sentado, a caminhar, a correr, deitado ou em queda). Este dispositivo também deteta alguns sinais vitais, e.g., temperatura e batimento cardíaco. O sistema disponibiliza ainda um módulo ambiental capaz de ler, por exemplo, a temperatura ambiente e as condições de luminosidade. Toda a informação é enviada através de uma rede Wireless para um servidor. O objetivo principal deste projeto foi criar um sistema domiciliário, com os seguintes requisitos: simplicidade de *design*, confiável, de baixo custo e com interação reduzida com o utilizador (Sobral & Moreira, 2003). Os aspetos funcionais deste sistema foram testados com utilizadores mas não os aspetos de usabilidade e experiência de utilização.

Ainda dentro deste grupo de dispositivos desenvolvidos para a monitorização da saúde, pode-se encontrar o Vital Jacket: uma camisola elástica com sensores incorporados. Estes sensores permitem capturar, armazenar e analisar sinais vitais que podem ser configurados de acordo com as necessidades do utilizador. Quando é utilizado durante o exercício físico, o sistema pode enviar para um PDA informação cardíaca, Electrocardiograma e dados da frequência cardíaca, com qualidade clínica, através de *Bluetooth*. Os mesmos dados são guardados num cartão de memória Secure Digital (SD) para posterior análise (J. P. S. Cunha et al., 2010). Não foi encontrada informação relativa à avaliação deste sistema por parte dos utilizadores nem nenhum tipo de informação relativamente à sua utilização quer seja no dia-a-dia quer seja em situações específicas como a prática de exercício físico.

Todos estes sistemas são caracterizados pela capacidade de monitorizar o seu utilizador. Esta capacidade estará sempre associada à questão da utilização dos dados capturados e à privacidade dos dados.

2.2 - Interação para Idosos

Um dos grandes desafios no desenvolvimento de Casas Inteligentes de Apoio à Saúde, é a adoção destas novas tecnologias pelos idosos. Como se salientou na

secção 2.1, encontra-se disponível uma grande variedade de tecnologias e dispositivos que fomentam a autonomia e monitorização da saúde dos idosos. No entanto, a adopção destas tecnologias no dia-a-dia ainda é lenta. Uma das razões apontada é a falta de usabilidade dos sistemas. Alterações como a cor e tamanho das fontes, adequação dos comandos às mãos artríticas são adequações comuns mas ainda não suficientes. Torna-se necessária uma clara adaptação aos modelos mentais destes utilizadores.

Para ultrapassar estas barreiras serão necessários estudos exaustivos sobre a relação destes utilizadores com as tecnologias. Por exemplo, Akatsu (2004) realizou estudos de avaliação da interação de pessoas idosas com sistemas informáticos, nomeadamente máquinas multibanco (cf. ATM). Os estudos determinaram que os idosos: respondem prontamente a itens que são facilmente vistos; não notam facilmente as mudanças que ocorrem no ecrã; têm dificuldade de concentração e não têm independência na vontade.

Este autor verificou que existem três tipos de fatores que fazem com que um sistema, e provavelmente a maioria dos sistemas de informação, sejam inadequados para o uso por utilizadores idosos:

- **Deterioração da capacidade cognitiva das pessoas idosas:** o factor base da inabilidade para o uso do equipamento é a deterioração da função cognitiva que ocorre com o avançar da idade;
- **Falta de conhecimento e de modelos mentais (para equipamentos e sistemas):** um modelo mental é uma imagem que o utilizador tem de como o sistema ou equipamento deve ser utilizado; a falta deste conhecimento acelera os efeitos da cognição nos idosos, como foi referido no ponto a), atrasando a compreensão das operações do equipamento; estes problemas estão diretamente relacionados com o rápido desenvolvimento dos equipamentos e sistemas;
- **Valores sociais e culturais:** os idosos parecem nem querer experimentar os equipamentos, utilizando outros meios mais familiares para o mesmo fim (por exemplo: ir diretamente ao banco em vez de utilizar uma máquina ATM); a razão desta atitude é a de não quererem ser vistos como incapazes (Akatsu & Miki, 2004).

Para T. Kleinberger um sistema para um Ambiente Inteligente de Apoio à Saúde deve cumprir alguns requisitos não funcionais para que seja bem aceite. Esses requisitos são:

- **Adaptabilidade:** a capacidade do sistema se adaptar a diferentes contextos de acordo com a situação, por exemplo, reduzir a complexidade da interface em situações de emergência;
- **Interação Homem-Computador, natural e antecipatória:** a utilização de paradigmas multimodais, combinada com interfaces que proativamente contactam as pessoas em situações consideradas obrigatórias;
- **Heterogeneidade:** o utilizador deve ser confrontado com uma interface homogénea que integra os serviços de diferentes subsistemas.

Simultaneamente, devem ser consideradas ainda algumas limitações éticas, sociais, médicas e tecnológicas como:

- **Formalização do conhecimento do domínio:** desenvolver sistemas de apoio à saúde exige o domínio do conhecimento na área da saúde que deve ser transformado em processamento na máquina. As decisões dependem muito do conhecimento médico, não se trata apenas de transformar informação em algoritmos;
- **Os idosos são a parte interessada mais importante:** algumas das soluções disponíveis focam-se essencialmente em questões tecnológicas e negligenciam questões de usabilidade. A elaboração dos requisitos deve ser feita com os utilizadores finais, neste caso os idosos. Esta não é uma tarefa fácil uma vez que estes utilizadores, têm normalmente um conhecimento limitado das capacidades tecnológicas;
- **Aprendizagem tardia:** muitos dos idosos não estão acostumados às tecnologias modernas, ainda por cima muitos deles têm receio de as utilizar. Para enfrentar este desafio, os sistemas de apoio à saúde domiciliária devem apoiar-se nos paradigmas utilizados para a interação e em programas especiais de formação para os utilizadores;
- **Baixa aceitação de sistemas de apoio à saúde:** os sistemas de apoio à saúde direcionados apenas para a resolução de problemas de saúde são difíceis de vender devido à sua associação negativa e ao estigma social ao assumir que o seu utilizador tem necessidades especiais;
- **Integração das tecnologias disponíveis:** existem muitos dispositivos disponíveis no mercado, no entanto, muitos deles não apresentam interfaces de integração normalizadas. Muitas destas tecnologias foram desenvolvidas com outros objetivos ou não se destinam a ser integradas em soluções mais abrangentes com outros componentes;

- **Imaturidade:** é de senso comum que o domínio da vida assistida será um grande mercado. No entanto, ainda não existe muito conhecimento sobre como os produtos vão parecer, como podem ser introduzidos no mercado, quem vai pagar por eles e como eles serão aceites. Para enfrentar este desafio, os produtos devem oferecer algum tipo de flexibilidade que também afetará a interação Homem-Computador (Kleinberger, Becker, Ras, & Holzinger, 2008).

Relacionado com estas preocupações de desenvolvimento de Ambientes Inteligentes para Apoio à Saúde para idosos, interessa referir ainda as principais preocupações da investigadora Verena Fuchsberger (2008) a aceitação da tecnologia e a adaptabilidade desta ao idoso. Qualquer tecnologia terá que ser aceite pelo utilizador para ser utilizada regularmente. Este passo é mais difícil quando se trata de pessoas idosas que, muitas vezes, têm medo da tecnologia devido à falta de experiência. Relativamente à adaptabilidade, é necessário que as soluções vão ao encontro das necessidades do utilizador final e que se adequem à sua capacidade de aprendizagem e à sua falta de curiosidade ou concentração. As soluções apresentadas consistem na utilização de elementos que reagem à interação do utilizador e que se adaptam à sua interação. Desta forma, o idoso tem a possibilidade de criar as suas próprias contribuições. Segundo Fuchsberger, uma forma de garantir o sucesso no nível de aceitação do dispositivo é o *design* inclusivo, que significa produzir os dispositivos para um grande grupo de pessoas, incluindo pessoas marginalizadas, sem negar a heterogeneidade. Uma forma de assegurar esta prática é envolver os utilizadores finais no processo de desenvolvimento (Fuchsberger, 2008).

O sucesso da adopção da tecnologia depende muito da educação e experiência tecnológica dos utilizadores, ou seja, como os utilizadores se sentem perante a tecnologia, e sobre o que a tecnologia pode dizer sobre eles. Dos exemplos acima referidos, pode-se resumir que uma das preocupações das casas inteligentes e dos sistemas ubíquos, está relacionado com a adequação do sistema aos utilizadores finais, isto é, a maior parte dos sistemas apresenta questões de *design* que devem ser revistas para lhes conferir uma melhor usabilidade. Outra das preocupações identificadas está relacionada com o medo da perda de privacidade que a utilização das tecnologias ubíquas pode trazer, trata-se do medo de uma possível perda da privacidade e independência em nome da proteção e segurança. Para ultrapassar esta questão serão necessários estudos junto dos utilizadores para que estes sistemas

sejam o mais ubíquos possível e de fácil utilização e compreensão de forma a tornar a utilização destes sistemas completamente transparente para os utilizadores.

2.3 - Metodologias e Técnicas para o Desenho de Interação Homem-Computador

A Interação Homem-Computador é a disciplina que estuda a qualidade de interação entre o Homem e a tecnologia (Dix, Finlay, Abowd, & Beale, 2004). O termo Interação Homem-Computador (IHC) só começou a ser utilizado frequentemente nos finais dos anos 80, mas as suas raízes encontram-se em disciplinas mais estabelecidas, cf. Alan Dix (2004). A Segunda Guerra Mundial foi o impulso para o estudo da interação entre o Homem e o computador. Ambas as partes esforçaram-se para produzir sistemas de armas mais eficazes. Criou-se assim um interesse dos investigadores por esta área, conduzindo à formação da Ergonomics Research Society em 1949. Tradicionalmente, os ergonomistas estavam preocupados com a relação física das máquinas e sistemas e como estas características podem afetar a performance do utilizador. Com o aumento da utilização do computador, um grande número de investigadores especializou-se no estudo da interação entre o Homem e o Computador, sendo o seu foco de estudo os aspetos físicos, psicológicos e teóricos deste processo (Dix et al., 2004).

Dan Shaffer (2007) define quatro grandes abordagens para desenhar soluções para a interação: Desenho Centrado no Utilizador (necessidades e objetivos do utilizador); Desenho Centrado em Atividades (tarefas e atividades que necessitam de ser realizadas); Desenho do Sistema (componentes do sistema) e Desenho de Génio (depende da habilidade e sabedoria dos *designers* que desenham o produto) (Shaffer, 2007). Todas estas abordagens foram usadas para criar produtos de sucesso, e cabe aos *designers* utilizar a que funciona melhor para o produto em questão.

2.3.1 - Desenho Centrado no Utilizador

Como mencionado nos objetivos deste estudo, a metodologia selecionada para o desenho do sistema foi o Desenho Centrado no Utilizador (DCU). Esta metodologia descreve o processo pelo qual os utilizadores influenciam a forma de desenhar o sistema. Foi introduzido nos anos 80 e com a publicação de Norman e Draper em 1986 (Donald A. Norman & Draper, 1986), o conceito de Desenho Centrado no Utilizador tornou-se um termo comum e uma prática reconhecida entre os

investigadores em Interação Homem-Computador (Abrás, Maloney-Krichmar, & Preece, 2004).

Esta abordagem defende que os utilizadores sabem mais e melhor. As pessoas que vão utilizar um produto ou serviço conhecem as suas necessidades, objetivos e preferências. Cabe ao *designer* descobrir quais são e desenhar para eles. O principal papel do *designer* é ajudar os utilizadores a atingirem os seus objetivos. Alguns praticantes desta abordagem veem os utilizadores como coautores (Shaffer, 2007).

De seguida serão descritos os processos e algumas técnicas utilizadas nesta metodologia que integra várias fases. A primeira fase foca-se na análise dos utilizadores.

2.3.2 - Análise de Utilizadores

A “análise de utilizadores” é o ato de investigar com os próprios utilizadores, através de diferentes ferramentas. O ambiente de investigação é um potencial produto ou serviço, ou produtos e serviços existentes. Recorre a uma miscelânea de métodos da antropologia, ciências sociais, teatro e do *design*, entre outras. Estes métodos são utilizados para obter informações sobre os sujeitos e o seu ambiente, levando o *designer* a compreender o contexto emocional, cultural e estético em que o produto ou serviço vai existir (Shaffer, 2007).

Alan Cooper (2007) defende que, para os *designers*, as pesquisas qualitativas são mais ricas em informação do que as quantitativas. As pesquisas quantitativas só nos conseguem responder a questões “quanto” ou “quantos”. Por outro lado, a pesquisa qualitativa permite obter informações sobre “o quê”, “como” e “porquê”, revelando informações mais complexas que permitem um maior conhecimento e aproximação do utilizador. O autor considera que o valor deste tipo de pesquisa não se limita apenas a apoiar o processo de *design*. O tempo que se passa a conhecer e a compreender a população de utilizadores como seres humanos poderá fornecer aos projetos informações valiosas que não seriam reveladas por pesquisas de mercado tradicionais.

Depois de se conhecer os utilizadores, inicia-se a fase de modelização, através da definição de uma ou várias *Personas* que servem como modelos de utilizadores.

2.3.3 - *Personas*

As *Personas* permitem-nos estabelecer uma forma precisa de pensar e comunicar sobre como o utilizador se comporta, como pensa, o que pretende e porquê. Não se trata de uma pessoa real mas é baseada em comportamentos e motivações de

peças reais que foram observadas, e representam-nas ao longo de todo o processo de desenho. São arquétipos compostos, baseados em comportamentos e características recolhidas durante a fase de análise de utilizadores. As *Personas* refletem um conjunto de comportamentos padrão observados durante a fase de investigação, que são formalizados na fase de modelação (criação de *Personas*, protótipos etc.).

Alan Cooper (2007), na sua descrição de como construir *Personas*, sugere outro tipo de informações que podem apoiar na sua definição. Entre elas está a informação sobre os utilizadores fornecidas pelas partes interessadas e especialistas no assunto, dados obtidos através de pesquisas de mercado – tais como grupos de foco, modelos de segmentação de mercado e informação recolhida a partir de revisões de literatura e estudos anteriores.

Para este autor, as *Personas* são uma ferramenta de *design* poderosa, que apoia na resolução de diferentes problemas que surgem no desenvolvimento de produtos digitais. As *Personas* apoiam os *designers* a determinar o que o produto deve fazer e como se deve comportar, a comunicar com as partes interessadas e as equipas de desenvolvimento e *design*, constroem um consenso e um compromisso com o projeto, permitem medir a eficácia do desenho e contribuem para outras áreas relacionadas com o produto, como os planos de marketing e vendas (Cooper & Cronin, 2007).

Depois de criar as *Personas* parte-se para a caracterização dos cenários de utilização do sistema que incluem a *Persona*, o sistema que se pretende desenhar e o ambiente em que este vai ser utilizado.

2.3.4 - Cenários

Alan Dix (2004), define os cenários como histórias, ricas em interação. Estas são, provavelmente, uma das representações mais simples de *design*, das mais flexíveis e poderosas. Alguns cenários são bastante curtos: “O utilizador pretende pressionar o botão para “Guardar”, mas, acidentalmente, pressiona o botão “Sair” e perde o seu trabalho”. Outros focam-se mais em descrever a situação ou o contexto. Estes podem ser enriquecidos com esboços ou imagens a simular ecrãs, que se denominam de *storyboards*, e são similares às técnicas utilizadas em cinema para prever as linhas do enredo. Os cenários obrigam-nos a pensar no desenho em detalhe e a reconhecer potenciais problemas antes deles acontecerem. Também nos apoiam na comunicação com outros *designers*, clientes ou utilizadores, pois tratam-se de casos de uso concreto. Os cenários são um recurso que pode ser utilizado e reutilizado em todo o processo de desenho, ajudando a saber o que se quer, sugerindo como os

utilizadores vão interagir com o potencial sistema, verificando como as implementações propostas vão funcionar e gerando casos de teste para uma avaliação final (Dix et al., 2004).

Hong Zhu (2005) define um cenário como um conjunto de situações com características comuns, que podem ocorrer na interação entre as partes interessadas e o sistema. Um cenário não é um conjunto de situações e interações arbitrárias entre os utilizadores e os sistemas. Para ser um cenário, o conjunto de situações deve responder a determinadas características:

- **Participantes:** as situações num cenário devem envolver um subconjunto específico de participantes interessados nas interações com o sistema;
- **Condição de operação:** as situações num cenário devem ocorrer sobre determinadas condições operacionais ou em determinado estado do sistema;
- **Efeito de interação:** as situações num cenário devem ocorrer quando os interessados interagem com o sistema para o mesmo propósito.

Este autor classifica os cenários como genéricos ou concretos, definindo os cenários genéricos como representativos para uma classe de situações. Esta classe consiste em todas as interações para as quais o sistema responde da mesma forma sob determinadas condições. Um cenário genérico contém alguns parâmetros que podem ser substituídos por valores concretos, e.g., “Um utilizador pretende alterar a cor de fundo das janelas de diálogo”. Trata-se de um cenário genérico, e para que se torne num cenário concreto pode-se alterar o parâmetro “um utilizador” por uma pessoa em particular assim como o parâmetro “cor de fundo” por uma cor específica. O cenário concreto ficaria assim: “O João pretende alterar a cor de fundo das janelas de diálogo para azul”.

Os cenários, concretos ou específicos, podem desempenhar diferentes papéis na análise de um sistema, e cada um deles apresenta pontos fortes e pontos fracos. Os cenários concretos muitas vezes têm a vantagem de serem fáceis de entender e fáceis de usar, para descobrir as respostas do sistema. Os cenários genéricos são mais abstractos do que os concretos, no entanto, existem determinadas situações em que é mais vantajoso analisar as respostas de um sistema utilizando um cenário genérico, em vez de repetir diversas vezes um cenário concreto (Zhu, 2005).

Os cenários são considerados por muitos autores como a ligação entre o sistema e o ambiente, ou seja, o sistema e o mundo-real onde se encontra o utilizador e/ou as partes interessadas. Através da utilização desta técnica é possível aferir quais os requisitos funcionais ou não funcionais do sistema.

2.3.5 - Requisitos

Um requisito é uma declaração sobre determinado produto, que especifica o que este deve fazer e/ou como deve fazê-lo. Os requisitos surgem de muitas formas e em diferentes níveis de abstração, mas é necessário garantir que estes são o mais claro possível e que se compreende claramente quando estes são cumpridos (Preece, Y. Rogers, & Sharp, 2007).

A definição de requisitos é a fase em que se define o que um sistema é e o que deve fazer. Esta metodologia baseia-se em cenários que, por sua vez, devem ter sido construídos com base numa *Persona*. Para Sharp, Preece e Rogers (2007), este momento de definição de requisitos denomina-se de “estabelecimento de requisitos”, para reforçar o facto de que os requisitos provêm da colecta de dados, análise e atividades de interpretação, e que são estabelecidos a partir de uma boa compreensão das necessidades dos utilizadores. Na engenharia de software, é habitual identificar dois tipos de requisitos: funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais referem-se ao que o sistema deve fazer e os requisitos não funcionais referem-se aos constrangimentos do sistema e do seu desenvolvimento (Preece, Y. Rogers, & Sharp, 2007).

Alan Cooper (2007) propõe que a estruturação dos requisitos deve ser feita organizando-os em necessidades de informação, necessidades funcionais e outras necessidades. As necessidades de informação são os objetos e informação que deve ser representada no sistema. Como exemplos existem: contas, pessoas, documentos, mensagens, músicas, imagens como os seus atributos, estados, data, tamanho, autor, assunto etc. As necessidades funcionais são operações ou ações que têm de ser efetuadas nos objetos do sistema, e que são habitualmente transformados em controlos de interface. Estes podem ser vistos como as ações do produto. As necessidades funcionais também definem locais ou contentores onde os objetos ou a informação deve ser apresentada no interface. No grupo de outras necessidades, encontram-se os requisitos do negócio, os requisitos da tecnologia para os quais estase a desenhar, os requisitos da marca e da experiencia que se pretende que o utilizador tenha com o produto, e também os requisitos do cliente e parceiros (Cooper & Cronin, 2007).

Sharp, Preece e Rogers (2007) vão mais longe na caracterização dos requisitos, definindo-os em requisitos funcionais, de informação, de ambiente ou de contexto de uso, características do utilizador e objetivos da experiência com o utilizador.

Os requisitos funcionais captam o que o produto deve fazer, e a sua compreensão é fundamental. Os requisitos de informação captam o tipo, a volatilidade, o tamanho/quantidade, persistência, exatidão e valor da informação apresentada. Os autores exemplificam através de uma conta no *website* de um banco: a informação deve ser exata, deve persistir durante um grande período de tempo, é um tipo de informação muito valiosa e pode ser em grande quantidade.

Os requisitos de ambiente ou de contexto de uso referem-se às circunstâncias nas quais o produto vai ser operado. Devem ser considerados quatro aspetos do ambiente: ambiente físico (luzes, ruído, equipamento dos utilizadores ou outras características), ambiente social (colaboração e coordenação, distancia física entre utilizadores etc.), ambiente organizacional (como será o suporte ao utilizador, existem meios ou recursos para formação), por fim, o ambiente técnico que define quais as tecnologias que vão ser utilizadas e quais as tecnologias compatíveis.

As características do utilizador devem captar os principais atributos do utilizador, isto é, se é um “novato”, um “perito”, um “utilizador casual” ou um “utilizador frequente”. Outros atributos, como a nacionalidade, o grau de educação, preferências e hábitos são também relevantes.

Os objetivos de usabilidade e da experiência do utilizador são um tipo de requisitos que devem ser definidos desde o início, e acompanhar todo o processo de desenvolvimento. Os requisitos de usabilidade incluem efetividade, eficiência, segurança, utilidade, fácil aprendizagem e memorização. O mesmo princípio aplica-se à experiência do utilizador: deve definir-se qual a experiência que se pretende que o utilizador tenha com o produto, diversão, pretende-se que seja esteticamente agradável, motivador, satisfatório etc... (Preece, Y. Rogers, & Sharp, 2007). Estes requisitos devem ser medidos através de técnicas que serão discutidas mais à frente. As medições devem focar-se na performance do utilizador e na percepção da interação do utilizador (Preece, Y. Rogers, & Sharp, 2007).

A definição dos requisitos do produto e os passos que o precedem – cenários, *Personas* e análise de utilizadores – permite ter uma visão criativa de como o produto vai atingir os objetivos do utilizador. Neste momento, é possível aprofundar os detalhes do comportamento do produto e começar a considerar como estes e as suas funções serão representados, definindo a estrutura de interação (Cooper &

Cronin, 2007). Uma das formas de concretizar a estrutura de interação é através da construção de protótipos.

A construção de protótipos, e a definição de requisitos assim como a possível avaliação dos protótipos são um processo iterativo. Os primeiros requisitos a serem definidos são de alto nível, isto é, definem o que é o produto e posteriormente através da definição da estrutura e do desenho de protótipos vão sendo definidos requisitos mais específicos da interação do utilizador com o sistema.

2.3.6 - Protótipos

Segundo Alan Cooper (2007), a estrutura de interação define a estrutura geral da experiência do utilizador, partindo da organização dos elementos funcionais no ecrã, passando pelo comportamentos de interação através dos princípios subjacentes e pela definição da linguagem visual utilizada para comunicar a informação, conceitos, funcionalidades e a identidade da marca. A estrutura pode ser constituída por um diagrama de interação, pela definição do aspeto visual através do desenho de ecrãs-chave e às vezes também por um desenho técnico.

O desenho da estrutura não define apenas a estrutura de alto nível dos ecrãs mas também o fluxo, o comportamento e a organização do produto. Cooper apresenta seis passos que descrevem o processo de definição da estrutura de interação:

- Determinar fatores de definição da forma, postura e métodos de registo;
- Definir elementos funcionais e de informação;
- Determinar grupos funcionais e hierarquias;
- Fazer um esboço da estrutura de interação;
- Construir o caminho em cenários principais;
- Verificar os desenhos com cenários de validação.

Apesar do processo estar definido por uma sequência, este deve ser um processo iterativo. Nesta fase, é muito importante a revisão constante das soluções, de forma a que todas as partes interessadas consigam atingir os seus objetivos no final. Assim, a melhor forma de apresentar soluções que podem ser discutidas e trabalhadas sem que exista uma sensação de trabalho desperdiçado, é desenvolver protótipos de baixa fidelidade, esboços tipo *storyboards*, com base nos cenários desenvolvidos anteriormente. Esta é uma forma muito eficaz para explorar e discutir soluções de *design*, sem criar sobrecarga excessiva no desenvolvimento de pormenores.

Estudos sobre as reações de pessoas a diferentes tipos de imagens de desenho assistido por computador, constataam que os esboços feitos à mão incentivam a

discussão sobre um projeto e também têm uma maior compreensão relativamente ao facto de se tratar de um trabalho em desenvolvimento (Cooper & Cronin, 2007).

Diversos autores defendem que a utilização de protótipos nesta fase do processo encoraja a reflexão sobre desenho, permitindo encontrar respostas e apoiar os *designers* na escolha entre alternativas. Assim, os protótipos servem para uma grande variedade de propósitos, por exemplo, para testar a viabilidade técnica de uma ideia, para clarificar alguns requisitos que estejam vagos, para fazer alguns testes e avaliações com utilizadores ou para verificar que determinada direcção adoptada pelo *design* é compatível com o resto do desenvolvimento do sistema. Existem dois tipos de protótipos: os de baixa fidelidade e os de alta fidelidade.

Um protótipo de baixa fidelidade não se parece muito com o resultado final do produto, enquanto que um protótipo de alta fidelidade parece-se bastante com o resultado final do produto. Os protótipos de baixa fidelidade são baratos, rápidos e mais limitados em termos de funcionalidade e na sua semelhança ao produto final.

Os protótipos de alta-fidelidade são indicados para promover/vender o produto e para testar questões técnicas. São muito próximos do resultado final do produto, no entanto, são muito mais caros e necessitam de muito mais tempo para criar e alterar (Rudd, Stern, & Isensee, 1996).

Os protótipos em papel são um exemplo de protótipos de baixa fidelidade. O papel é acessível e versátil, permite esboçar rapidamente uma ideia e avaliar os conceitos básicos de *design* de interação para a usabilidade. Esta é uma forma rápida de visualizar, articular e organizar alguns conceitos de *design* de interação. Este tipo de protótipo também permite demonstrar a estrutura e o comportamento de um interface gráfico, utilizando *mokups* em papel. Como este tipo de protótipo não tem associado a ele um custo de produção, incentivam comentários e críticas mais honestas (Moggridge, 2007).

Tal como foi referido, uma das maiores vantagens de protótipar um produto é a possibilidade de o avaliar antes de avançar com o desenvolvimento.

2.3.7 - Avaliação

Para Alan Dix (2004), o papel da avaliação no processo que se tem vindo a descrever é avaliar os desenhos e testar o sistema, para garantir que se comportam como realmente se esperava e que vão ao encontro dos requisitos do utilizador. Idealmente, a avaliação deve ocorrer durante todo o processo de *design*, e os resultados das avaliações alimentar as alterações nos desenhos. A avaliação tem três objetivos principais:

- **Avaliar a extensão e acessibilidade do sistema:** o desenho do sistema deve permitir aos utilizadores executarem as tarefas que pretendem de uma forma mais simples, e também deve ir ao encontro das suas expectativas sobre o uso do sistema para executar a tarefa. A avaliação a este nível também deve incluir a medição da performance do utilizador com o sistema, para avaliar a efetividade do sistema no apoio à execução da tarefa;
- **Avaliar a experiência de interação do utilizador:** neste ponto pretende-se avaliar a facilidade com que o utilizador aprende a usar o sistema e a sua satisfação com a sua utilização;
- **Identificar problemas específicos com o sistema:** estes problemas podem ser encontrados quando o sistema é utilizado no contexto em que vai ser utilizado, causando resultados inesperados ou confusão entre os utilizadores.

Existe uma distinção ampla entre uma avaliação feita pelo *designer* ou por um perito de usabilidade (não envolvendo os utilizadores diretamente) ou a avaliação que estuda o uso do sistema. Alan Dix, considera as técnicas de avaliação sob dois grupos: análise de peritos e participação dos utilizadores (Dix et al., 2004).

Segundo Ben Shneiderman e Plaisant, a análise de peritos é um ponto de partida natural para avaliar novas interfaces, pois é muito simples pedir aos colegas ou a outras partes interessadas para nos fornecer informação sobre o trabalho já realizado. A avaliação com peritos, quer seja na aplicação ou em interfaces para o utilizador, poderá ser feita em diferentes fases do processo e deverá ser feita regularmente (Shneiderman & Plaisant, 2005).

Enquanto a análise com peritos permite filtrar e refinar o desenho, estas não substituem a análise com as pessoas para as quais o sistema foi desenhado – os utilizadores (Coughlin, D'Ambrosio, Reimer, & Pratt, 2007).

Tanto na análise de peritos como na participação dos utilizadores na avaliação, pode-se encontrar uma série de técnicas com características próprias e que analisam diferentes aspetos do sistema.

Para a análise com peritos, Alan Dix sugere as seguintes técnicas: a simulação cognitiva, a avaliação heurística, a avaliação baseada em modelos e a utilização de estudos anteriores na avaliação. Para a participação dos utilizadores na avaliação, as técnicas sugeridas por este autor são: a avaliação experimental, técnicas de observação (protocolo de pensar em voz alta, protocolos de análise, orientações pós-tarefa), técnicas de consulta (questionários, inquéritos) e avaliação através de

monitorização de respostas psicológicas (rastreamento ocular e medições psicológicas).

Segundo Kátia Ferreira (2002), os tipos de testes determinam-se através do ciclo de desenvolvimento de um produto, assim se algum problema passar num teste, o ciclo de testes seguintes permite identificar esse problema. Esta autora define 4 tipos de teste ao longo de um ciclo de vida de desenvolvimento de um produto: testes de Exploração, testes de Avaliação, testes de Validação e testes de Comparação. Os testes de Exploração são feitos quando a definição dos utilizadores e a análise de tarefas já estão definidas e o produto se encontra num estágio preliminar de definição e de desenho. O objetivo deste teste é avaliar a efetividade do desenho preliminar e a reação do utilizador ao modelo mental do produto. O processo para este tipo de teste é bastante informal, sendo uma interação entre o avaliador e o utilizador. Os testes de Avaliação podem ser conduzidos no início ou no meio do ciclo de desenvolvimento do produto. O objetivo é ir mais longe do que se foi no teste de Exploração avaliando a usabilidade verificando se o utilizador consegue desenvolver tarefas reais, identificando problemas específicos de usabilidade. Os testes de Validação realizam-se numa fase mais tardia do ciclo de desenvolvimento. O objetivo destes testes é validar a usabilidade e a integração entre os diferentes componentes do produto (e.g. de que forma a documentação, a ajuda, o Hardware e os software estão integrados uns com os outros). Estes testes realizam-se numa fase muito próxima da sua implementação. Por fim, a autora define os testes de Comparação que não estão associados a nenhuma fase específica do ciclo de desenvolvimento de um produto. Estes testes podem ser aplicados a qualquer fase em paralelo com os outros testes pois o seu objetivo é a realização de comparações a todos os níveis (e.g. medir a qualidade de um elemento do interface gráfico, comparar diferenças de estilos entre a interface gráfica etc.) (Kátia G. Ferreira, 2002).

A avaliação de um desenho deve ser feita antes de qualquer desenvolvimento, para minimizar o custo de erros em desenhos iniciais. Nesta fase, a maior parte das técnicas são analíticas e envolvem um perito para avaliar o desenho perante princípios de usabilidade e cognitivos. Assim que o sistema ou um protótipo é desenvolvido, podem ser aplicadas técnicas experimentais ou de observação para obter resultados quantitativos e qualitativos. As técnicas de consulta permitem obter informação objetiva sobre o utilizador. Para recolher informação objetiva, podem utilizar-se as monitorizações de resposta psicológica para obter as respostas físicas do utilizador ao sistema.

A escolha do método de avaliação depende diretamente do que se pretende da avaliação (Dix et al., 2004).

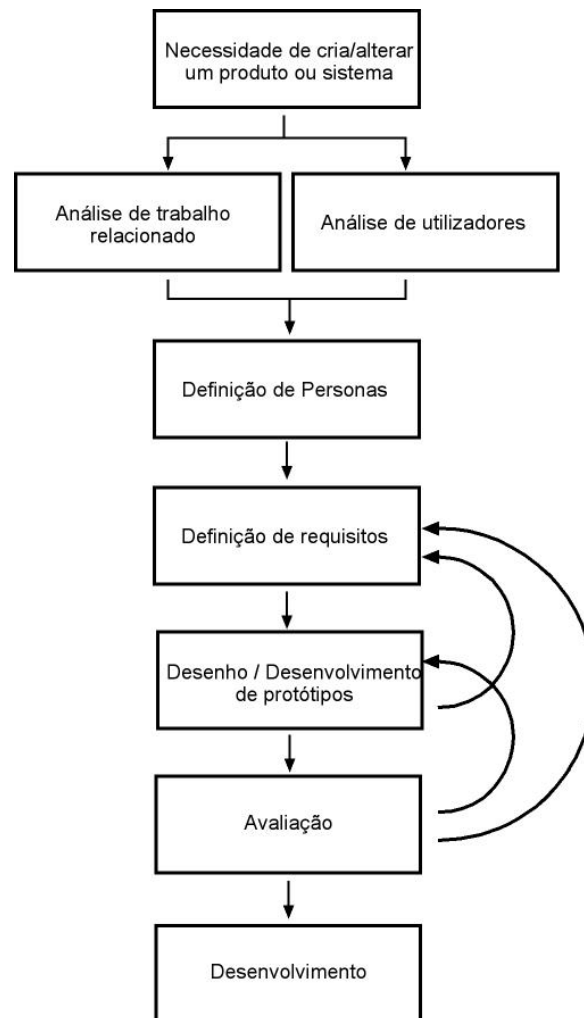


Figura 2.1 - Fases do processo Desenho Centrado no Utilizador.

2.4 - Análise

O trabalho relacionado, não permitiu identificar nenhum estudo de integração de diferentes dispositivos de apoio à saúde com outros sistemas comuns em Ambientes Inteligentes. Uma das razões para este facto pode relacionar-se com a maturidade deste sistemas, uma vez que grande parte deles continua a fazer parte de investigações em curso e ainda não se encontram no mercado.

Outra evidência relativa a este assunto refere-se aos diferentes níveis de aceitação por parte do utilizador. Tratam-se de sistemas criados para um público alvo muito específico, os idosos, que para além de ter características muito especiais

(consequência natural do envelhecimento), engloba gerações que não conviveram muito com as tecnologias, i.e., existe ainda um grande medo de invasão de privacidade misturado com alguma resistência à aprendizagem necessária para a sua utilização.

Uma das formas de trabalhar a aceitação destes sistemas é torná-los o mais omnipresente possível, evitando que estes sejam uma presença incómoda no dia-a-dia dos seus utilizadores. Parece-nos que o nível de aceitação também aumentará se estes sistemas forem introduzidos na vida das pessoas através dos sistemas de saúde. Tal como referido por Orwat (2010), será necessário que os profissionais de saúde façam um trabalho de sensibilização para a importância que estes sistemas poderão ter na prevenção da saúde.

Em 2006, Rigby afirmava que as tecnologias ubíquas ainda não o eram verdadeiramente, considerando-as como novas, em estado de pesquisa. Considerava que a introdução destas tecnologias no sistema de saúde deveria alterar a forma de pensar a saúde. A monitorização da saúde passaria dos hospitais para o dia-a-dia (não apenas nas suas casas mas em qualquer local). As tecnologias ubíquas permitiram que os dispositivos de monitorização se tornassem portáteis, vestíveis, implantáveis e capazes de serem incluídos em muitos dispositivos domésticos.

Esta perspetiva ainda é atual. A verdade é que ainda não se pode considerar que existam ambientes de saúde equipados com sistemas ubíquos que façam uma monitorização continua não evasiva. No momento em que a tecnologia se encontra, falta definir questões relacionadas com a utilização e com a política de saúde, para que estes sistemas sejam integrados no dia-a-dia do cidadão comum.

No entanto, antes destes passos, será necessário trabalhar a adaptação destes sistemas aos utilizadores. Em muitos dos projetos acima referidos, a usabilidade dos sistemas foi referida como uma característica diferenciadora e necessária para o seu sucesso. Tal como se pode verificar na secção 2.3, a interação homem-computador é uma ciência que se foca no estudo da criação de produtos que sejam utilizáveis, úteis e utilizados.

Segundo Alan Dix (2004), existem três palavras que devem ser verdadeiras para um produto ser bem sucedido: útil, utilizável e utilizado. Um sistema útil deve cumprir a sua função (tocar música, cozinhar, formatar um documento). Utilizável, deve permitir ao utilizador cumprir a sua tarefa facilmente e naturalmente, sem risco de erro. Por fim, mas não menos importante, deve ser utilizado: isto é, deve criar adesão, fazendo as pessoas quererem utilizá-lo, deve ser atraente, divertido, envolvente, entre outras características (Dix et al., 2004).

De forma a garantir o sucesso destes produtos de apoio à saúde em casa, sugere-se a utilização da metodologia de desenho centrado no utilizador. Esta metodologia utiliza uma série de técnicas de definição e concepção dos produtos, que permite analisar as necessidades dos utilizadores e avaliar a sua capacidade de resposta a estas necessidades.

A utilização desta metodologia permitirá que as equipas envolvidas no desenvolvimento destas tecnologias tenham o utilizador final e as suas características sempre presentes no momento de tomar decisões. Esta é uma forma de ultrapassar alguns problemas que foram encontrados na avaliação de sistemas similares.

No seu estudo, Coughlin (2007), conclui que existiam preocupações nos seus participantes relativamente à concepção das novas tecnologias para serem utilizadas em casa, entre essas preocupações estavam a facilidade de utilização e a sua função. Um dos seus participantes colocou a seguinte questão: “ como é que eu sei que essas coisas (dispositivos médicos) vão realmente trabalhar em minha casa?” (Coughlin, D'Ambrosio, Reimer, & Pratt, 2007). Neste exemplo, denota-se um claro distanciamento do utilizador do sistema. Esta situação não deveria acontecer se na sua concepção fosse aplicada uma metodologia capaz de verificar em diferentes fases do processo se o produto final ia ao encontro das necessidades e expectativas do utilizador.

Um outro aspeto mencionado por mais do que um autor e que se deve ter em conta no desenho de um sistema de apoio à saúde, é a aprendizagem de utilização. Neste ponto, é de destacar a sugestão da autora Verena Fuchsberger, que propõe que o sistema tenha a capacidade de aprender de acordo com os comportamentos do utilizador, permitindo assim uma maior adaptação ao indivíduo por parte do sistema e uma menor necessidade de aprendizagem por parte do utilizador. A Aprendizagem também é um dos focos no desenvolvimento de sistemas que utilizam a metodologia de desenho centrado no utilizador. A Aprendizagem de um sistema faz parte dos requisitos de usabilidade assim como a Efetividade, a Eficiência, a Segurança, a Utilidade, e a Memorização.

Capítulo 3

Projeto SHC e Princípios de Usabilidade

Neste capítulo faz-se uma apresentação do projeto Safe Home Care, descrevendo-se qual o seu contexto e objetivos. Posteriormente apresenta-se uma análise dos dispositivos selecionados para integrar este estudo, e por último são enumerados os princípios de usabilidade que devem ser seguidos no desenho de sistemas interativos e também princípios de usabilidade para idosos. Sendo o público-alvo deste estudo os idosos não se podem deixar de referir as regras de acessibilidade definidas pela World Web Consortium.

3.1 - Introdução

Vários relatórios apontam para o envelhecimento da população mundial e associado a este facto, aumenta também a preocupação com a sua saúde e sobre os cuidados de que os idosos necessitam. A assistência domiciliária tem um papel importante no cuidado dos idosos, uma vez que pode ser integrada sem muitos transtornos nas rotinas diárias, e também pode funcionar como um serviço preventivo (Jorm, Walter, Lujic, Byles, & Kendig, 2010).

Um exemplo de assistência domiciliária são os Agentes Comunitários de saúde no Brasil que oferecem visitas domiciliárias mensais até 120 famílias cada, com foco na saúde materna e infantil e cuidados curativos. Estes promovem a saúde através do incentivo à participação da comunidade e recolhem dados sobre o peso, pressão arterial, etc. (Harris & Haines, 2010).

Existem inúmeras tecnologias que podem contribuir para melhorar os cuidados em casa e apoiar os prestadores de cuidados de saúde comunitária. Estas são, na sua maioria tecnologias de vigilância da saúde e dispositivos relacionados com o auxílio à toma de medicação que podem ser adquiridos em vários supermercados ou lojas da especialidade. A panóplia de dispositivos tem vindo a crescer e passa já pelas comunicações, entretenimento e apoio nas tarefas diárias. Todos estes sistemas são desenvolvidos e adquiridos de forma independente, e normalmente sem qualquer requisito de integração inter-sistemas, elevando assim as probabilidades de ocorrerem interações não planeadas e comportamentos indesejados. Estas situações poderão ser especialmente preocupantes quando se lida com cuidados de saúde domiciliários.

O projeto Safe Home Care (SHC) consiste na criação de um espaço inteligente para idosos baseado na integração segura de sistemas independentes. Pretende-se lidar com interações não planeadas (que foram chamadas de interferências), comportamentos indesejados e automatizar a integração de uma forma adaptada aos idosos e aos seus prestadores de cuidados.

O objetivo consiste na deteção de interferências e na disponibilização de uma ferramenta de gestão, que permita aos utilizadores compreender e tomar decisões perante as interferências ou automatizações que ocorrem, ou que podem ocorrer, durante a utilização dos sistemas adoptados para a monitorização da sua saúde e do seu bem estar.

Neste sistema utiliza-se a realidade virtual para melhorar a ligação com os prestadores de cuidados de saúde de forma não intrusiva. Desta forma é possível a passagem de informação para aplicações clínicas de forma a criar um histórico de comportamentos de saúde. Este histórico permitirá aos profissionais de saúde um maior conhecimento nos momentos de diagnóstico e acompanhamento. São também utilizadas outras técnicas para monitorização do ambiente inteligente e deteção de interferências.

O sistema SHC funciona como um ator ativo na prestação de cuidados de saúde, tendo a possibilidade de comunicar diretamente com o prestador de cuidados, enviando informação relativa ao estado do paciente (ver Figura 3.1). O SHC pretende

ser uma interface entre o utilizador e o prestador de cuidados e funcionar simultaneamente como um facilitador na interação com os diferentes dispositivos, selecionados de acordo com as necessidades do utilizador.

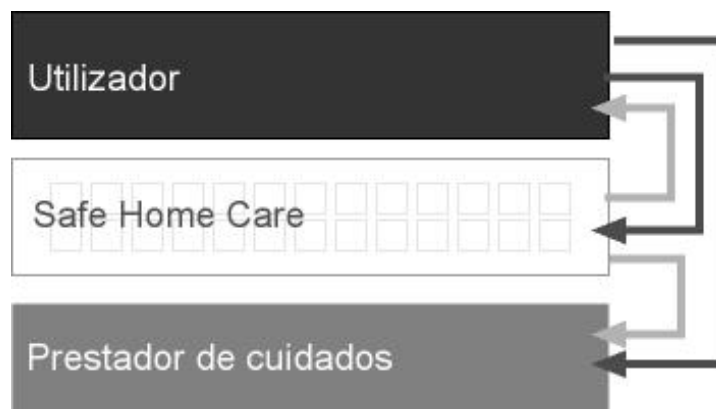


Figura 3.1 - Esquema de relações entre Utilizador, Safe Home Care e Prestador de Cuidados.

Ao tornar a integração destes dispositivos mais acessível, torna-se o idoso mais autónomo, uma vez que poderá gerir e, acima de tudo, ter uma maior sensação de segurança, pois compreenderá e terá controlo sobre toda a panóplia de dispositivos necessários para a prevenção e monitorização da sua saúde.

O projeto SHC pretende também integrar diferentes dispositivos num único sistema, permitindo o controlo e a gestão de interferências entre os mesmos. O principal objetivo desta integração é a adequação aos problemas específicos dos idosos na monitorização da sua saúde e assistência diária. Existe atualmente uma panóplia de sistemas de apoio à saúde e que ajudam os utentes no seu dia-a-dia. No entanto, os principais problemas destes sistemas são, por um lado, a sua dificuldade de uso, principalmente para pessoas com necessidades especiais, e por outro, a falta de comunicação entre os dispositivos, podendo tornar o dia-a-dia do utilizador bastante complexo. De forma a responder a estes problemas, o projeto conta com uma equipa multidisciplinar e foi utilizada uma metodologia centrada no utilizador idoso, cujos objetivos gerais são:

- Criar um sistema capaz de fornecer ao idoso uma maior autonomia no lar, livre de interferências entre os diferentes dispositivos;
- Criar um sistema adaptado/capaz de se adaptar às necessidades dos utilizadores.

Como foi referido o SHC não se limita à integração de apenas alguns dispositivos pretende-se que seja um sistema aberto a múltiplos dispositivos para a monitorização e prevenção da saúde bem como de automação residencial. Para o

desenho do sistema foram selecionados alguns dispositivos que se apresentam de seguida.

3.2 - Dispositivos típicos do SHC

A seleção de dispositivos foi feita com o objetivo de construir uma casa inteligente para um idoso, integrando os domínios da comunicação, do desenvolvimento psico-motor, da monitorização da saúde e apoio à toma de medicamentos e da segurança e gestão de energia.

Os dispositivos selecionados servem apenas como uma amostra, do ponto de vista do *design* não se pretende analisar exaustivamente todas as funcionalidades e interações com os dispositivos selecionados, pretende-se apenas encontrar algumas das características mais relevantes em cada um dos dispositivos. Os sistemas selecionados são analisados do ponto de vista da sua interação com o utilizador, quais as modalidade de interação e contexto de uso (cf. interior ou exterior).

3.2.1 - Televisão

A televisão é um dispositivo presente no dia-a-dia dos idosos e funciona como meio de ligação ao mundo exterior. Trata-se de uma comunicação unidirecional, isto é, o utilizador recebe mensagens mas não envia, no entanto, pode ser associada a um grande número de sistemas e funcionar como interface desses mesmos sistemas (e.g. consola de jogos Kinect para a Xbox, televisão interativa, etc.). Quanto ao contexto de interação trata-se de um dispositivo que é frequentemente utilizado no interior da casa e não é portátil.

As modalidades de interação com o utilizador são o áudio e a imagem como saída de informação e o toque como entrada. O controlo passa pela alteração de canal, alteração de volume do áudio, ligar e desligar, os conteúdos existem independentemente do utilizador, isto é, existe uma programação *à priori*.

3.2.2 - Telefone e Telemóvel

O telefone e o telemóvel são dispositivos de comunicação comuns no dia-a-dia da maioria das pessoas. São meios de comunicação que permitem receber e enviar informação. Pode-se considerar o telemóvel uma evolução do telefone clássico que existia frequentemente em quase todas as casas, tem a característica de ser portátil e de ter a possibilidade de ligação à internet. Atualmente também existem telefones

fixos com a possibilidade de estarem ligados à internet e, tal como os telemóveis, têm muitas mais funcionalidades para além de fazer e receber chamadas. O telefone é utilizado no interior de casa e o telemóvel, como é portátil, pode ser utilizado no interior e no exterior. Ambos os dispositivos são essencialmente de comunicação, apesar da evolução para outras formas de utilização. A portabilidade que caracteriza o telemóvel incentivou o desenvolvimento de uma grande quantidade e diversidade de aplicações e tecnologias capazes de apoiar um idoso (e.g. localização geográfica, gestão de agenda, deteção de atividades etc.).

As modalidades de interação com o utilizador são o áudio e a imagem como saída de informação e o toque e a voz como entrada. Como telefone considera-se um equipamento clássico que permite fazer e receber chamadas. O controlo é feito através do toque em teclas permitindo a marcação dos números, alteração do volume de áudio, ligar e desligar. No caso do telemóvel, o controlo pode ser feito através de teclas ou voz, permitindo fazer e receber chamadas, enviar e receber mensagens e aceder a diferentes conteúdos através da internet ou de aplicações.

3.2.3 - Kinect para a Xbox

A tecnologia Kinect para a Xbox, foi selecionada para ser utilizada na estimulação do sistema cognitivo e psico-motor através de jogos e também, servir como apoio à educação para a saúde através de programas dedicados e orientados aos utilizadores. O principal motivo para esta escolha em detrimento de outros produtos relaciona-se com a dispensa de dispositivos de interação para um grande número de jogos que permitem o entretenimento e o desenvolvimento psico-motor. Este dispositivo necessita de uma televisão e é essencialmente utilizado no interior de casa.

As modalidades de interação com o utilizador são o áudio e a imagem como saída de informação e o movimento, o toque e o áudio como entrada. Este dispositivo permite uma grande possibilidade de controlo. O controlo pode ser feito através de um comando, do movimento ou até voz. O acesso aos conteúdos é feito de acordo com a vontade do utilizador, isto é, não existe uma programação à priori como acontece com a televisão. Tem uma grande possibilidade de customização relativamente à interação com o utilizador, permitindo o reconhecimento automático do utilizador e possibilitando continuar tarefas que foram deixadas a meio anteriormente.

3.2.4 - Vital Jacket

O Vital Jacket, tal como referido no capítulo 2, é um sistema de monitorização de sinais vitais acoplado a uma camisola. Este sistema permite a captura e armazenamento de informação para uma análise posterior. Pode ser utilizado no interior ou no exterior de casa.

A interação com o utilizador é feita através do contacto com o corpo (toque), para a entrada de informação e esta só é visualizada através de outros dispositivos como um PDA. O controlo deste sistema limita-se à utilização ou não do dispositivo vestível.

3.2.5 - Detecção de Atividade

O detetor de atividade é um dispositivo corporal que deteta a temperatura corporal do utilizador e a sua atividade permitindo, por exemplo, saber quando há uma queda. Tal como o Vital Jacket, este detetor também é um dispositivo de monitorização. Pode ser utilizado no interior ou no exterior de casa.

A interação com o utilizador é feita através do contacto com o corpo (toque), para a entrada de informação e esta só é visualizada através de outros dispositivos como um PDA. O controlo deste sistema limita-se à utilização ou não do dispositivo vestível.

3.2.6 - Dispensário de Medicamentos

O dispensário de medicamentos, tal como o nome indica, tem como função a dispensa de medicamentos à hora certa e nas quantidades recomendadas. Este dispositivo é relativamente pequeno e é essencialmente utilizado dentro de casa.

As modalidades de interação com o utilizador são visuais e auditivas na saída de informação (quando o alarme se ativa acende uma luz vermelha e emite um som) e de toque para a entrada de informação (quando o utilizador abre a gaveta que contem os medicamentos). O controlo deste sistema é feito no momento da definição de quais os medicamentos e horas a tomar, e pode ser ligado ou desligado.

3.2.7 - Sistemas de Domótica

Consideram-se três componentes do sistema de domótica: ar condicionado, gestão de luz e energia, e gestão de segurança.

O ar condicionado tem como principal função o controlo da temperatura e humidade ambiente. É utilizado dentro de casa e a interação com o utilizador é feita

através do toque quer na entrada quer na saída de informação. O utilizador sente a presença deste sistema através da temperatura ambiente e pode controlá-lo através de um controlo remoto ou diretamente tocando em botões. O controlo deste sistema está limitado à definição da temperatura, ligar ou desligar.

O sistema de gestão da luz e energia dentro de casa permite, por exemplo, acender a luz de uma divisão na qual é detetada a presença de uma pessoa. Outro exemplo de funcionamento da gestão de luz e energia é quando não está ninguém presente numa divisão e as luzes não foram desligadas. Neste caso o sistema desliga as luzes automaticamente. Os interruptores permitem ao utilizador optar entre 3 posições ON / OFF e AUTO, sendo que, somente na posição automática, o sistema de gestão de luz irá atuar. O sistema de gestão de segurança funciona essencialmente quando o utilizador não se encontra em casa e pode detetar a presença de intrusos através de sensores de portas, janelas, e de movimento. Pode também monitorizar os níveis de CO₂ e detetar possíveis incêndios, e monitorizar níveis de humidade e detetar possíveis inundações. Em todos estes casos os dados podem ser enviados para uma central ou despoletar um alarme que gera uma chamada telefónica e alarme sonoro. Estes dispositivos são utilizados dentro de casa e a interação com o utilizador na saída de informação é feita essencialmente através de áudio quando os alarmes se ativam e no caso do detetor de incendio através da visão e do toque quando liberta água. A entrada de dados é feita através do toque no sistema de gestão e dos sensores específicos de cada um dos sistemas, como por exemplo, de câmaras para o sistema de gestão de segurança e de gestão de energia.

O controlo destes sistemas é feito através de um sistema de gestão que é configurado no momento de instalação, no dia-a-dia as interações com estes sistemas são simples como ligar ou desligar os sistemas. Sempre que exista uma situação de alarme o sistema de gestão pode enviar uma mensagem a uma central que pode efetuar a verificação da situação e a comunicação da mesma.

Depois de apresentado o projeto e de uma breve descrição dos dispositivos e dos sistemas selecionados para o desenho do SHC é importante conhecer quais os princípios de usabilidade que se devem aplicar para que este sistema responda às necessidades do seu publico alvo, isto é, os idosos.

3.3 - Usabilidade

A usabilidade é um atributo, uma característica de um objeto ou de um serviço. Contudo também é um método, uma técnica ou um modo de fazer que tem como

objetivo melhorar o produto para o utilizador. Jakob Nielsen, um autor reconhecido nesta área, define a usabilidade como um atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização de um interface. Usabilidade também se refere aos métodos para melhorar a utilização de um produto durante o processo de desenho (Nielsen, n d). Este autor divide a usabilidade em 5 componentes:

- **Aprendizagem:** quão fácil é para os utilizadores realizar tarefas básicas a primeira vez que se deparam com o *design*?
- **Eficiência:** depois dos utilizadores aprenderem o *design*, com que rapidez conseguem executar as tarefas?
- **Memorabilidade:** quando os utilizadores retornam ao *design* ao fim de algum tempo sem utilizar o produto, com que facilidade recuperam a proficiência?
- **Erros:** quantos erros o utilizador comete, qual a severidade desses erros e com que facilidade conseguem recuperar desses erros?
- **Satisfação:** quão satisfatório é o *design* do produto?

Nielsen define a utilidade como um atributo tão importante como a usabilidade. Para estudar a utilidade de um produto podem utilizar-se os mesmos métodos de pesquisa que melhoram a usabilidade do produto (Nielsen, n d).

Alan Dix (2007) defende que os princípios de usabilidade derivam do conhecimento de aspetos psicológicos, computacionais e sociológicos do domínio do problema e são completamente independentes da tecnologia, dependendo em grande medida de um conhecimento profundo do elemento humano da interação. Para este autor, os princípios de usabilidade assim como as normas e as linhas de orientação de *design* são mecanismos para restringir o espaço das opções de *design*, prevenindo o *designer* de tomar opções que conduzem a sistemas não usáveis. Alan Dix, agrupa os princípios de usabilidade em três grandes grupos:

- **Capacidade de aprendizagem:** aborda a facilidade com que os novos utilizadores conseguem utilizar com efetividade o sistema e alcançar o máximo de performance;
- **Flexibilidade:** aborda a multiplicidade de formas que o utilizador e o sistema têm para trocar informação;
- **Robustez:** aborda o nível de suporte fornecido pelo sistema ao utilizador para a realização bem sucedida e a avaliação das suas metas (Dix et al., 2004).

A Norma ISO 9241-11 define usabilidade como a medida que avalia como um produto pode ser usado por utilizadores específicos com Efetividade, Eficiência e Satisfação num contexto de uso específico.

Segundo Donna Spencer (2004), um sistema usável oferece benefícios para o utilizador e para o negócio. O benefício para os utilizadores, reflete-se na capacidade destes executarem as suas tarefas facilmente e com eficiência.

Os sistemas de baixa ou nenhuma usabilidade podem resultar em custos substanciais, não apenas em termos de perda de vendas, mas também na satisfação do cliente, produtividade e necessidades de suporte (Spencer, 2004) .

De forma a aumentar a usabilidade dos produtos foram criadas regras de *design* para apoiar os *designers* nas suas decisões. Essas regras podem ser classificadas como princípios, orientações e normas. Os princípios e as orientações são regras mais gerais; sendo os princípios muito orientados à componente humana da interação enquanto que as orientações estão mais relacionadas com a tecnologia. As normas, por sua vez são muito mais específicas, e na maior partes das vezes são mandatárias, isto é, o seu incumprimento pode comprometer a usabilidade do produto.

Como se pode verificar, diferentes autores definem a usabilidade como uma característica dos produtos e que deve ser tomada em conta em diferentes fases do processo de desenho centrado no utilizador. Um produto que é desenhado e desenvolvido sob o foco dos princípios de usabilidade tem uma enorme probabilidade de se tornar um produto de sucesso.

3.3.1 - Princípios de Usabilidade

Tal como foi referido anteriormente os princípios de usabilidade ou princípios de *design*, tal como Alan Cooper denomina, servem como linhas de orientação para a realização de boas soluções de *design*. De seguida, são enumerados alguns princípios de *design* definidos por especialistas nesta área.

Em 1994 Jakob Nielsen (Nielsen, 1994), com base na análise de 249 problemas de usabilidade, definiu as seguintes 10 heurísticas da usabilidade:

- **Visibilidade do estado do sistema:** o sistema deve manter o utilizador sempre informado sobre o que se passa através de comentários apropriados;
- **Correspondência entre o sistema e o mundo real:** o sistema deve falar a linguagem dos utilizadores;

- **Liberdade de controlo do utilizador:** muitas das vezes, os utilizadores selecionam por engano funções do sistema. É necessário permitir uma forma rápida e simples de voltar atrás;
- **Normas e consistência:** os utilizadores não devem ter de adivinhar que palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Devem seguir-se as normas convencionadas;
- **Prevenção do erro:** ainda melhor do que apresentar boas mensagens de erro é um desenho cuidado que previne que o problema ocorra eliminando as condições do erro ou apresentando ao utilizador uma opção de confirmação antes de se executar o erro;
- **Reconhecer em vez de lembrar:** minimizar a necessidade do utilizador ter de recorrer à memória tornando os objetos, ações e opções visíveis. As instruções para a utilização do sistema devem estar visíveis e de fácil acesso;
- **Flexibilidade e eficiência de uso:** recorrência a aceleradores, que podem não ser visíveis ao utilizador principiante mas optimiza o trabalho dos utilizadores experientes;
- **Estética e desenho minimalista:** os diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. A informação desnecessária vai concorrer com a informação relevante e diminuir a sua visibilidade;
- **Apoiar os utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e a recuperar dos erros:** as mensagens de erro devem ser apresentadas em linguagem normal, comunicar claramente qual o problema e sugerir uma solução;
- **Ajuda e documentação:** mesmo sendo preferível que o sistema seja utilizado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Todas as informações devem ser fáceis de pesquisar, sempre focadas na tarefa do utilizador com uma lista não muito grande dos passos que devem ser realizados (Nielsen, 1994).

Tal como foi referido no início deste capítulo, para Alan Dix, os princípios de *design* que suportam a usabilidade estão divididos em 3 categorias gerais: Aprendizagem, Flexibilidade e Robustez. Cada uma destas categorias contém uma série de princípios que contribuem para a qualidade de um sistema. Para este autor, os princípios que afetam a **Aprendizagem** são:

- **Previsibilidade:** apoio ao utilizador para determinar o efeito da ação baseado em interações anteriores;

- **Síntese:** apoio ao utilizador para avaliar interações anteriores no estado atual;
- **Familiaridade:** o conhecimento e experiência no mundo real e noutras aplicações pode ser utilizado quando se está a interagir com um sistema novo;
- **Generalidade:** apoio ao utilizador para ampliar o conhecimento de determinada interação com e através de aplicações para outras situações similares;
- **Consistência:** semelhança no comportamento de entrada e saída de informação decorrente de situações de tarefas ou objetivos similares.

Os princípios que afetam a **Flexibilidade** são:

- **Iniciativa de diálogo:** permite ao utilizador liberdade dos constrangimentos artificiais impostos pelo sistema no diálogo de entrada;
- **Multi-diálogos:** possibilidade do sistema de ter mais do que um diálogo/interação pertencente a mais do que uma tarefa ao mesmo tempo;
- **Migração de tarefas:** capacidade de passar o controlo para a execução de determinadas tarefas para que estas sejam interiorizadas pelo sistema ou pelo utilizador ou até compartilhado entre eles;
- **Substituição:** permite que valores de entrada e saída equivalentes possam ser arbitrariamente substituídos uns pelos outros;
- **Customização:** alteração da interface com o utilizador pelo utilizador ou pelo sistema.

Por fim, os princípios que afetam a **Robustez** são:

- **Observabilidade:** possibilidade do utilizador avaliar o estado interno do sistema através da sua representação perceptível;
- **Recuperação:** possibilidade do utilizador efetuar uma ação corretiva quando um erro é detetado;
- **Resposta:** como o utilizador percebe a percentagem de comunicação com o sistema;
- **Conformidade com as tarefas:** o nível em que o sistema suporta todas as tarefas que o utilizador deseja executar e a forma como o utilizador as compreende (Dix et al., 2004).

Norman (1998), resumiu o desenho centrado no utilizador em sete princípios definindo-os como os sete princípios para transformar tarefas difíceis em simples:

- **Utilizar o conhecimento:** do mundo real e o que temos na nossa cabeça;

- **Simplificar a estrutura das tarefas;**
- **Tornar as coisas visíveis:** fazendo a ponte entre a Execução e a Avaliação;
- **Obter mapeamentos corretos;**
- **Explorar o poder dos constrangimentos:** os naturais e os artificiais;
- **Desenhar para o erro;**
- **Quando o resto falha criar padrões** (D.A. Norman, 1998).

Estes são alguns dos autores que definiram princípios para o desenho de sistemas interativos, sendo a interação do utilizador com estes sistemas o principal foco. Os princípios anteriormente enumerados completam-se entre si, entre os diferentes autores é possível encontrar princípios similares o que reforça a sua importância no desenho de produtos. Tal como foi referido anteriormente e como o nome indica tratam-se de regras de alto nível que devem ser utilizadas de acordo com o sistema e os utilizadores para os quais se está a desenhar. Existem ainda fatores como a idade, necessidades especiais e cultura que afetam o desenho de um sistema. De seguida e porque este é o nosso público-alvo, irão abordar-se quais os princípios de usabilidade para pessoas idosas.

3.3.2 - Usabilidade para Idosos

A idade pode ter consequências físicas, cognitivas e sociais negativas. Conhecer os fatores humanos do envelhecimento pode conduzir-nos a desenhos de interação que facilitem o acesso a idosos (Shneiderman & Plaisant, 2005).

Redish and Chisnell (2004), publicaram um estudo que resulta da revisão de um grande número de publicações entre 2000 e 2004 sobre desenho Web para idosos. Uma das conclusões a que chegaram é que o que se considera bom *design* para idosos é bom e usável para todos. Estas autoras agruparam os seus achados em 4 grupos: Desenho de Interação, Arquitetura de Informação, Desenho Visual e Desenho de Informação (Chisnell & Redish, 2004). De seguida resume-se as recomendações de *design* que se encontram em cada um dos grupos e que resultam de estudos de diferentes autores:

- **Desenho de Interação - Desenhando a forma como os utilizadores trabalham com os sites:**
 - Seguir as convenções;
 - Evitar o *scroll* e os menus suspensos;
 - Os botões devem ser grandes e dar feedback quer quando o rato passa quer quando já foi selecionado;

- A informação deve ser apresentada em listas simples e não organizada por hierarquias. Também se deve evitar navegação dinâmica como o caso de menus que se alteram com a passagem do rato;
- Feedback do sistema deve utilizar vários modos de comunicação simultaneamente (visual, toque e auditiva) e mostrar mensagens curtas com tipografia grande.
- **Arquitetura de Informação - Utilizando vários modos de mensagens:**
 - Ter atenção às legendas, de preferência deve-se utilizar o conhecimento dos utilizadores para esta tarefa. As legendas devem começar com palavras-chave;
 - Utilizar hierarquias rasas;
 - Utilizar links redundantes.
- **Desenho Visual - Desenhando os ecrãs:**
 - Utilizar pistas visuais redundantes como a cor e a localização espacial;
 - Utilizar um tamanho grande para a tipografia de preferência serifada, com a possibilidade de aumentar ainda mais se necessário;
 - Utilizar cores contrastantes entre os diferentes elementos do ecrã;
 - Utilizar espaços brancos entre os elementos da página e as linhas dos textos de forma a facilitar a leitura e o acesso a links e botões;
- **Desenho da Informação - Escrever e formatar o conteúdo:**
 - A informação deve estar o mais estruturada possível recorrendo à utilização de listas com marcadores, palavras chave no início das frases e criando links com um significado facilmente reconhecido pelo utilizador;
 - O discurso deve ser ativo;
 - O discurso deve ser dirigido ao utilizador;
 - Utilizar verbos de ação, não substantivos a partir de verbos;
 - Escrever frases curtas e diretas;
 - Fazer parágrafos curtos;
 - Utilizar um discurso familiar ao utilizador.

Estas recomendações decorrem de estudos feitos às limitações que os utilizadores têm devido à sua idade, como por exemplo, a utilização do *scroll* que exige alguma precisão na movimentação do rato. A informação organizada por hierarquias habitualmente apresentada em menus expansíveis é muitas das vezes um fator de desorientação.

Chisnell e Redish (2004), com base em estudos psicólogos cognitivos, afirmam que esta desorientação se deve a dois fatores principais: memória de trabalho (memória a curto-termo) e limitações e perda da habilidade de manter o foco mental (a atenção). Isto não significa que os idosos não são capazes de memorizar as opções que lhes são apresentadas, mas podem não se lembrar ou reconhecer onde estiveram anteriormente.

Na componente visual do desenho deve ter-se em atenção à diminuição da acuidade visual e à diminuição de sensibilidade às cores e aos contrastes. Estas dificuldades físicas estão muitas das vezes associadas com uma limitação cognitiva na atenção visual dinâmica (Chisnell & Redish, 2004).

3.3.3 - Acessibilidade

Nas secções anteriores enumeram-se uma série de princípios de usabilidade que se devem ter em consideração na construção de um sistema interativo. Estes princípios garantem que o acesso aos serviços e conteúdos é o mais familiar e eficiente possível. Nesta secção irá abordar-se a acessibilidade, que muitas das vezes é confundida com a usabilidade. Esta foca-se essencialmente em garantir o acesso universal aos dispositivos, conteúdos, serviços, locais etc. Os princípios de acessibilidade são utilizados muitas das vezes para garantir que pessoas com necessidades especiais tenham acesso às mesmas entidades, a que a restante população tem, recorrendo a recursos e serviços que permitem o apoio à inclusão e a uma vida independente, as tecnologias assistivas.

A W3C (World Wide Web Consortium) é uma referência na área da acessibilidade e definiu uma série de princípios e diretrizes para o acesso a conteúdos *web*.

Os princípios e as respetivas diretrizes definidas pela W3C são:

- **Perceptibilidade, a informação e os componentes da interface de utilizador têm de ser apresentados aos utilizadores em formas que eles possam perceber:**
 - Alternativas em texto: Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, assim, que o mesmo possa ser alterado noutras formas mais adequadas à necessidade da pessoa, tais como impressão em caracteres ampliados, braile, fala, símbolos ou linguagem mais simples;
 - Multimédia baseada no tempo: Fornecer alternativas para a multimédia baseada no tempo;

- Adaptável: Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (e.g.: uma disposição mais simples) sem perder informação ou estrutura;
- Discernível: Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos utilizadores, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.
- **Operabilidade, os componentes da interface de utilizador e a navegação têm de ser operáveis:**
 - Acessível por Teclado: Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado;
 - Tempo Suficiente: Fornecer tempo suficiente aos utilizadores para lerem e utilizarem o conteúdo;
 - Ataques Epilépticos: Não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar ataques epilépticos;
 - Navegável: Fornecer formas de ajudar os utilizadores a navegar, localizar conteúdos e determinar o local em que se encontram.
- **Compreensão, a informação e a operação da interface de utilizador têm de ser compreensíveis:**
 - Legível: Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível;
 - Previsível: Fazer com que as páginas Web surjam e funcionem de forma previsível;
 - Assistência de Entrada: Ajudar os utilizadores a evitar e corrigir erros.
- **Robustez, o conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma fiável por diversos agentes de utilizador, incluindo tecnologias de apoio:**
 - Compatível: Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de utilizador, incluindo tecnologias de apoio (W3C, 2008).

As especificações normativas de acessibilidade podem ser encontradas no *website* da W3C.¹

3.3.4 - Conclusão

Nos desenhos preliminares do SHC foram tidos em consideração todos os princípios acima enumerados, dando especial atenção aos princípios de usabilidade para idosos aos princípios de acessibilidade e de aprendizagem. Para cada princípio é feita uma

¹ <http://www.acesso.umic.pt/w3/TR/WCAG20/#perceivable>

análise de aplicabilidade ou não ao SHC tornando-se muitos deles em requisitos. Para o mesmo princípio (como é o caso da aprendizagem) são aproveitadas as diferentes perspectivas dos autores enumerados tornando a análise mais rica.

Refira-se ainda que os princípios de acessibilidade e os princípios de usabilidade para idosos têm alguns pontos de contato uma vez que ambos se preocupam com utilizadores com necessidades especiais.

Capítulo 4

Desenho de Interfaces para SHC

Este capítulo está dividido em secções não querendo isso significar que se trata de um processo sequencial com uma ordem fixa, todas as fases aqui descritas podem surgir em tempos diferentes. É de salientar novamente que o processo de desenho centrado no utilizador é um processo iterativo (ver Figura 2.1). O trabalho aqui apresentado concentra-se apenas na componente que diz respeito ao utilizador idoso e não ao prestador de cuidados ou familiares do idoso. Para definir o conceito geral do SHC fez-se uma análise de utilizadores, foi definida uma *Persona*, construíram-se alguns cenários de onde foi possível especificar requisitos gerais e conseguiu-se chegar ao desenho e avaliação de protótipos de baixa fidelidade.

4.1 - Análise de Utilizadores

A avaliação utilizada na metodologia de Desenho Centrado no Utilizador tem três objetivos principais: a avaliação da extensão e acessibilidade das funcionalidades do sistema, a avaliação da experiência do utilizador com a interação e a identificação de problemas específicos do sistema (Dix et al., 2004).

Este trabalho considera como público-alvo os idosos que apresentam limitações consideradas normais resultantes do processo de envelhecimento, não envolve a participação de idosos com deficiências visuais, auditivas, cognitivas, fisiológicas, psicológicas e motoras em níveis elevados.

Através da análise de utilizadores pretende-se obter informações sobre o grau de incapacidade destes indivíduos e avaliar qual a sua relação com a tecnologia tendo por base os dispositivos mais comuns utilizados no dia-a-dia.

De forma a obter as informações necessárias optou-se por desenvolver uma análise qualitativa, através da aplicação de inquéritos. Para o efeito utilizou-se o inquérito Easy Care (utilizado para proceder a uma avaliação rápida do bem-estar físico, mental e social de uma pessoa idosa) para obter informação sobre o grau de incapacidade dos idosos (Sousa, n d). Para melhor perceber a relação que estes potenciais utilizadores têm com alguns dispositivos eletrónicos existentes em casa, foi elaborado um inquérito, orientado para a definição do seu perfil tecnológico. Este questionário procura compreender quais os dispositivos e as funcionalidades mais familiares a estes utilizadores bem como conhecer mais aprofundadamente o nível de utilização que os inquiridos têm com estes dispositivos.

A análise destes inquéritos permitirá um maior conhecimento sobre o utilizador, os seus hábitos, necessidades e capacidades de interação com as tecnologias existentes. Os resultados servirão como base para a elaboração de uma *Persona* (utilizador tipo) que será uma estrutura de apoio à posterior tomada de decisões, durante o processo de desenvolvimento.

4.1.1 - Metodologia

Os participantes selecionados para este estudo são frequentadores do Centro de Dia de Miragaia no Porto e do Centro de Dia de Valongo. No Centro de Dia de Miragaia a interface com os utentes foi efetuada através da psicóloga da instituição, Dra. Ana Maria Antunes. Os inquéritos e a ação foram introduzidos pela diretora do centro, Dra. Inês Familiar. No Centro de Dia de Valongo a interface com os idosos foi efetuada pela responsável do Centro de Dia e Lar de Idosos, Dra. Teresa Magalhães.

O número total de inquiridos no Centro de Dia de Miragaia foi de 6. Apesar dos inquéritos terem sido apresentados pela direção e o pedido de colaboração ter sido efetuado pela diretora e pela psicóloga, uma parte significativa recusou-se a colaborar alegando falta de conhecimento. Este entrave foi suavizado quando se explicou que os utentes não iriam ser avaliados e que se pretendia apenas conhecer melhor os seus hábitos e necessidades.

O número total de inquiridos no Centro de Dia de Valongo foi de 5. O contacto com os utentes foi feito pela diretora do centro que os conduzia a uma sala onde os inquéritos eram passados. Neste centro o contacto com os utentes limitou-se àqueles que já tinha sido selecionados anteriormente pela Dra. Teresa Magalhães, logo não

foi possível ter uma percepção da disponibilidade dos utentes para a concretização dos mesmos.

Sempre que possível os inquéritos foram passados com o auxílio de um representante da instituição que ia acompanhando a entrevista e funcionava como elemento de ligação entre o inquiridor e o inquirido, pois tratava-se de uma pessoa já conhecida destes. Foi ainda colocada a hipótese de gravar os inquéritos em suporte vídeo (áudio e imagem) mas essa hipótese foi descartada dada a dificuldade de adesão dos idosos, possivelmente por vergonha. Antes de iniciar cada entrevista fez-se uma breve apresentação do projeto e dos objetivos do inquérito, lendo ou explicando o seguinte texto:

“Este inquérito vai ser utilizado para um projeto que pretende otimizar as casas de forma a ajudá-lo na prevenção e monitorização da sua saúde. Este inquérito será anónimo e servirá para nos ajudar a conhecer melhor as suas necessidades”

As questões colocadas em primeiro lugar foram relativas a dados sociodemográficos. Posteriormente a entrevista foi conduzida no sentido de obter o máximo número de respostas ao inquérito, mas mantendo uma conversa fluída e informal. De uma forma geral as questões relativas à experiência com a tecnologia foram abordadas na parte final da conversa.

Sempre que se colocava uma questão direta ao inquirido a resposta foi na maior parte das vezes curta e sem desenvolvimento. As respostas tornavam-se mais ricas quando se deixava o inquirido conduzir a conversa contando a sua vida e o seu dia. Uma grande parte das questões foram respondidas neste registo e sempre que necessário dirigiam-se as questões para que a conversa fosse conduzida no sentido pretendido. A passagem dos inquéritos demorava entre quarenta a sessenta minutos cada. Esta metodologia foi aplicada em ambas as instituições.

4.1.2 - Inquéritos

Como foi referido anteriormente, para avaliar o grau de incapacidade utilizou-se o Easy Care, um inquérito que indica de forma rápida o bem-estar físico, mental e social de uma pessoa idosa (Anexo 1). Este inquérito tem sido desenvolvido para proporcionar uma descrição global das necessidades do idoso. Centra-se mais na qualidade de vida do que na doença, e reconhece o papel dos familiares ou entidades que deles cuidam. O Easy Care foi principalmente desenvolvido para ajudar os profissionais de cuidados de saúde primários a melhorar a assistência que podem facultar às pessoas idosas. Este inquérito foi selecionado pois é recomendado para o contacto inicial entre as pessoas idosas e os serviços sociais de saúde e

também porque permite aferir acerca do bem estar físico, mental e social da pessoa idosa. Este instrumento possui vários fatores, mas neste estudo, foram avaliados apenas os seguintes:

- **Incapacidade Física**
- **Qualidade de vida percebida pelo sujeito**
- **Área Funcional**
- **Mobilidade**

Para obter um perfil dos idosos combinou-se a utilização do Easy Care com um questionário desenvolvido pelos autores deste projeto dirigido à avaliação dos hábitos e competências tecnológicas dos idosos. Esta abordagem permitiu o levantamento de informação sociodemográfica, dos comportamentos de saúde considerados relevantes para o desenvolvimento do projeto SHC, bem como de questões relacionadas com a utilização de alguns dispositivos tecnológicos comuns no dia-a-dia dos idosos. Estas questões foram orientadas não só à sua utilização e frequência de usos destes equipamentos, mas também sobre alguns aspetos que permitem perceber o tipo de utilização como, por exemplo, perceber se conseguem utilizar só o seu micro-ondas ou outros modelos e marcas, permitindo-nos assim inferir se existe uma compreensão geral sobre o seu funcionamento e um reconhecimento de elementos da interface como botões e ícones.

Listam-se de seguida os aspetos mais relevantes do inquérito de levantamento do perfil tecnológico:

Tabela 4.1 – Fatores constituintes do inquérito sobre perfil tecnológico.

Sociodemográfico	Sexo
	Idade
	Estado civil
	Residência (Com quem vive: Sozinho(a), Com a família; Costuma ter acesso a: Centro de dia, Lar ...)
	Habilitações literárias
	Profissão
Comportamentos de saúde	Horas de sono
	Número de horas de exercício físico recomendadas
	Horas de exercício físico

	Número de medicamentos por dia
Tecnológico	Consegue utilizar o telemóvel?
	Consegue usar a televisão?
	Consegue usar o fogão?
	Consegue usar micro-ondas
	Consegue usar computador?
	Hábitos de leitura

Para cada uma das questões abriu-se uma área de comentários que nos permitiu acrescentar informação relevante sempre que necessário. Desta forma os inquéritos permitem uma análise quantitativa mas também qualitativa uma vez que durante a passagem dos inquéritos, muitos dos inquiridos falaram sobre outros assuntos que eram registados pelo inquiridor, aumentando assim o conhecimento das necessidades, modos e hábitos de vida dos inquiridos.

4.1.3 - Apresentação dos Resultados Obtidos

Número de inquiridos: 11;

Informação sociodemográfica dos inquiridos:

Tabela 4.2 – Informação sociodemográfica dos inquiridos.

Média de idades:	87 anos;
Sexo:	9% Masculino 91% Feminino;
Residência:	55 % dos inquiridos vivem sozinhos;
Escolaridade:	82% dos inquiridos sabe ler e escrever; 73% teve uma frequência escolar de pelo menos 4 anos.

Grau de incapacidade:

A pontuação máxima para a Incapacidade é 100. Esse resultado pode ser calculado somando as pontuações das questões Q8 à Q24. Pontuações mais elevadas significam maior incapacidade. Seleccionaram-se apenas as questões Q1 à Q19 pois estas eram as que mais se adequavam ao projeto. Neste caso a pontuação máxima para a incapacidade é de sessenta e quatro.

Tabela 4.3 – Pontuação de Incapacidade por indivíduo.

INQUIRIDO	INCAPACIDADE (Max 64)
#1	24
#2	0
#3	8
#4	12
#5	0
#6	2
#7	8
#8	7
#9	2
#10	0
#11	34

Da análise efetuada verifica-se que não existe um elevado grau de incapacidade nos inquiridos, nove obtiveram um grau de incapacidade até dezasseis pontos, um inquirido obteve um grau de incapacidade entre dezasseis e trinta e dois pontos e nenhum obteve um grau de incapacidade entre quarenta e oito e sessenta e quatro pontos. O maior grau aplica-se ao inquirido #11 com trinta e quatro pontos em sessenta e quatro e ao #1 com vinte e quatro pontos em sessenta e quatro.

Comportamentos de saúde:

O exercício físico é recomendado pelo médico na maioria dos casos. A média de horas de exercício físico é de quatro horas. É de salientar que uma das inquiridas pratica aproximadamente vinte horas por semana, andando todos os dias aproximadamente duas horas a pé. Uma grande parte dos inquiridos pratica apenas uma hora por semana no centro de dia.

As horas de sono estão numa média de seis horas, no entanto uma grande parte referiu que não se trata de um sono de qualidade pois acordam muitas vezes durante a noite. Uma das inquiridas afirmou não dormir, mantém-se apenas num estado de repouso, mas sempre acordada.

Todos os inquiridos tomam medicação, no mínimo de dois a um máximo de onze comprimidos diferentes por dia justificando-se portanto um acompanhamento e controlo destes aspetos da vida dos idosos.

Perfil tecnológico:

Relativamente ao perfil tecnológico o dispositivo mais utilizado e mais familiar dos inquiridos é sem dúvida a televisão e a grande maioria utiliza o comando para interagir com esta. Verificou-se que 100% dos inquiridos responderam afirmativamente à questão sobre a utilização da televisão Q3.2.1 (Anexo 2).

Um resultado muito próximo foi obtido em todas as questões relativas à interação com o comando assim como ao reconhecimento de símbolos nomeadamente do aumento e diminuição do volume do som.

Apenas a utilização do fogão a gás obteve um valor mais relevante, ou seja, 91% reconhecem e utilizam regularmente este equipamento.

A utilização do telemóvel obteve 73% de respostas afirmativas, no entanto os resultados não foram tão claros nas questões de utilização. Os valores mais relevantes são de 45% na utilização do telemóvel para receber chamadas e igual número no reconhecimento do botão vermelho que desliga a chamada. Quanto a fazer chamadas, 36% utiliza uma agenda à parte para marcar os números ou tem os números mais importantes gravados como atalhos.

Na utilização do micro-ondas 64% responderam positivamente à sua utilização, mas apenas 45% conseguem utilizar qualquer micro-ondas. Na realidade apenas estes 45% compreenderam a iconografia inerente a estes dispositivos.

Nesta amostra de indivíduos encontram-se apenas 36% que já tiveram um contacto com o computador, na sua maioria em atividades do Centro de Dia. Destes 36%, 27% identificaram-se como capazes de utilizar várias funcionalidade do computador, no entanto apenas 9% conhece e utiliza a internet.

Por fim, nos hábitos de leitura obteve-se um resultado de 27% negativos e 64% positivos, no entanto a frequência é muito repartida, ou seja, 27% lêem mais de duas vezes por semana, enquanto os restantes 27% lêem todos os dias. Algumas das razões indicadas para a falta de hábito de leitura estão relacionadas com o facto de não saberem ler ou então preferirem ver as imagens. Todos os resultados podem ser consultados nos Anexos 3 e 4.

4.1.4 - Conclusões e Recomendações

Como foi referido anteriormente através do contacto entre o inquiridor e os inquiridos existiu uma passagem de conhecimento sobre as necessidades, modos de vida e dificuldades que este grupo de indivíduos enfrenta no seu dia-a-dia.

Foi também percebida a forma como lidam com a diminuição de capacidades a cada dia que passa e o que sentem ao tornarem-se dependentes de outrem. Alguns

dos inquiridos demonstraram um enorme dificuldade em lidar com essa situação, enquanto outros tentavam encontrar novas formas de estar nessa condição que se degrada com o avançar da idade.

Relativamente à sua relação com as tecnologias muitos demonstraram uma falta de vontade de aprender, pois sentem-se incapazes de perceber o funcionamento dos diferentes dispositivos devido à sua condição enquanto outros mostraram-se interessados e com vontade de experimentar novos desafios.

4.2 - Modelação de Utilizadores - *Persona*

Como foi referido anteriormente as *Personas*, tal como qualquer outro modelo, devem basear-se em observações reais. A primeira fonte de informação utilizada para sintetizar as *Personas* deve ser através da utilização de técnicas emprestadas da etnografia como, por exemplo, como as entrevistas, os inquéritos contextuais ou outros que promovam o diálogo e a observação dos utilizadores atuais ou potenciais (Coughlin, D'Ambrosio, Reimer, & Pratt, 2007). Para o projeto SHC, construiu-se uma *Persona* caracterizando o utilizador idoso com base em informação recolhida durante os inquéritos com potenciais utilizadores. Optou-se por definir apenas uma *Persona* para este grupo de utilizadores, pois a amostra e o tipo de dados recolhidos não justificou ter maior quantidade.

Juntamente com a informação recolhida através dos inquéritos utilizaram-se informações fornecidas por um médico especialista em cuidados primários Dr. Ricardo Cabral, que permitiu ter uma perspetiva diferente sobre os problemas e hábitos de vida dos potenciais utilizadores, fornecendo-nos uma descrição de condições e hábitos de vida de um idoso (Anexo 5).

4.2.1 - *Persona* construída para SHC

Nome: Maria Cacilda Castro Rodrigues de Oliveira (nome fictício)

Idade: 78 anos

Maria é viúva, mora e sempre morou no Porto. Frequentou a escola durante 3 anos onde aprendeu a ler, escrever, matemática e alguma história de Portugal. Durante toda a sua vida trabalhou como doméstica em casa de outras pessoas ou mais tarde na sua própria casa a cuidar das suas filhas.

Atualmente vive sozinha, as suas duas filhas mais velhas moram em Lisboa e só a mais nova continua a viver no Porto. Frequenta o centro de dia da sua freguesia. A família é bastante ocupada, mas sempre que é realmente necessário acabam por a

poder apoiar. A sua filha mais nova visita-a duas a três vezes por semana e fala quase diariamente ao telefone com as filhas.

A sua casa é pequena, escura e sombria. Tem 2 quartos pequenos, 1 sala, 1 cozinha e 1 casa de banho, mas prefere estar na sua casa do que mudar-se para um lar ou ir para casa da filha.

Habitualmente, deita-se por volta da 00:00 e acorda às 06:00 da manhã. Acorda regularmente durante a noite. Apesar do seu médico ter recomendado umas caminhadas como exercício físico, a D. Maria tem medo de fazer caminhadas, fica muito tempo em casa, sentada ou deitada, a ver televisão. Só faz exercício quando vai ao centro de dia e é uma hora, uma vez por semana. Gosta de ler, mas já não lê com tanta frequência, pelo menos fá-lo umas duas vezes por semana. Está sempre com a televisão ligada, é uma forma de fazer companhia. Às vezes telefona a umas amigas. Antigamente ouvia muita rádio, mas agora só tem um rádio antigo que era o despertador.

Patologias: Tem Hipertensão arterial e Insuficiência Cardíaca Congestiva. Colesterol elevado, Hiperglicemia, Anemia, Dislipidemia, Diabetes tipo I, toma 6 comprimidos por dia.

Perfil tecnológico/ eletrónico: Utiliza a televisão regularmente, o frigorífico, o fogão a gás, o micro-ondas e o telemóvel para receber e fazer chamadas.

Nunca utilizou um computador.

	Nome: Maria Cacilda Castro Rodrigues de Oliveira Idade: 78 anos
Maria é viúva, mora e sempre morou no Porto. Frequentou a escola durante 3 anos onde aprendeu a ler, escrever, matemática e alguma história de Portugal. Durante toda a sua vida trabalhou como doméstica em casa de outras pessoas ou mais tarde na sua própria casa a cuidar das suas filhas.	
Atualmente vive sozinha, as suas duas filhas mais velhas moram em Lisboa e só a mais nova continua a viver no Porto. Frequenta o centro de dia da sua freguesia. A família é bastante ocupada mas sempre que é realmente necessário acabam por a poder apoiar. A sua filha mais nova visita-a duas a três vezes por semana e fala quase diariamente ao telefone com as filhas. A sua casa é pequena, escura e sombria. Tem 2 quartos pequenos, 1 sala, 1 cozinha e 1 casa de banho, mas prefere estar na sua casa do que mudar-se para um lar ou ir para casa da filha.	
Habitualmente, deita-se por volta da 00:00 e acorda às 06:00 da manhã. Acorda regularmente durante a noite. Apesar do seu médico ter recomendado umas caminhadas como exercício físico, a D. Maria tem medo de fazer caminhadas, fica muito tempo em casa, sentada ou deitada, a ver televisão. Só faz exercício quando vai ao centro de dia e é uma hora, uma vez por semana. Gosta de ler, mas já não lê com tanta frequência, pelo menos umas duas vezes por semana. Está sempre com a televisão ligada, é uma forma de fazer companhia. Às vezes telefona a umas amigas. Antigamente ouvia muita rádio mas agora só tem um rádio antigo que era o despertador.	
Patologias: Tem Hipertensão arterial e Insuficiência Cardíaca Congestiva. Colesterol elevado, Hiperglicemia, Anemia, Dislipidemia, Diabetes tipo I, toma 6 comprimidos por dia.	Perfil tecnológico/ eletrónico: Utiliza a televisão regularmente, o frigorífico, o fogão a gás, o micro-ondas e o telemóvel para receber e fazer chamadas. Nunca utilizou um computador.

Figura 4.1 - *Persona* desenvolvida para SHC.

4.3 - Definição de Cenários e Especificação de Requisitos

Tal como se referiu na secção 2.3.4, um cenário é uma história que implica a existência de um participante, um contexto de uso ou condição de operação e um efeito de interação, isto é, a ideia do que deve acontecer quando o participante interage com o sistema. Neste momento estão os utilizadores definidos e representados por uma *Persona*, a D. Maria. O contexto de utilização é a casa da D. Maria. Relativamente à definição do efeito de interação foi necessário determinar qual será o meio ou dispositivo, que servirá de interface entre o sistema e o utilizador. Com base na análise de utilizadores determinou-se que o dispositivo privilegiado para a gestão dos diferentes dispositivos seria a televisão. É um dispositivo frequentemente utilizado pelos idosos e com o qual existe uma relação de familiaridade. A possibilidade de interação com o SHC não se limitará à televisão, mas pelas razões referidas anteriormente decidiu-se que este seria o primeiro meio a utilizar.

4.3.1 - Definição de Cenários para SHC

Os cenários foram definidos numa sessão de *brainstorming*, com base no conhecimento adquirido na análise de utilizadores e de uma descrição detalhada de um dia da nossa *Persona*, D. Maria (Anexo 6). Foram definidos 10 cenários para esta primeira fase do projeto SHC.

Cenário 1: D. Maria está a ver na televisão uma reportagem interessante, neste momento o dispensário de medicamentos despoleta o alarme. A D. Maria pretende tomar o medicamento sem perder a reportagem que está a dar na televisão.

Cenário 2: São 9:30 da manhã, a D. Maria está a ver televisão e depois desloca-se ao quarto para mudar de roupa para fazer exercício físico, quando volta à sala, está equipada com o Vital Jacket e quer iniciar os exercícios que o médico lhe recomendou com a Kinet.

Cenário 3: D. Maria está a fazer os seus exercícios físicos matinais que o médico recomendou e toca o telefone, uma vez que se encontra no local e posição indicadas para o exercício ela pretende atender o telefone no local em que se encontra, em frente à televisão.

Cenário 4: São 19:00 D. Maria está a preparar o jantar, toca o telefone ela dirige-se a este para atender, senta-se em frente à televisão, neste momento o detetor de fumo avisa que está algo a queimar na cozinha.

Cenário 5: D. Maria acabou de jantar e dirige-se à sala para ver televisão com as luzes acesas e fica no sofá estática. Ao fim de certo tempo todas as luzes se apagam.

Cenário 6: D. Maria ausenta-se para o centro de apoio. Na sua casa o ar condicionado deteta que a temperatura exterior é idêntica à temperatura desejada e abre as janelas (eficiência energética do AVAC). Com as janelas o alarme de intrusão começa a tocar.

Cenário 7: D. Maria está a ver um filme no sistema de entretenimento com as luzes em modo filme e quando altera a sua posição as luzes ligam-se.

Cenário 8: D. Maria está a utilizar o Vital Jacket e o detetor de quedas durante um exercício e fica mais cansada do que o habitual os seus sinais vitais ficam mais alterados do que o costume. Fica tonta e desfalece no sofá.

Cenário 9: O sistema de ar condicionado (subsistema de domótica) regula a temperatura de ambiente para 21° e o sistema que controla as persianas abre as mesmas todos os dias 8:00. A temperatura da sala é afetada pelo sol que entra na casa (sistema de arrefecimento da casa é afetado).

Cenário 10: O sistema de domótica responsável pelo controlo de incêndios esta ativo, a D. Maria sai de casa e deixa o sistema de segurança ligado. É detetado presença de gás na zona do esquentador e o sistema de controlo de incêndios abre a janela naquela zona para arejar, ao mesmo tempo o sistema de deteção de intrusão dispara a sirene de alarme.

Durante a criação dos cenários chegou-se à conclusão que não iriam existir apenas cenários de resolução de interferência como estava previsto inicialmente. Uma vez que este sistema tem como objetivo criar um espaço inteligente para idosos livre de interferências, compreendeu-se que dentro desta definição de inteligente também se deveriam integrar cenários de automação, i.e., situações em que o sistema automatiza alguns processos de modo a facilitar a interação do utilizador

com vários sistemas instalados. Assim os cenários 2 e 4 são cenários de automação enquanto os restantes são essencialmente de resolução de interferência.

Ainda durante a sessão de *brainstorming* foram propostas algumas resoluções para os cenários que serão apresentadas em protótipos mais à frente. Nesta fase o sistema começa a ganhar forma e já é possível identificar alguns requisitos.

4.3.2 - Especificação de Requisitos para SHC

Segundo Alan Cooper (2007), a tradução de modelos robustos em soluções de *design* compreende duas fases principais: 1) a definição de requisitos, que respondem às questões gerais sobre o que o produto é e o que deve fazer; 2) a definição da estrutura que responde a questões sobre como é que o produto se comporta e como está estruturado. Nesta secção é abordada a primeira fase.

Para a especificação de requisitos decidiu-se adoptar a estrutura proposta por Preece, Rogers and Preece (2007) descrito na secção 2.3.5. Assim sendo, tem-se os seguintes tipos de requisitos: requisitos funcionais, requisitos de informação, requisitos de ambiente ou de contexto de uso, requisitos relacionados com as características do utilizador e objetivos da experiência com o utilizador.

- **Requisitos decorrentes das características do utilizador**
 - Tem aprendizagem tardia;
 - Responde prontamente a itens que são facilmente vistos ou podem ser tocados diretamente (e.g. teclas de hardware);
 - Não nota facilmente as mudanças no ecrã
 - Não consegue extrair informação necessária (desiste muitas vezes a meio da leitura);
 - Não tem independência na vontade (segue a ordem, por exemplo quando é solicitado para pressionar teclas);
 - Tem a capacidade cognitiva deteriorada;
 - Tem falta de conhecimento e de modelos mentais (para equipamentos e para sistemas);
 - É resistente à utilização de novos equipamentos e sistemas porque não quer ser visto como incapaz.
- **Requisitos decorrentes dos objetivos da experiência com o utilizador**
 - O sistema deve ser adaptável;
 - A interação com o sistema deve ser natural e pró-ativa;

- A experiência de utilização deve ser heterogénea;
 - A interação com os diferentes dispositivos devem estar integrados num único interface desenhado especificamente para o utilizador;
 - O sistema deve ser de fácil aprendizagem;
 - O sistema deve ser eficiente;
 - O sistema deve ser capaz de prevenir o erro;
 - A correspondência entre o mundo real e o sistema deve ser elevada;
 - O sistema deve permitir liberdade de controlo;
 - O sistema deve ter mecanismos de ajuda e de documentação;
 - O sistema deve ter um desenho minimalista;
 - O sistema deve ser previsível;
 - O sistema deve ser consistente.
- **Requisitos funcionais**
 - Integrar diferentes sistemas;
 - Permitir a configuração de diferentes sistemas;
 - Detetar problemas, resolver as interferências ou apresentar ao utilizador opções de resolução;
 - Sempre que possível o sistema, deve automatizar processos de interação;
 - Permitir a criação de uma agenda de tarefas para o utilizador;
 - Possibilidade de interagir com todos os dispositivos que compõem o sistema a partir da televisão (e.g. atender chamadas);
 - Possibilidade de mostrar avisos sempre que um sistema esteja prestes a interagir com o ambiente (e.g. apagar as luzes);
 - Reconhecer o utilizador;
 - Reconhecer a localização do utilizador;
 - Reconhecer a proximidade de diferentes dispositivos e da possível automatização de interações entre eles;
 - Interrogar o utilizador sempre que deteta uma anomalia nas suas atividades diárias de saúde e no caso de ausência de resposta do utilizador, o sistema deve contactar o prestador de cuidados;
 - Deve ser possível definir no sistema um prestador de cuidados para o caso de ser necessário enviar um alerta de emergência.

- **Requisitos de informação**

- A informação deve estar o mais estruturada possível recorrendo à utilização de listas com marcadores, palavras chave no início das frases e criando links com um significado facilmente reconhecido pelo utilizador;
- O discurso deve ser ativo;
- O discurso deve ser dirigido ao utilizador;
- Devem utilizar-se verbos de ação, não substantivos a partir de verbos;
- Escrever frases curtas e diretas;
- Fazer parágrafos curtos;
- Utilizar um discurso familiar ao utilizador;
- A informação deve ser adaptável, criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (e.g. uma disposição mais simples) sem perder informação ou estrutura.

- **Requisitos de ambiente/contexto**

AMBIENTE FÍSICO

- Deve estar preparado para qualquer tipo de luminosidade;
- Deve estar preparado para diferentes níveis de ruído;
- Deve funcionar em qualquer tipo de televisão e com controlo remoto.

AMBIENTE SOCIAL

- O sistema deve comunicar com o utilizador;
- Em situações de emergência o sistema deve comunicar com o prestador de cuidados;
- Os dados clínicos devem ser guardados para possível consulta por profissionais de saúde.

AMBIENTE ORGANIZACIONAL

- Deve existir um momento de formação (não necessita de ser presencial, pode ser vídeo, *e-Learning*);
- A ajuda deve estar sempre acessível;
- A instalação de novos dispositivos deve ser o mais simples possível de forma a que possa ser feita pelo utilizador.

AMBIENTE TÉCNICO

- O sistema deve ser compatível com o maior número de tecnologias possível;
- As tecnologias não devem necessitar de licenças e devem ser multiplataforma.

Nesta fase inicial do projeto os requisitos têm um carácter mais geral e são elaborados com base no estudo efetuado nos capítulos anteriores e na análise dos cenários acima descritos. Estes requisitos devem ser revistos ao longo do processo de desenho e de avaliação de forma a alcançar uma maior especificidade e priorização.

4.4 - Desenho de Protótipo de Baixa Fidelidade

Esta é a fase da definição da estrutura que responde a questões sobre como é que o produto se comporta e como está estruturado. De seguida serão apresentados diagramas de navegação para alguns dos cenários apresentados anteriormente. Para o desenho destes diagramas foram feitos esboços (Anexo 7) tendo em consideração todo o estudo feito anteriormente, a análise de utilizadores, a definição de requisitos, os cenários sendo dada especial atenção às necessidades especiais dos utilizadores.

O SHC vai ter como principal papel a gestão de interferências que possam ocorrer da utilização simultânea dos dispositivos que o compõem. No entanto, também terá um papel preponderante na proteção e monitorização da saúde do utilizador.

4.4.1 - Mensagens e Opções

Para que o sistema seja eficaz na comunicação foi necessário tornar as mensagens e as possíveis opções o mais curtas e simples possível. A utilização de ícones pode facilitar a percepção imediata da mensagem. Os ícones e outras manifestações simbólicas podem ser formas eficazes de transmitir informação principalmente se o utilizador idoso já estiver familiarizado com eles. Pesquisas efetuadas sobre a percepção dos sinais de trânsito indicam que desde que os sinais estejam bem desenhados (não necessitem de acuidade para o detalhe) podem ser processados tão ou mais rapidamente do que as mensagens de texto (Fisk, W. A. Rogers, Charness, Czaja, & Sharit, 2009). Com base nestes factos optou-se, sempre que possível por utilizar a combinação de um ícone com uma linguagem gráfica

simples e uma frase curta utilizando um discurso direto seriam as diretivas para o estilo de comunicação (registro linguístico) do SHC. Nos cenários em questão conseguiu-se ter apenas um nível de opções, isto é, foi necessária apenas uma mensagem para resolver o problema ou possível problema, e essa será também uma diretiva durante todo o projeto. Importa referir que neste projeto nem todas as interações com o utilizador serão feitas através de um interface gráfico, algumas das interações acontecerão através do ambiente alterando a temperatura ou as luzes de uma sala.

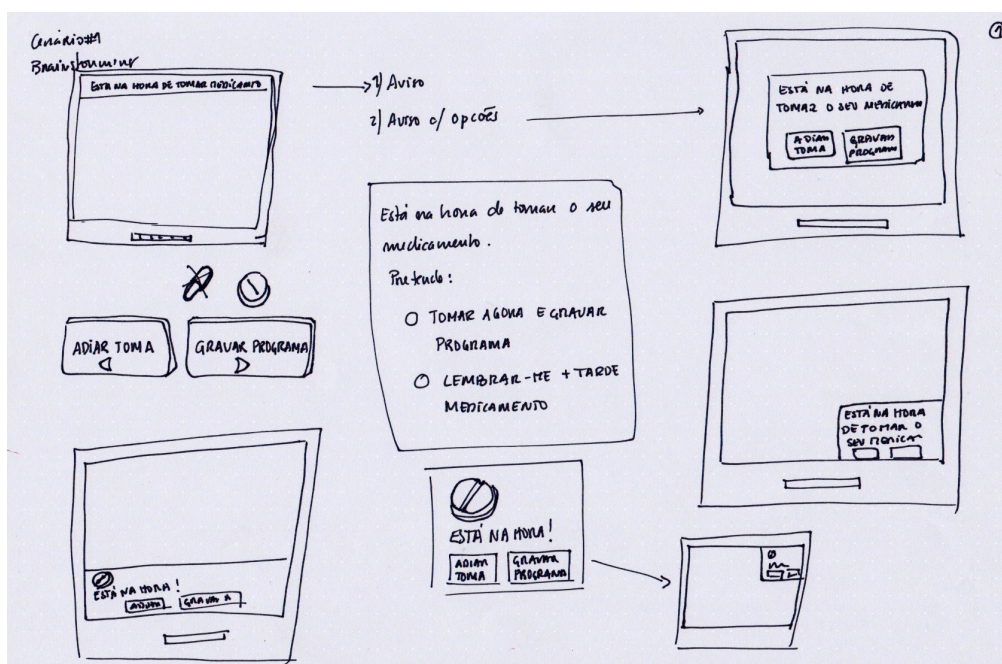


Figura 4.2 - Esboço 1 para desenho do Cenário 1.

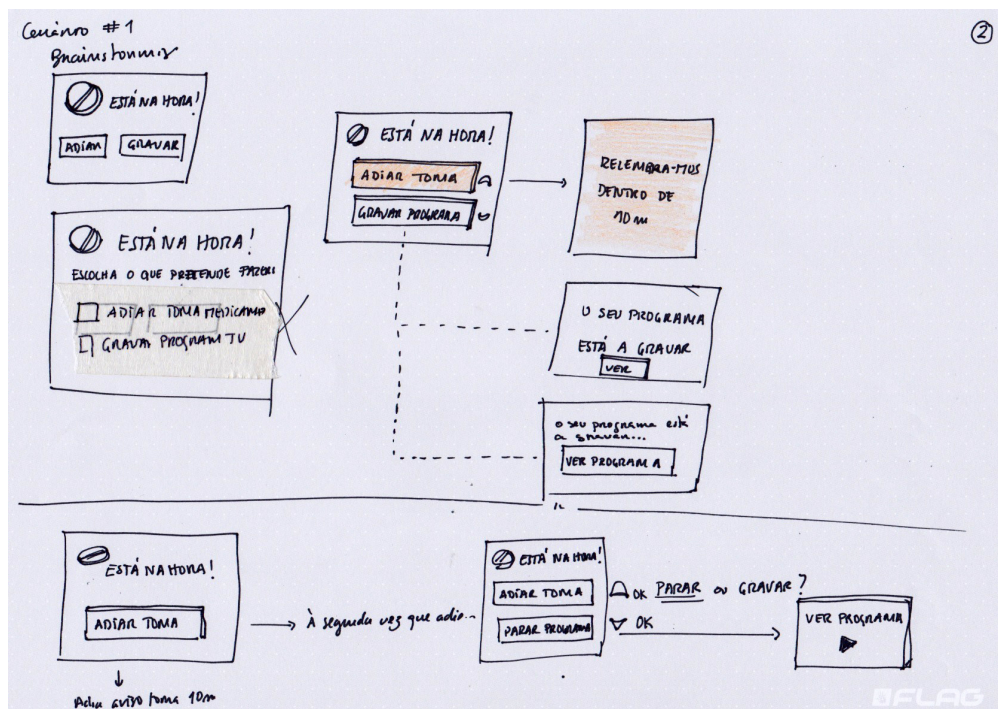


Figura 4.3 - Esboço 2 para desenho do Cenário 1.

4.4.2 - Organização da informação

Outra preocupação que se teve desde os primeiros esboços foi a localização das opções e a forma que estas deveriam adoptar sendo o meio a televisão. Decidiu-se que por uma questão de leitura se iriam dispor as opções verticalmente, e sempre que aplicável a primeira opção seria a opção recomendada.

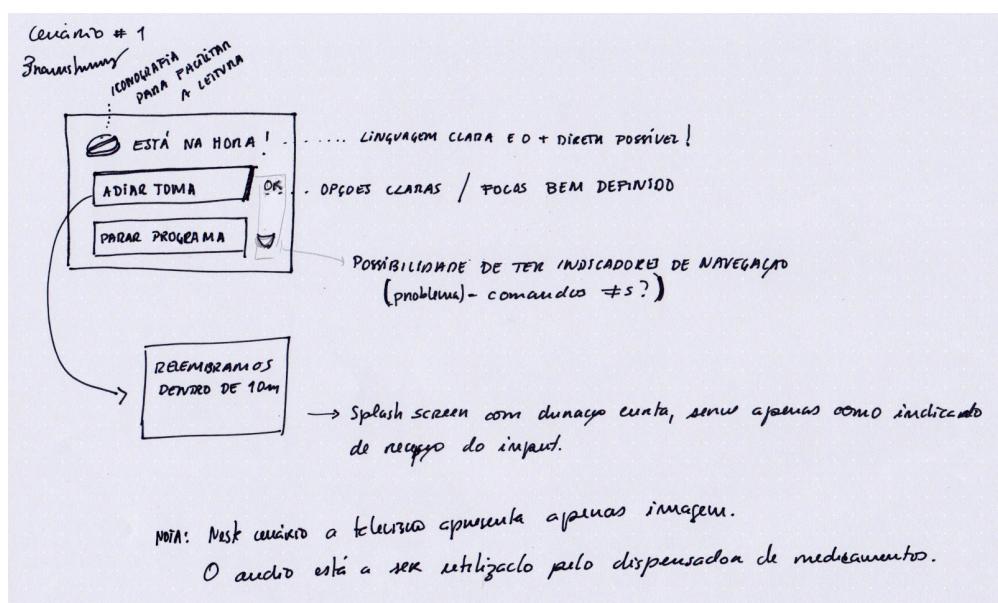


Figura 4.4 - Esboço 4 para desenho do Cenário 1.

4.4.3 - Níveis de informação

No desenho destes cenários foram identificados diferentes níveis de informação, isto é, algumas informações são mais relevantes do que outras. Por exemplo, no caso do Cenário 1, começou-se por ter um aviso no canto do ecrã que, ao fim de algum tempo passa a estar no centro do ecrã alterando também as opções de interação.

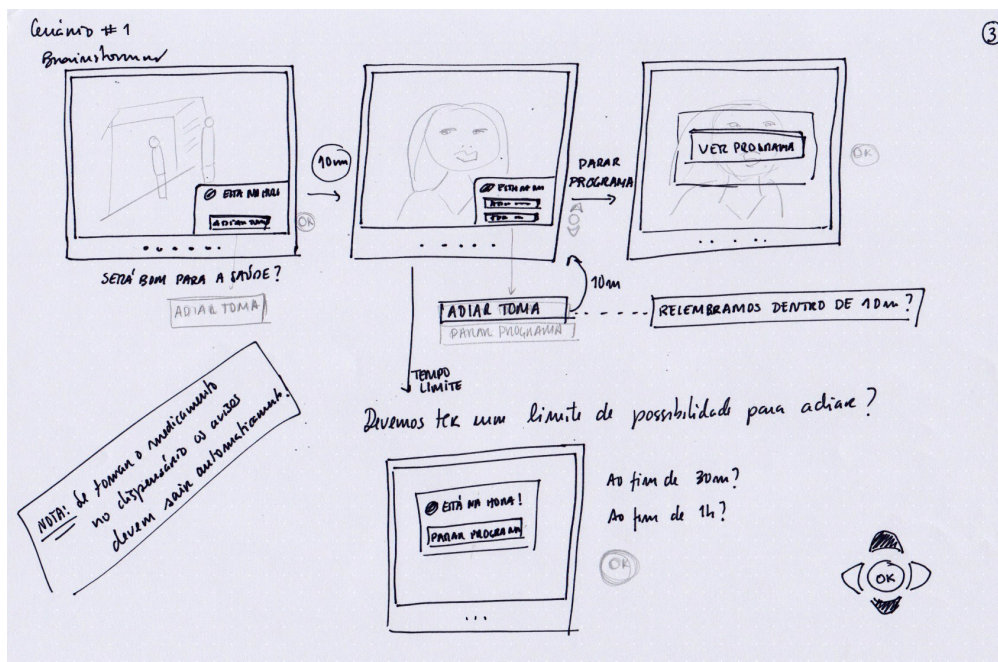


Figura 4.5 - Esboço 3 para desenho do Cenário 1.

Esta solução foi testada nos diferentes cenários (Anexo 8) e decidiu-se avançar para a definição da estrutura. Assim, sempre que uma situação é considerada de risco para a saúde do utilizador, a mensagem do SHC deve tomar uma posição intrusiva no ecrã, enquanto que as mensagens de baixo risco devem aparecer no canto inferior direito (Figura 4.6). Uma vez que uma das características dos nossos utilizadores é a dificuldade em notar diferenças decidiu-se que as mensagens de aviso deveriam ter uma proporção relevante relativamente ao tamanho do ecrã. Na figura que se segue é apresentada a estrutura da mensagem e a sua localização no ecrãs em formatos de 16:9 e 4:3.

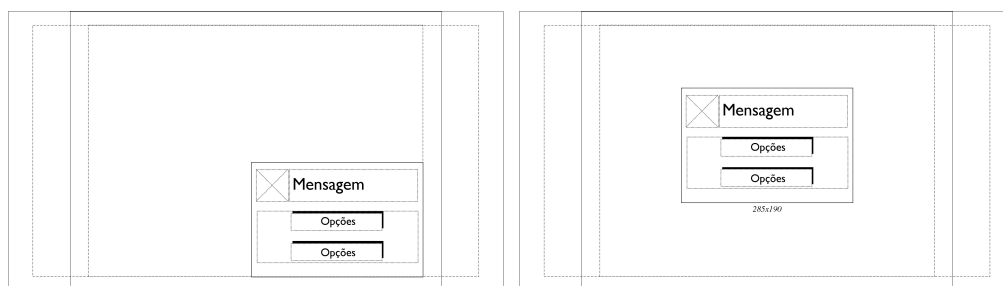


Figura 4.6 - Estrutura e localização das mensagens do SHC em formatos 16:9 e 4:3.

4.4.4 - Cenários de baixo nível de criticidade

Por uma questão de tempo decidiu-se avançar apenas com a prototipagem de cenários que se distinguíssem tanto nos dispositivos que estavam a ser utilizados como no tipo de mensagens que devem apresentar, assim os esboços que evoluíram para protótipos de baixa fidelidade foram os dos cenários 1, 3, 4 e 8. Os Cenários 1 e 3 distinguem-se entre si pois o Cenário 1 resolve uma interferência enquanto que o Cenário 3 é uma automação, os dispositivos envolvidos também são diferentes, no Cenário 1 tem-se uma interferência entre a televisão e o dispensário (ver Figura 4.7) enquanto que no Cenário 3 tem-se uma automação entre a Xbox e o Vital Jacket (ver Figura 4.8).

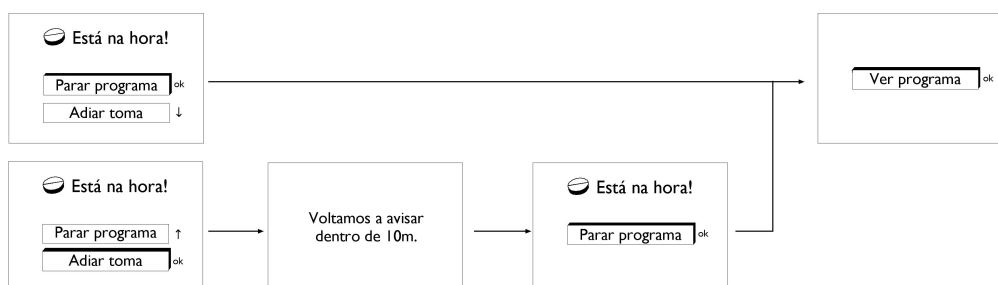


Figura 4.7 - Ecrãs e esquema de navegação Cenário 1.

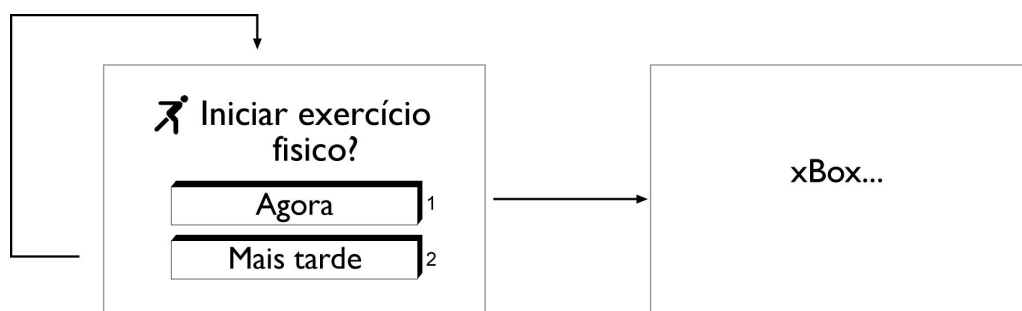


Figura 4.8 - Ecrã e esquema de navegação Cenário 3.

4.4.5 - Cenários de alto nível de criticidade

Os Cenários 4 e 8 são cenários de situações de alerta quer seja através da deteção de fogo (ver Figura 4.9) em casa ou através de uma alteração dos sinais vitais do utilizador (ver Figura 4.10). A estes cenários de alerta, para além da imagem foi adicionado o áudio como meio de saída e entrada de informação.



Imagem + Audio

Figura 4.9 - Ecrã e esquema de navegação Cenário 4.

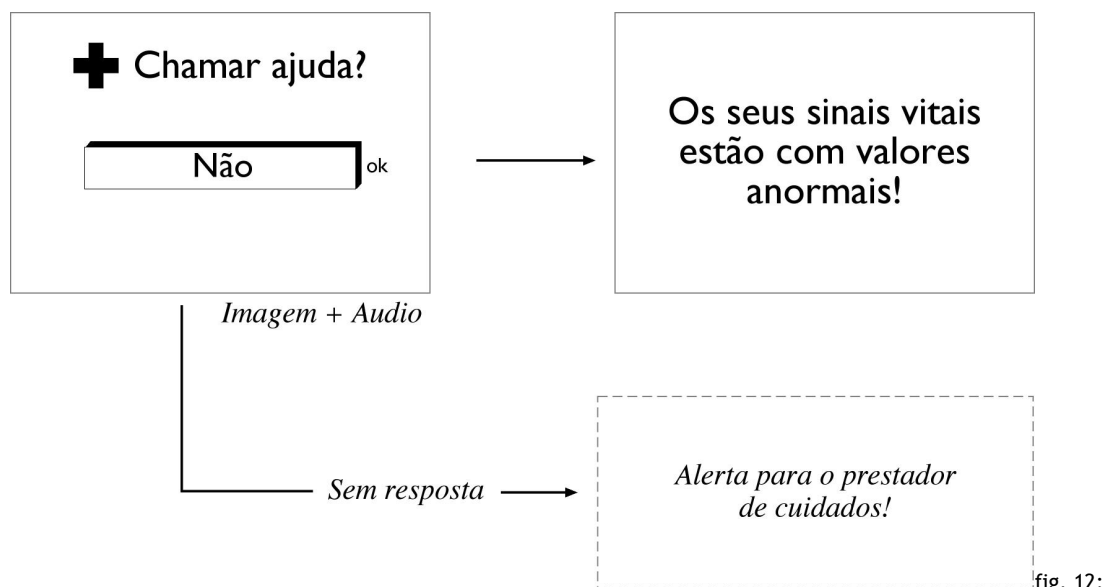


fig. 12:

Figura 4.10 - Ecrã e esquema de navegação Cenário 8.

4.4.6 - Controlo Remoto

Durante as sessões de *brainstorming* surgiu diversas vezes a questão do formato de input de informação que no caso da televisão, sistema que se está a utilizar como interface, é habitualmente utilizado o controlo remoto. Na realidade a utilização do comando para controlar a televisão é uma interação que se divide por dois interfaces diferentes e que necessita de alguma atenção e articulação entre os dois interfaces para que a tarefa seja cumprida com sucesso (Carmichael, 1999). Sendo o idoso um utilizador que pode apresentar diferentes tipos de dificuldades ao nível da acuidade visual, memória e motricidade dos membros superiores, a interação com o controlo remoto pode tornar-se um problema. Esta exige um esforço da memória, devido ao elevado número de botões, e da visão, sendo necessário uma alteração de focos entre as distâncias a que se encontra o comando e a televisão. Estas dificuldades são aumentadas quando a interação com o comando, que tem imensos botões e muito pequenos com os quais é difícil de interagir, é feita por mãos artríticas. De forma a contornar estas dificuldades pensou-se que a entrada de dados poderia ser feita de diferentes formas como: o controlo remoto comum, o gesto ou até através da utilização de um dispositivo como o telemóvel que adaptaria os botões às necessidades do utilizador, apresentando apenas as opções disponíveis numa disposição mais simples e mais adaptada. De todas estas possíveis soluções optou-se começar com o controlo remoto, apesar das dificuldades acima referidas este não necessita de uma aprendizagem específica para este projeto, pois tal como se pode verificar durante a análise de utilizadores todos os entrevistados sabiam utilizar o controlo remoto, no entanto, numa fase posterior serão testados outros modos de interação.

Para a utilização do controlo remoto pensou-se em diferentes formas de interação, uma através do navegador (conjunto de botões composto por setas para cima, baixo esquerda e direita com um botão de confirmação no centro), ou através da utilização de números para a seleção das opções. Estas duas possibilidades não afetam a estrutura dos ecrãs mas a navegação, como se pode verificar nas Figuras 4.11 e 4.12, a utilização de números reduz alguns passos na navegação.

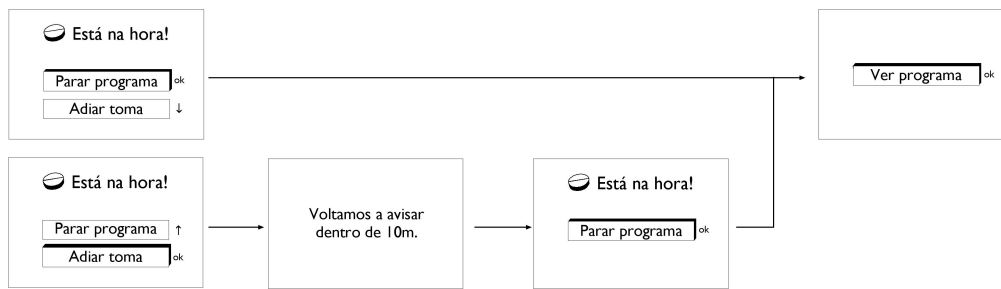


Figura 4.11 - Esquema de navegação para Cenário 1 utilizando o navegador.

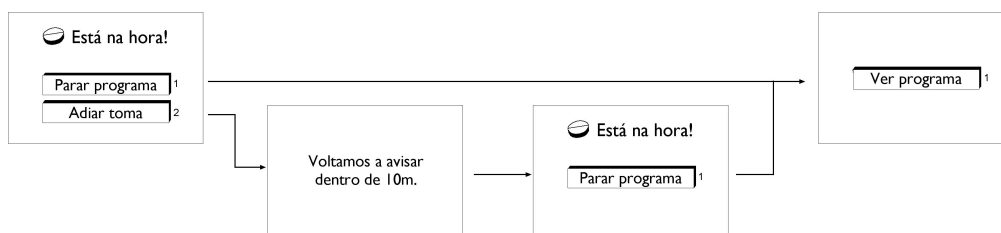


Figura 4.12 - Esquema de navegação para Cenário 1 utilizando números.

Numa primeira análise a utilização de números parece ser a opção mais simples, mas este sistema de navegação ainda é recente e não muito utilizado em televisão. Decidiu-se que esta seria uma das respostas que se iria procurar nos testes com os utilizadores.

4.4.7 - Conclusões

Esta fase de prototipagem de alguns dos cenários permitiu dar forma às ideias, ajudou na definição de requisitos mais específicos como a necessidade de um sistema de configurações para situações como o Cenário 8 e mostrou a necessidade de um estudo mais alargado para os métodos de entrada de informação no sistema, isto é, alternativas ao controlo remoto para que seja possível oferecer ao utilizador soluções adaptadas às suas necessidades. Uma outra vantagem bastante reconhecida da utilização de protótipos de baixa fidelidade no desenho de sistemas de interação é a possibilidade de os submeter à avaliação dos utilizadores em fases iniciais como é o caso em questão.

4.5 - Avaliação de Usabilidade SHC

Como se referiu na secção 2.3.4, a primeira avaliação de um produto deve ser feita antes de qualquer desenvolvimento, para minimizar o custo de erros em desenhos iniciais. Alguns tipos de teste de usabilidade funcionam em todas as fases do processo de desenvolvimento, estes distinguem-se pelo tipo de questão que se coloca, o estado de definição do produto e o tempo disponível para implementação das soluções dirigidas aos problemas encontrados durante os testes (Rubin & Chisnell, 2008).

Para a avaliação do SHC, optou-se por fazer avaliações exploratórias com utilizadores e com peritos. Os testes realizados nesta fase inicial do desenho do sistema tiveram como objetivo avaliar a qualidade dos desenhos preliminares através da reação dos utilizadores ao modelo mental do sistema e a validação, por parte de peritos, do cumprimento dos princípios de usabilidade para idosos.

4.5.1 - Metodologia do teste de avaliação com utilizadores

A avaliação com utilizadores foi essencialmente empírica, o objetivo foi o de conhecer a reação do utilizador ao produto e a sua adequação aos modelos de interação propostos. Para obter estes resultados foram realizados testes empíricos de exploração combinados com testes de comparação. Utilizaram-se 4 cenários com o objetivo de verificar se o utilizador compreendia claramente a linguagem e as opções que o SHC apresenta sempre que é detetada uma possível interferência ou perante uma situação de automação de processos. Os testes foram realizados com 5 utilizadores, número recomendado por Jakob Nielsen (Nielsen, 2000), com idades superiores a sessenta e cinco anos, que sabem ler, utilizam a televisão diariamente e que não têm nenhuma limitação para além das consideradas normais resultantes do processo de envelhecimento. A média de idades dos participantes foi de 77 anos, 60% do sexo masculino e 40% do sexo feminino. O local de realização dos testes variou de acordo com a disponibilidade dos participantes; a maior parte deles foram realizados no centro de dia, sendo a presença de uma televisão um elemento fundamental. Os testes foram conduzidos com protótipos em papel dos cenários 1, 3, 4 e 8, um guião (Anexo 9) para criar uma estrutura base em todos os testes e um controlo remoto. Todos os testes foram registados em vídeo para posterior análise da equipa de desenvolvimento do projeto.

O teste iniciava-se com a apresentação dos objetivos do teste e do projeto aos participantes através da leitura ou explicação do seguinte texto:

“O Safe Home Care consiste na criação de uma casa inteligente para idosos, faz integração segura de sistemas independentes que podem ser adquiridos nas prateleiras dos supermercados ou em lojas da especialidade. Este projeto consiste na deteção de interferências e disponibilização de uma ferramenta de gestão que permita aos utilizadores compreender e tomar decisões perante as interferências ou automatizações que ocorrem ou que podem ocorrer durante a utilização dos sistemas adoptados para a monitorização da sua saúde e do seu bem estar.

Numa fase inicial o sistema de gestão irá funcionar principalmente na televisão e a interação será feita através de um controlo remoto. O que se pretende com este teste é avaliar os desenhos preliminares para os interfaces que vão permitir ao utilizador tomar decisões perante situações de interferência ou de automatização. Vamos apresentar-lhe alguns ecrãs com mensagens, estes ecrãs estão em papel, e o que lhe vamos pedir é que simule a interação com eles usando o controlo remoto e que nos vá transmitindo a sua opinião relativamente à compreensão da mensagem transmitida e à forma de interação com estas mensagens.

Os dados recolhidos durante os testes serão apenas utilizados no âmbito deste projeto.”

Após a explicação foram apresentados os 4 cenários e para cada um, pediu-se aos participantes que simulassem a execução de tarefas. Colocaram-se questões relativamente à compreensão das mensagens e ações disponíveis para cada mensagem. Foram comparados dois métodos de interação, um com a utilização do navegador para a seleção das opções e o botão “OK” para a confirmação e outra com a utilização de números para a seleção das opções sendo que neste caso não seria necessário confirmar. No final de cada teste solicitou-se aos utilizadores comentários e sugestões ao projeto.

4.5.2 - Metodologia do teste de avaliação com peritos

Na avaliação por peritos, os objetivos foram os de verificar se os desenhos cumpriam os requisitos definidos até ao momento para o SHC, e se os cenários desenvolvidos cumprem os princípios de usabilidade e acessibilidade para idosos. Os testes foram executados por duas peritas, uma no desenho de interfaces com o utilizador e outra na produção audiovisual e *motion graphics*. A seleção destes dois perfis de peritos deve-se ao fato deste produto combinar o domínio do

desenvolvimento de um produto interativo e o domínio da comunicação em televisão.

O método utilizado foi a avaliação heurística. O sistema foi avaliado segundo as 10 heurísticas de usabilidade do Jakob Nielsen e os princípios de usabilidade para idosos definidos por Redish and Chisnell (2004) (Anexo 10). O projeto e os objetivos do teste foram explicados através da leitura do seguinte texto:

“O Safe Home Care consiste na criação de uma casa inteligente para idosos, faz integração segura de sistemas independentes que podem ser adquiridos nas prateleiras dos supermercados ou em lojas da especialidade. Este projeto consiste na deteção de interferências e disponibilização de uma ferramenta de gestão que permita aos utilizadores compreender e tomar decisões perante as interferências ou automatizações que ocorrem ou que podem ocorrer durante a utilização dos sistemas adoptados para a monitorização da sua saúde e do seu bem estar.

Numa fase inicial o sistema de gestão irá funcionar principalmente na televisão e a interação será feita através de um controlo remoto. O que se pretende com este teste é avaliar se os desenhos preliminares para os interfaces vão ao encontro dos princípios de usabilidade para idosos recomendados por Redish and Chisnell (2004), e as heurísticas de usabilidade definidas por Jakob Nielsen.

Os dados recolhidos durante os testes serão apenas utilizados no âmbito deste projeto.”

O passo seguinte à apresentação do projeto foi uma breve conversa sobre o projeto e a apresentação dos cenários e possíveis resoluções. Como se trata de uma avaliação exploratória, os possíveis problemas de usabilidade foram avaliados numa escala de *Sim*, *Não* e *Não Aplicável* seguido de uma área para observações. No final do teste falou-se dos passos que se seguem para continuar a desenvolver este produto centrado nas necessidades e expectativas do utilizador.

4.5.2 - Conclusões e contribuições dos testes de avaliação

Segue-se uma análise dos resultados dos testes com utilizadores e um resumo das conclusões dos testes com os peritos, destacando os problemas encontrados e analisando o impacto que a resolução desses problemas terá em trabalho futuro.

UTILIZADORES

O resumo do resultado dos testes com os utilizadores será feito por cenário:

- **Cenário 1** - De uma forma geral todos os utilizadores tiveram dificuldade em compreender a interação para a seleção das opções. Depois de esclarecidos quanto à navegação através dos botões com setas para navegar e o botão de ok para confirmar a seleção, a maior parte dos participantes foi capaz de cumprir as tarefas, no entanto foi possível verificar que este tipo de interação não lhes era familiar. Relativamente às mensagens foi claro para todos os utilizadores, a grande maioria reconheceu facilmente o desenho do comprimido que antecedia a mensagem. Um dos participantes sugeriu a alteração da mensagem da opção “Adiar toma” para “Tomar depois”.
- **Cenário 2** - Neste cenário todos os participantes conseguiram executar as tarefas. Apenas um deles necessitou de um pouco de ajuda para a compreensão da interação. A mensagem foi compreendida pela maioria tendo-se registado um caso em que a expressão exercício físico não era familiar e foi sugerido alterar para ginástica. Foi possível constatar que o fato de a palavra “físico” se encontrar na segunda linha dificultava a leitura, sendo que em alguns casos a palavra era descoberta alguns segundos depois. Um dos participantes referiu que a utilização de ícones ajudava bastante na compreensão da mensagem.
- **Cenário 4** - Neste cenário todos os utilizadores compreenderam a mensagem de perigo. No entanto, a mensagem “Vá para o exterior” parecia causar alguma confusão, alguns deles diziam que se a casa estivesse a arder iam tentar apagar ou iriam chamar os bombeiros. Após alguma discussão sobre este cenário e a explicação de que um dos objetivos do SHC é a proteção dos seus utilizadores, e que em situações como esta o sistema alertava automaticamente os bombeiros. Alguns participantes sugeriram incluir na mensagem de aviso a informação de que os bombeiros já estavam avisados e dessa forma a mensagem “Vá para o exterior” teria uma maior aceitação.
- **Cenário 8** - No Cenário 8 a maior dificuldade dos utilizadores foi na compreensão da mensagem e das opções que tinham para interagir com o sistema. O fato de se colocar uma questão direta como “Chamar ajuda?” e esta ter apenas a opção “Não” disponível, causou alguma confusão. Um dos participantes sugeriu que a questão deveria ser: “Sente-se bem?” com as seguintes opções “Sim” ou “Não”, sendo que a falta de resposta ao fim de alguns segundos tinha o mesmo comportamento de chamar

automaticamente o prestador de cuidados configurado no SHC. Relativamente à mensagem "Os seus sinais vitais estão com valores anormais" foi compreendida pela maioria, no entanto, um dos participantes pareceu não reconhecer a palavra "anormais" lendo-a várias vezes como "normais". Destaca-se o comportamento de um dos participantes ter interagido com este cenário com voz, e também uma sugestão para que a mensagem tenha uma vertente mais educativa, sugerindo ao utilizador para contactar o médico de família ou caso se justifique que dê a possibilidade de chamar uma ambulância.

A reação ao sistema foi positiva em todos os participantes, sendo considerado bastante útil. Um dos participantes estava preocupado relativamente ao elevado preço que este sistema poderia ter, alegando que não teria possibilidades de o adquirir. Foram deixadas sugestões relativamente ao desenho de um controlo remoto mais acessível para pessoas idosas (e.g. com teclas maiores em que os números fossem mais fáceis de ler); a acrescentar aos avisos do sistema alertas de apoio à gestão do dia-a-dia (e.g. pagamento de contas, consultas médicas, etc.).

A dificuldade de interação registada principalmente no primeiro cenário, pode ter decorrido de diversos fatores, um deles foi a falta de familiaridade com este tipo de testes e com os protótipos, a falta de reconhecimento da notação utilizada para os botões, a falta de familiaridade com o controlo remoto utilizado. Recorda-se que estes utilizadores são familiares com a televisão e telemóveis, mas não com a internet. A sua familiaridade com botões para executar ações é limitada, pelo menos dois dos participantes só têm quatro canais, o que quer dizer que não utilizam o navegador para a seleção de canais, quando precisam de o fazer utilizam os números no controlo remoto e têm uma resposta imediata através da alteração do canal.

Entre o Cenário 1 e 2 foi feito um teste de comparação à interação do qual se pode concluir que a interação por números é muito mais familiar a este tipo de utilizadores. Esta conclusão provém não só da observação na execução dos testes, mas também da resposta dos participantes relativamente a esta questão. Todos os participantes responderam que a forma mais fácil de escolher as opções era através da utilização de números (Anexo 11).

As mensagens de todos os cenários devem ser revistas de forma a evitar palavras que possam não pertencer ao universo dos nossos utilizadores e a tornar as mensagens ainda mais claras e diretas. O modelo de interação deverá ser feito com números, deverão ser feitos testes para avaliar a melhor forma de apresentar os números junto

das opções e quais os melhores números para este tipo de interação (e.g. 1 e 2 ou 1 e 3, etc.). Deve ser feito um estudo sobre a viabilidade do SHC desenvolver o seu controlo remoto, ou de seleccionar um já existente, ou manter a opção inicial de funcionar com qualquer controlo remoto.

PERITOS

A avaliação com os peritos permitiu reforçar alguns dos problemas encontrados nos testes com utilizadores, nomeadamente a necessidade de rever algumas mensagens e opções para que se tornem ainda mais claras e necessidade de desenvolver para o sistema funções de ajuda e feedback. Nesta análise abordam-se apenas os pontos que não obtiveram uma resposta de 100% positiva (“Sim”). Os princípios de usabilidade que se utilizou das autoras Redish and Chisnell foram organizados em quatro grupos: Desenho de interação, Arquitetura de informação, Desenho visual e Desenho da informação. Nos pontos que dizem respeito ao primeiro grupo, Desenho de interação, os avaliadores concordaram positivamente em todas as respostas. Nos pontos relativos ao grupo da Arquitetura de informação, tal como foi referido anteriormente, existe uma sugestão para a revisão de algumas das mensagens e opções. Para o Desenho visual ficou a sugestão de aumentar o tamanho da tipografia de algumas das mensagens apresentadas como por exemplo, “Vá para o exterior” no Cenário 4. No último grupo, Desenho da informação, as sugestões vão ao encontro de uma revisão das mensagens de forma a que comecem sempre por palavras chave, por exemplo no Cenário 1 a opção “Adiar toma” devia passar a ser: “Tomar mais tarde” (Anexo 12).

A avaliação conduzida pelos peritos segundo as 10 Heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen levantou questões mais globais, relacionadas com o sistema na sua totalidade e não apenas com os cenários apresentados. Muitas destas questões não foram abordadas, pois tal como se referiu anteriormente, ainda se esta numa fase inicial do projeto e estes testes exploratórios tiveram como objetivo a validação de questões de alto nível e revelar quais os pontos que devem ser mais focados nos próximos passos de desenvolvimento. Um dos aspetos que deve ser estudado é a possibilidade de incluir uma opção de voltar atrás. As soluções que se apresentam para os cenários em estudo não disponibilizam uma forma do utilizador voltar atrás numa opção. Um outro aspeto a considerar é a disponibilização de ajuda para interagir com o sistema, discutiu-se a possibilidade do acesso a esta área de ajuda, ser ativada por comando de voz, de ser apenas um folheto ou até um linha dedicada. Como conclusão desta troca de ideias concordou-se que a possível inclusão destas

duas funcionalidades deve ser bem avaliada de forma a não comprometer a simplicidade dos ecrãs. Por fim, e para que o sistema seja visível, flexível e eficiente no seu uso referiu-se a necessidade de criar uma forma de o sistema comunicar o seu estado. A comunicação do estado pode ser transmitida ao utilizador através da presença de um ícone no ecrã, que também permite aceder aos ecrãs, por exemplo no Cenário 1, quando se seleciona a opção “Adiar toma” deve existir a possibilidade de voltar a esse ecrã durante o intervalo de tempo definido para o aviso aparecer de novo, e de uma luz que informe o estado do sistema mesmo quando a televisão está desligada.

Pode-se concluir que os testes realizados nesta fase foram extremamente importantes para a validação de conceitos estruturais do desenho de um sistema e para legitimar os aspetos que necessitam de mais atenção. As sugestões e resultados obtidos nos testes exploratórios serão analisadas cuidadosamente pela equipa de desenvolvimento e provavelmente grande parte dessas sugestões serão adicionadas à lista de requisitos do SHC. Decorrente dessa entrada de novos requisitos serão feitos novos protótipos, desta vez funcionais, onde se devem avaliar de novo as questões da linguagem, os tamanhos da tipografia, as cores e a efetividade das pistas para a interação, a visibilidade do sistema, a possibilidade de recuperar do erro voltando atrás quando se toma uma opção que não era a pretendida.

Capítulo 5

Conclusões

5.1 Sumário e Resultados principais

O projeto SHC tem como objetivo a definição e desenvolvimento de uma plataforma de *Middleware* refletivo de suporte a uma Casa Inteligente para idosos e é baseado na integração segura de sistemas independentes. Pretende-se lidar com interações não planeadas, comportamentos indesejados e automatizar a integração de uma forma adaptada aos idosos e aos seus prestadores de cuidados. Para o desenvolvimento de projetos como o SHC, devem ser tidos em consideração diversos fatores para que se cumpram as necessidades efetivas dos seus utilizadores. Este sistema em particular é composto por uma série de diferentes dispositivos independentes que foram pensados para o apoio à saúde ou à proteção mas que na sua maioria não tiveram o utilizador final como principal foco no processo de desenvolvimento, sendo a integração e a adaptabilidade destes sistemas aos seus utilizadores muito fraca ou em muitos dos casos inexistente.

A procura efetuada para o trabalho relacionado permitiu identificar uma lacuna no estudo de integração de diferentes dispositivos de apoio à saúde com outros sistemas comuns em Ambientes Inteligentes. Este facto pode estar relacionado com a falta de maturidade deste tipo de sistemas; a maior parte deles continua a fazer parte de investigações e ainda não se encontram no mercado.

Uma das preocupações relacionadas com o desenvolvimento de Ambientes Inteligentes para Apoio à Saúde de idosos, são a aceitação da tecnologia e a

adaptabilidade desta ao idoso. Uma forma de ultrapassar estas preocupações é o envolvimento dos utilizadores no processo de desenvolvimento destes sistemas para que os problemas de aceitação e adaptabilidade sejam conhecidos e trabalhados desde o início do processo de concepção e desenvolvimento. Um sistema capaz de aprender e de se adaptar ao seu utilizador terá um maior nível de aceitação do que um que requer muita aprendizagem e concentração. A criação de sistemas de uso fácil, adaptados às necessidades dos utilizadores através dos seus contributos (durante o processo de desenvolvimento e durante a utilização dos mesmos), e a possibilidade destes sistemas serem introduzidos no dia-a-dias das pessoas através do sistema de saúde, será uma forma de ultrapassar as dificuldades acima referidas e também o medo da perda de privacidade que acompanha a utilização de sistemas ubíquos. A familiaridade e o bom relacionamento dos utilizadores com estes sistemas quebrará a ideia de desconhecido e tornará a sua utilização completamente transparente. Os profissionais de saúde poderão ter um papel fundamental na sensibilização para a importância que estes sistemas de Apoio à Saúde poderão ter na prevenção da mesma.

Para o desenvolvimento do SHC optou-se por seguir a metodologia de desenho centrado no utilizador, de forma a garantir a usabilidade do sistema. Foram utilizadas técnicas de definição e concepção de produtos que permitiram obter um maior conhecimento sobre as necessidades dos utilizadores. Foi feito um estudo de utilizadores, a partir do qual se desenvolveu uma *Persona*, definiram-se cenários e requisitos que permitiram o desenho de protótipos que foram avaliados por utilizadores e peritos. Este estudo poderá permitir à equipa envolvida ter o utilizador final sempre presente em momentos de decisão.

Um efeito da adopção da metodologia de desenho centrado no utilizador foi o de alinhar ideias e visão com todas as partes interessadas no projeto. Os protótipos de baixa fidelidade assim como a *Persona* comunicam a direção que o produto está a tomar numa fase primária do seu desenvolvimento; permitem ainda que toda a equipa discuta o assunto sobre a mesma moldura. A existência desta estrutura é extremamente importante para evitar confusões e opiniões divergentes quando o interface está a ser detalhado ou até mais tarde em fases de desenvolvimento mais avançadas.

Outro elemento fundamental para a estruturação geral das interfaces foi a adopção dos princípios de usabilidade para idosos e dos princípios de acessibilidade e de aprendizagem.

As interações com os utilizadores revelaram-se fundamentais para a tomada de decisões em momentos chave. Os resultados obtidos com a análise de utilizadores permitiram, para além de uma maior conhecimento das necessidades, modos de vida e dificuldades, compreender que a melhor forma de fazer chegar o SHC até estes utilizadores seria através da televisão que é o dispositivo que lhes é mais familiar.

Os resultados obtidos até ao momento, na avaliação dos interfaces gráficos através de protótipos de baixa fidelidade, permitiram-nos encontrar alguns problemas relativos à formulação das mensagens, e privilegiar a interação através de números. Estas conclusões terão impacto direto nos próximos passos do desenvolvimento. A utilização desta metodologia confere ao processo de desenvolvimento um foco nas necessidades do utilizador, permitindo que as decisões sejam tomadas com base em estudos, testando algumas das incertezas junto dos utilizadores finais.

5.2 Trabalho Futuro

Com base nestas conclusões será dada continuidade a esta iteração de desenho, avaliação até que as interfaces atinjam maturidade para passarem à fase de implementação. Depois do sistema estar a funcionar através da televisão o passo seguinte será estudar a possibilidade de utilizar um dispositivo móvel e outros dispositivos e métodos de interação como meio de comunicação entre o utilizador e o SHC.

Da análise dos cenários conclui-se que o SHC necessitará de uma área de configurações que permitirá ao utilizador adaptar os comportamentos às suas necessidades e também às características da casa como, por exemplo, numa casa com risco de intrusão deve definir-se que o sistema de controlo de energia deve ou não abrir as janelas, para aproveitar a temperatura exterior, quando não se encontra ninguém em casa. Sempre que se instala um dispositivo o sistema deve reconhecê-lo e apresentar ao utilizador uma série de perguntas que lhe permitam configurar comportamentos gerais como o que foi referido anteriormente. A complexidade deste sistema de configuração vai determinar se esta configuração deve ser feita pelo idoso ou por um técnico especializado. As nossas intenções nesta altura do projeto são para que qualquer configuração esteja adaptada ao nosso utilizador.

A mesma metodologia deverá ser utilizada para o desenho da componente do sistema que diz respeito ao prestador de cuidados.

Paralelamente à continuação do desenvolvimento do sistema poder-se-á estudar se as técnicas, como testes com protótipos de baixa fidelidade, utilizadas na avaliação são as mais indicadas para a população alvo uma vez que durante os testes se verificou alguma falta de concentração e muitas das vezes incapacidade de projeção dos ecrãs em papel na televisão.

Referências

- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-Centered Design. *Work* (Reading, Mass.), 37(4), 445-56. doi: 10.3233/WOR-2010-1109.
- Administration on Aging U.S. Department of Health and Human Services. (2009). *A Profile of Older Americans: 2009. Health* (San Francisco). Retrieved from http://www.aoa.gov/aoaroot/aging_statistics/Profile/2009/docs/2009profile_508.pdf.
- Akatsu, H., & Miki, H. (2004). Usability research for the elderly people. *Oki Technical Review (Special Issue on Human Friendly Technologies)*, 71(3), 54-57. Retrieved November 7, 2010, from <http://www.oki.com/en/otr/2004/n199/pdf/otr-199-R15.pdf>.
- Alan COOPER, R. R. and D. C. (2007). *ABOUT FACE The Essentials of Interaction Design*.
- Carmichael, A. (1999). Style Guide for the Design of Interactive Television services for elderly viewers. *Journal of the Electrochemical Society*.
- Chisnell, D., & Redish, J. (2004). Designing Web Sites Older Adults: A Review of Recent Research. *AARP*.
- Cooper, A., & Cronin, R. R. D. (2007). *ABOUT FACE The Essentials of Interaction Design*.
- Coughlin, J., D'Ambrosio, L., Reimer, B., & Pratt, M. (2007). Older adult perceptions of smart home technologies: implications for research, policy & market innovations in healthcare. *Engineering in Medicine and Biology Society, 2007. EMBS 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE*, 1810-1815. IEEE.
- Cunha, J. P. S., Cunha, B., Xavier, W., Ferreira, N., Meireles, L., & A, B. S. (2010). Vital-Jacket ® : A wearable wireless vital signs monitor for patients ' mobility in Cardiology and Sports. *Signs*, 1-2.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). *HUMAN-COMPUTER INTERACTION*.
- F.U.S. Bureau of the Census. (1996). 65+ in the United States. *Economic Affairs*. Retrieved from <http://www.census.gov/prod/1/pop/p23-190/p23-190.pdf>.
- Ferreira, kátia G. (2002). *Teste de Usabilidade. Human-Computer Interaction*. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

Fisk, A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja, S. J., & Sharit, J. (2009). *Designing for Older Adults. The Geographical Journal* (Second Edi., Vol. 133). Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1794534?origin=crossref>.

Fuchsberger, V. (2008). Ambient assisted living: elderly people's needs and how to face them. *Proceeding of the 1st ACM international workshop on Semantic ambient media experiences* (p. 21-24). ACM. Retrieved December 1, 2010, from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1461917&>;

Gambôa, A., Leitão, A., Silva, A. M. S., Cádima, C., Nunes, E., Imperatori, E., et al. (2006). Programa Nacional para a Saúde das Pessoas Idosas. *Revista Brasileira de Engenharia Agr*, 28(3). Lisboa. doi: 10.1590/S1806-11172006000300012.

Giannakouris, K. (2008). Ageing characterises the demographic perspectives of the European societies. *Statistics in focus 72/2008, Eurostat*.

Harris, M., & Haines, A. (2010). Brazil's Family Health Programme. *British Medical Journal*. Retrieved from <http://www.bmj.com/content/341/bmj.c4945.full>.

Jorm, L. R., Walter, S. R., Lujic, S., Byles, J. E., & Kendig, H. L. (2010). Home and community care services : a major opportunity for preventive health care. *BMC Geriatrics*.

Kleinberger, T., Becker, M., Ras, E., & Holzinger, A. (2008). Ambient Intelligence in Assisted Living : Enable Elderly People to Handle Future Interfaces. Access.

Moggridge, B. (2007). *Designing interactions*. MIT Press. Retrieved May 6, 2011, from <http://mitpress.mit.edu/0262134748>.

Nielsen, J. (1994). 10 Heuristics for User Interface Design. Retrieved 2011, from http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html.

Nielsen, J. (2000). Usability Testing with 5 Users. Retrieved June 3, 2011, from <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>.

Nielsen, J. (n.d.). Usability 101- Definition and Fundamentals - What, Why, How (Jakob Nielsen's Alertbox). Retrieved 2011, from <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>.

Norman, D.A. (1998). *The Design of Everyday Things* (Vol. 16). Basic Books New York. Retrieved May 17, 2011, from http://ucdwiki.chuank.com/uploads/Main/UCDReading_wk5.pdf.

Norman, Donald A., & Draper, S. W. (1986). *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*.

O'Brien, A., & Ruairi, R. M. (2009). Survey of Assistive Technology Devices and Applications for Aging in Place. 2009 Second International Conference on Advances in Human-Oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services, 7-12. Ieee. doi:10.1109/CENTRIC.2009.9

- Orwat, C., Rashid, A., Holtmann, C., Wölk, M., Scheermesser, M., Kosow, H., et al. (2010). Adopting Pervasive Computing for Routine Use in Healthcare. *IEEE Pervasive Computing*, 9(2), 64-71. doi: 10.1109/MPRV.2010.25.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2007). *Interaction design: beyond human-computer interaction* (2nd ed.). John Wiley. Retrieved May 5, 2011, from <http://oro.open.ac.uk/5250>.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests. Journal of the American Society for Information Science* (Vol. 47). Retrieved from http://books.google.com/books?id=LyLSSg_a5kQC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Rudd, J., Stern, K. R., & Isensee, S. (1996). Low vs High Fidelity Prototyping Debate. *Interactions*, 76-85. Retrieved from <http://delivery.acm.org/10.1145/230000/223514/p76-rudd.pdf?key1=223514&key2=6338764031&coll=DL&dl=ACM&ip=193.136.33.132&CFID=21409906&CFTOKEN=93008404>.
- Shaffer, D. (2007). *Designing for Interaction*.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2005). *Designing The User Interface*.
- Sobral, P., & Moreira, R. (2003). Remote patient monitoring in home environments. *Network*.
- Sousa, L. (n.d.). EASY CARE. Retrieved 2011, from <http://portal.ua.pt/easy-care/default.asp?Obra=2&H1=1&H2=0>.
- Spencer, D. (2004). What is usability? *Step Two Designs*, 0. Retrieved May 10, 2011, from http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_whatisusability/index.html.
- W3C. (2008). Directrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG) 2. Retrieved 2011, from <http://www.acesso.unic.pt/w3/TR/WCAG20/>.
- Zhu, H. (2005). SOFTWARE DESIGN METHODOLOGY From principles to architectural styles.

Anexo 1

Inquérito Análise de Utilizadores - Easy Care.

Apresentam-se aqui apenas as questões que foram utilizadas neste estudo.

1. Vê bem? (se usar óculos, com eles colocados) sim ☐ 0 com dificuldade ☐ 1 não consegue ver nada ☐ 3 Comentários:	3. Tem dificuldade em mastigar a comida? (se usar dentadura, com ela colocada) sem dificuldade ☐ 0 alguma dificuldade ☐ 1 incapaz de mastigar ☐ 3 Comentários:
2. Ouve bem? (se usar "aparelho" auditivo, com ele colocado) sim ☐ 0 com dificuldade ☐ 1 não consegue ouvir nada ☐ 3 Comentários:	4. Sente que as pessoas têm dificuldade em compreendê-lo(a), devido a problemas que possa ter com a fala/linguagem? sem dificuldade ☐ 0 dificuldade com algumas pessoas ☐ 1 dificuldade considerável com toda a gente ☐ 3 Comentários:
PONTUAÇÃO de incapacidade física (questões 1 a 4) _____ (máximo 12)	
5. Considera que a sua saúde é: excelente ☐ 1 muito boa ☐ 2 boa ☐ 3 razoável ☐ 4 fraca ☐ 5 Comentários:	7. Em geral, diria que a sua habitação é excelente ☐ 1 muito boa ☐ 2 boa ☐ 3 razoável ☐ 4 fraca ☐ 5 Comentários:
6. Sente-se sozinho? nunca ☐ 1 raramente ☐ 2 algumas vezes ☐ 3 frequentemente ☐ 4 sempre ☐ 5 Comentários:	
PONTUAÇÃO da qualidade de vida percebida pelo sujeito (questões 5 a 7) _____ (máximo 15)	

8. Consegue fazer o seu trabalho doméstico?

- sem ajuda (limpar o chão, etc.) ☐ 0
com alguma ajuda (consegue fazer os trabalhos domésticos leves mas precisa de ajuda nos trabalhos pesados) ☐ 1
completamente incapaz de fazer qualquer trabalho doméstico. ☐ 3

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

Comentários:

9. Consegue preparar as suas próprias refeições?

- sem ajuda (decide e cozinha refeições completas para si próprio/a) ☐ 0
com alguma ajuda (consegue preparar algumas coisas mas é incapaz de ele(a) próprio(a) cozinhar refeições completas) ☐ 2
completamente incapaz de preparar as refeições ☐ 5

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

Comentários:

10. Consegue ir às compras?

- sem ajuda (tomando por si próprio/a conta das suas compras) ☐ 0
com alguma ajuda (precisa de alguém para ir consigo para todas as compras) ☐ 2
completamente incapaz de fazer qualquer compra ☐ 4

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

Comentários:

11. Consegue administrar o seu próprio dinheiro? (ex. pagar contas, contar dinheiro, etc.)

- sem ajuda (passar cheques, pagar contas, etc.) ☐ 0
com alguma ajuda ☐ 2
ou é completamente incapaz de administrar o seu dinheiro ☐ 4

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

Comentários:

12. Consegue usar o telefone?

- Sem ajuda, incluindo procurar os números e discar ☐ 0
com alguma ajuda ☐ 1
completamente incapaz de usar o telefone ☐ 3

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

Comentários:

13. Consegue tomar os seus medicamentos?

- sem ajuda (nas doses certas e às horas indicadas) ☐ 0
com alguma ajuda (capaz de tomar alguns medicamentos se alguém os preparar para si e/ou o(a) lembrar de os tomar) ☐ 2
completamente incapaz de tomar os seus medicamentos ☐ 4

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

Comentários:

PONTUAÇÃO da área EUNCIONAL (questões 8 a 13) _____ (máximo 23)

14. Consegue sair de casa e caminhar na rua?

- sem ajuda ☐ 0
com alguma ajuda ☐ 4
completamente incapaz de andar fora da
sua casa ☐ 6

Comentários:

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

15. Consegue movimentar-se dentro de casa?

- sem ajuda ☐ 0
numa cadeira de rodas sem ajuda ☐ 4
com alguma ajuda ☐ 6
acamado ☐ 9

Comentários:

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

16. Consegue subir e descer escadas?

- sem ajuda (e sem qualquer apoio –
ex: corrimão, pegas) ☐ 0
com alguma ajuda ☐ 2
incapaz de subir ou descer escadas ☐ 5

Comentários:

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

**17. Consegue deslocar-se da cama para a cadeira,
se estiverem próximas uma da outra?**

- sem ajuda ☐ 0
com alguma ajuda ☐ 5
completamente incapaz de se deslocar da
cama para a cadeira ☐ 7

Comentários:

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

**18. Consegue utilizar a sanita (ou a cadeira-
sanitária)?**

- sem ajuda (chegar à sanita ou cadeira-sanitária,
despir o necessário, lavar-se e ir embora) ☐ 0
com alguma ajuda (consegue fazer algumas
coisas incluindo limpar-se) ☐ 5
completamente incapaz de usar a sanita ou a
cadeira-sanitária ☐ 8

Comentários:

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

**19. Consegue usar a banheira ou o
chuveiro/polivan?**

- sem ajuda ☐ 0
necessita de alguma ajuda para utilizar
a banheira ou o chuveiro ☐ 6

Comentários:

Se tem alguma dificuldade quem o ajuda?

- ☐ Cônjuge ou companheiro(a)
☐ membro da família
☐ amigo ou vizinho
☐ ajuda privada (ex: empregada)
☐ ajuda pública (ex: serviço de uma instituição)
☐ outra
☐ ajuda não disponível

PONTUAÇÃO da MOBILIDADE (questões 14 a 19) _____ (máximo 41)

Anexo 2

Inquérito Análise de Utilizadores - Perfil Tecnológico.

Este inquérito vai ser utilizado para um projeto que pretende otimizar as casas de forma a ajudá-lo na prevenção e monitorização da sua saúde.

Este inquérito será anónimo e servirá para nos ajudar a conhecer melhor as suas necessidades.

1- Informação demográfica

1.1- Nº de Identificação: _____

1.2- Sexo: M ☐ F ☐

1.3- Idade: _____

1.4- Estado Civil:

1.4.1 Solteiro ☐

1.4.2 Casado ☐

1.4.3 União de Facto ☐

1.4.4 Divorciado ☐

1.4.5 Separado ☐

1.4.6 Viúvo ☐

1.5- Residência :

1.5.1- Vive:

a) Sozinho ☐

Outra: _____

b) Com a família ☐

c) Lar de idosos ☐

1.5.2- Costuma ter acesso a:

a) Apoio domiciliário ☐

Outra: _____

b) Centro de dia ☐

c) Centro de convívio ☐

1.5- Habilitações Literárias

1.5.1 Analfabeto ☐

1.5.2 Lê / escreve ☐

1.5.3- Frequência Escolar:

a) 1 a 4 anos ☐

b) 5 a 6 anos ☐

c) 7 a 9 anos ☐

d) 10 a 12 anos ☐

e) Curso médio ☐

f) Curso superior ☐

1.6- Profissão: _____

2- Comportamentos de Saúde

2.1- Nº de horas de exercício físico / por semana: _____

2.2- Nº de horas de exercício físico / por semana recomendado pelo médico _____

2.3- Nº de horas de sono por dia: _____

2.4- N° de medicamentos usados por dia: _____

3. Perfil tecnológico

3.1 Consegue utilizar o telemóvel?

3.1.1 Sim ☐

- a. **Fazer e receber chamadas** ☐
- b. Marco os números que tenho numa agenda à parte ☐
- c. Para telefonar uso a agenda do telemóvel ☐
- d. Só uso o telemóvel para receber chamadas ☐
- e. Reconheço o botão verde para atender..... ☐
- f. Reconheço o botão vermelho para desligar ☐
- g. **Ler e enviar mensagens** ☐
- h. Sei abrir as mensagens quando aparece no ecrã ☐
- i. Não consigo ler as letras são muito pequenas ☐
- j. **Utilizar a agenda** ☐
- k. Marco as horas dos medicamentos ou aniversários na agenda..... ☐
- l. Consigo ler avisos mas não sei criar novas marcações..... ☐

3.1.2 Não ☐

- a. Não me sinto confiante sobre a minha capacidade de usar o telemóvel ☐
- b. Não sei usar porque não tive oportunidade, mas gostava de aprender..... ☐
- c. As letras são muito pequenas , não consigo ler..... ☐
- d. Não sei ler ☐

Comentários _____

3.2- Consegue usar a televisão?

3.2.1 Sim ☐

- a. **Utilizar o comando** ☐
- b. Procurar canais nos botões mais e menos..... ☐
- c. Marcar o canal que pretendo ☐
- d. Alterar o volume ☐
- e. Reconheço os símbolos de volume na televisão e no comando ☐
- f. Não sei usar o comando ☐
- g. **Teletexto** ☐
- h. Sei o que é mas não utilizo ☐
- i. Não sei o que é ☐
- j. Utilizo frequentemente para obter informações ☐

3.2.2 Não ☐

- a. Completamente incapaz de usar a televisão se ajuda ☐
- b. Vejo mas não sei mexer na televisão ☐
- c. Não vejo muita televisão ☐

Comentários _____

3.3- Consegue usar o fogão?

3.3.1 Sim ☐

- a. O fogão eléctrico ☐
- b. O fogão a gás ☐
- c. Qualquer fogão desde que os símbolos se compreendam ☐
- d. Apenas o meu fogão ☐

3.3.2 Não ☐

Comentários _____

3.4- Consegue usar o micro-ondas?

3.4.1 Sim ☐

- a. Apenas o meus micro-ondas ☐
- b. Com ajuda (já estar programado assim só tenho de ligar e desligar)..... ☐
- c. Qualquer micro-ondas desde que os símbolos se compreendam ☐

3.4.2 Não ☐

Comentários _____

3.5- Consegue usar o computador?

3.5.1 Sim ☐

- a. Consigo ligar e desligar ☐
- b. Consigo escrever..... ☐
- c. Sou capaz de utilizar várias funcionalidades do computador ☐
- d. Sou capaz de utilizar a internet ☐

3.5.2 Não ☐

Comentários _____

4 - Hábitos de leitura

4.1 Sim ☐

- a. Leio todos os dias..... ☐
- b. Leio mais de 2 vezes por semana ☐
- c. Leio pelo menos uma vez por semana ☐
- d. Leio, mas prefiro ver as figuras do que ler o texto dos livros e das revistas.. ☐

4.2 Não ☐

- a. Não sei ler ☐
- b. Deixei de ler há muito tempo ☐
- c. Vejo livros e revistas para ver as imagens ☐

Comentários _____

5 – Outras notas consideradas relevantes

Anexo 3

Resultados Análise de Utilizadores - Easy Care.

Questões para aferir o grau de Incapacidade (questões 8 a 19).

Inquirido	Área Funcional (máx=23)	Mobilidade (máx=41)	Total Q8 - Q19 (máx=64)
#1	12	12	24
#2	0	0	0
#3	6	2	8
#4	1	11	12
#5	0	0	0
#6	0	2	2
#7	2	6	8
#8	1	6	7
#9	2	0	2
#10	0	0	0
#11	14	20	34

Outras questões que permitem conhecer os utilizadores (questões 1 a 7).

Inquirido	Incapacidade física (máx=12)	Qualidade de vida percebida pelo sujeito (máx=15)
#1	0	8
#2	1	10
#3	1	10
#4	1	11
#5	3	10
#6	0	11
#7	1	9
#8	1	13
#9	1	8
#10	3	9
#11	2	11

Anexo 4

Resultados Análise de Utilizadores - Perfil Tecnológico.

1. INFORMAÇÃO DEMOGRÁFICA

	Total absoluto	Médias / Percentagens	Notas
1.2- Sexo			
Feminino	10	91%	
Masculino	1	9%	
1.3- Idade	70+87+81+82+83+70 +78+82+76+77	78.6	Uma das entrevistadas não sabia a idade
1.4- Estado Civil:			
Solteiro	2	18%	
Casado	2	18%	
União de facto			
Divorciado			
Separado			
Viúvo	7	64%	
1.5- Residência :			
1.5.1- Vive:			
a) Sozinho	6	55%	
b) Com a família	4	36%	
c) Lar de idosos	1	9%	
1.5.2- Costuma ter acesso a:			
a) Apoio domiciliário	3	27%	
b) Centro de dia	11	100%	
c) Centro de convívio	0	0%	
1.5- Habilitações Literárias			
1.5.1 Analfabeto	2	18%	
1.5.2 Lê / escreve	9	82%	
1.5.3 Frequência Escolar:	5	45%	
a) 1 a 4 anos	8	73%	
b) 5 a 6 anos	1	9%	
c) 7 a 9 anos	0	0%	
d) 10 a 12 anos	0	0%	
e) Curso médio	0	0%	
f) Curso superior	0	0%	
1.6- Profissão:	Várias		

2. COMPORTAMENTOS DE SAÚDE

	Total absoluto	Médias / Percentagens	Notas
2.1- Nº de horas de exercício físico / por semana:	2+10+1.5+0+1 2+20+0+0+ 1+1+1	4.41	Aproximadamente não foram capazes de ser precisos .
2.2- Nº de horas de exercício físico / por semana recomendado pelo médico	Sim= 7 Não=4	Sim	O exercício só não foi recomendado a quem o fazia regularmente. Uma das entrevistadas faz uma média de 2 horas de passeio por dia.
2.3- Nº de horas de sono por dia:	10+8+7.5+6.5+ 8+8+9+6.5 +2.5+1	6.09	Uma grande parte acorda durante a noite.
2.4- Nº de medicamentos usados por dia:	7+2+2+8+2+8+ 9+2+10.5+ 11+10.5	6.55	

3. PERFIL TECNOLÓGICO

	Total absoluto	Médias / Percentagens
3.1 Consegue utilizar o telemóvel?		
3.1.1 Sim	8	73%
a. Fazer e receber chamadas	4	36%
b. Marco os números que tenho numa agenda à parte	3	27%
c. Para telefonar uso a agenda do telemóvel	3	27%
d. Só uso o telemóvel para receber chamadas	5	45%
e. Reconheço o botão verde para atender	2	18%
f. Reconheço o botão vermelho para desligar	5	45%
g. Ler e enviar mensagens	3	27%
h. Sei abrir as mensagens quando aparece no ecrã	3	27%
i. Não consigo ler as letras são muito pequenas	1	9%
j. Utilizar a agenda	3	27%
k. Marco as horas dos medicamentos ou aniversários na agenda	1	9%
l. Consigo ler avisos mas não sei criar novas marcações	1	9%
3.1.2 Não	3	27%
a. Não me sinto confiante sobre a minha capacidade de usar o telemóvel	0	0%
b. Não sei usar porque não tive oportunidade, mas gostava de aprender	1	9%
c. As letras são muito pequenas , não consigo ler	0	0%
d. Não sei ler	1	9%
3.2- Consegue usar a televisão?		
3.2.1 Sim	11	100%
a. Utilizar o comando	10	91%
b. Procurar canais nos botões mais e menos	10	91%
c. Marcar o canal que pretendo	10	91%
d. Alterar o volume	10	91%
e. Reconheço os símbolos de volume na televisão e no comando	8	73%
f. Não sei usar o comando	1	9%
g. Teletexto	0	0%
h. Sei o que é mas não utilizo	4	36%
i. Não sei o que é	6	55%
j. Utilizo frequentemente para obter informações	0	0%
3.2.2 Não	0	0%
a. Completamente incapaz de usar a televisão se ajuda	0	0%
b. Vejo mas não sei mexer na televisão	0	0%
c. Não vejo muita televisão	0	0%
3.3- Consegue usar o fogão?		

3.3.1 Sim	10	91%
a. O fogão eléctrico	4	36%
b. O fogão a gás	10	91%
c. Qualquer fogão desde que os símbolos se compreendam	3	27%
d. Apenas o meu fogão	3	27%
3.3.2 Não	1	9%
3.4- Consegue usar o micro-ondas?		
3.4.1 Sim	7	64%
a. Apenas o meus micro-ondas	2	18%
b. Com ajuda (já estar programado assim só tenho de ligar e desligar)	1	9%
c. Qualquer micro-ondas desde que os símbolos se compreendam	5	45%
3.4.2 Não	4	36%
3.5- Consegue usar o computador?		
3.5.1 Sim	4	36%
a. Consigo ligar e desligar	4	36%
b. Consigo escrever	4	36%
c. Sou capaz de utilizar várias funcionalidades do computador	3	27%
d. Sou capaz de utilizar a internet	1	9%
3.5.2 Não	6	55%
4 - Hábitos de leitura		
4.1 Sim	7	64%
a. Leio todos os dias	3	27%
b. Leio mais de 2 vezes por semana	3	27%
c. Leio pelo menos uma vez por semana	1	9%
d. Leio, mas prefiro ver as figuras do que ler o texto dos livros e das revistas	3	27%
4.2 Não	3	27%
a. Não sei ler	1	9%
b. Deixei de ler há muito tempo	1	9%
c. Vejo livros e revistas para ver as imagens	3	27%

Anexo 5

Descrição de condições e hábitos de vida de um idoso.

Risco de acidentes:

VISÃO: tem deficiência visual ? Sim.

Quais? Há cerca de 1 ano começou a ter dificuldades em distinguir os limites dos objetos e as distâncias, queixa-se de visão embaçada.

Usa lentes corretivas? Sim, bifocais ,para miopia e hipermetropia.

Quando foi o último *check up* de visão ? Há mais de 2 anos

TATO: Relata que tem as mãos sempre muito frias, há 1 mês não percebeu que a água estava muito quente e queimou-se ao lavar a loiça.

(oportunidade: controle central de temperatura de águas)

OLFATO: Não distingue bem os odores há 2 anos. Na semana

passada o filho veio visitá-la e sentiu um cheiro de gás, havia um escape na tubulação que ela não havia notado.

AUDIÇÃO: Ouve mal, frequentemente não atende o telefone ou a campainha.

(oportunidade: alertas vibratórios ou de luz para eventos básicos do lar)

EQUILIBRIO: Sente necessidade de apoio para andar, relata que “as pernas não se aguentam sozinhas, estão fraquinhas ” Anda com passos muito curtos e muito devagar.

(problema grave, que muitas vezes leva a fracturas de ossos)

EXERCÍCIO FÍSICO: Tem medo de fazer caminhadas , fica muito

tempo em casa, sentada ou deitada, mas gosta de ficar ao sol no alpendre de manhã. (oportunidade: jogos ou aplicações interativas de estímulos)

Avaliação da segurança da moradia quanto ao risco de quedas\acidentes:

CASA DE BANHO: Piso antiderrapante na banheira ou box? Não

Iluminação escura ou sombria? Sim

Tem barras de apoio ou corrimão no chuveiro? Não

As torneiras são difíceis de alcançar ? Sim

COZINHA: Precisa subir ou se esticar para alcançar objetos que usa com frequência? Sim

Usa cadeira ou banco para subir ou escadote com piso antiderrapante? Banco.

Os itens mais pesados estão nas prateleiras mais baixas e os mais leves nas mais altas? Não.

Não Consegue abrir e fechar as torneiras usando apenas uma das mãos? Não

Tem líquidos inflamáveis guardados na cozinha? Sim, um vidro de álcool

Usa extensões ou fichas duplas para ligar aparelhos elétricos? Sim .

QUARTO: O interruptor de luz está logo na entrada do quarto? Não, precisa cruzar todo o cômodo para acender a luz.

Quando está na cama, precisa levantar para acender a luz? Sim, não tem um abajur perto da cama.

Precisa se levantar para atender o telefone? Sim, ele fica na sala.

Existe algum obstáculo ou mobília no caminho entre o quarto e o banheiro? Sim, precisa contornar o sofá da sala para chegar à casa de banho.

Existem tapetes soltos no piso do quarto? Sim, ao lado da cama.

PISO DA CASA: As entradas tem um desnível de mais de 3 cm? Sim, dois degraus na entrada.

Existem tapetes ou passadeiras que não estão bem fixos ao chão? Sim

Os piso estão a precisar de reparos? Sim, alguns tacos estão soltos. Costuma limpar o chão com cera ou produtos que deixam brilhante e polido? Sim.

As superfícies dos degraus são escorregadias ? sim

Tem escadas em casa? Não.

ENTRADA, GARAGEM E EXTERIOR DA CASA: As calçadas de acesso à casa estão quebradas ou com buracos ? Sim

As maçanetas da porta são difíceis de abrir? Sim

Há corrimão nos dois lados dos degraus da frente ? Não.

Os degraus são escorregadios? Sim

A largura da porta de entrada é menos do que 80 cm ? Sim

CONCLUSÃO:

A paciente em questão apresenta elevado risco de acidentes e quedas no domicílio.

PATOLOGIAS:

Sistema circulatório: Hipertensão arterial e Insuficiência Cardíaca Congestiva.

Neoplasias (tumores): Não

Aparelho Respiratório: Cor pulmonale secundário á insuficiência cardíaca.

Sintomas e achados anormais em exames clínicos ou laboratoriais: Colesterol elevado, hiperglicemia, anemia.

Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas: Dislipidemia, Diabetes tipo II

Causas externas de morbidade: Queda há 2 anos com fratura do fêmur direito, submetida a cirurgia com sucesso, mantém alguma limitação da marcha.

Doenças infecciosas \ parasitárias: Não.

Doenças do aparelho Genito-Urinário: Não

Doenças do aparelho Nervoso: Não.

Doenças do aparelho Digestivo: Gastrite.

Medicação em uso :

Captopril 25 mg de 12 em 12 h

Higroton 15 mg 1x ao dia

Digoxin 0,25 mg 1 x ao dia

Clorpropamida 125 mg 1x ao dia

Sinvastatina 10 mg 1x ao dia

Omeprazol 20 mg 1x ao dia

Anexo 6

Descrição detalhada de um dia da D. Maria.

D. Maria vive numa casa pequena, escura e sombria.

Acorda regularmente às 07:30 da manhã no seu quarto, veste o seu roupão e caminha às escuras até ao interruptor da luz e dirige-se para a casa de banho .

Ainda de roupão passa pela sala onde está a televisão e liga-a, dirige-se à cozinha para preparar o pequeno almoço e tomar os seus medicamentos das 8:00 Sinvastatina e Omeprazol.

Mantém-se de roupão e a ver televisão até às 09:30. Por volta desta hora volta ao quarto para vestir uma roupa para fazer alguns exercícios que o medico lhe recomendou para aliviar a dificuldade que tem em se deslocar. Normalmente estes exercícios são feitos na sala.

Dirige-se à casa de banho para tratar da sua higiene pessoal. A sua banheira não está protegida com barras.

Ao meio da manhã recebe um telefonema do seu filho que quer saber como está. Às 10:00 tem de tomar um novo medicamento Captopril . Os medicamentos estão na cozinha assim aproveita para comer quando tem de os tomar.

Por volta das 11:00 da manhã depois dos exercícios vai até ao alpendre ver quem passa e apanhar um pouco de sol. Nos dias em que o seu neto a visita para almoçar começa a preparar o almoço por volta das 12:30, ele chega por volta das 13:00.

Às 14:00 é hora de tomar medicamentos Higroton Digoxin Clorpropamida depois disto e algumas vezes por semana dirige-se ao Centro de Dia. Nos dias em que não vai volta ao alpendre ou quando o tempo não lhe permite fica a ver televisão.

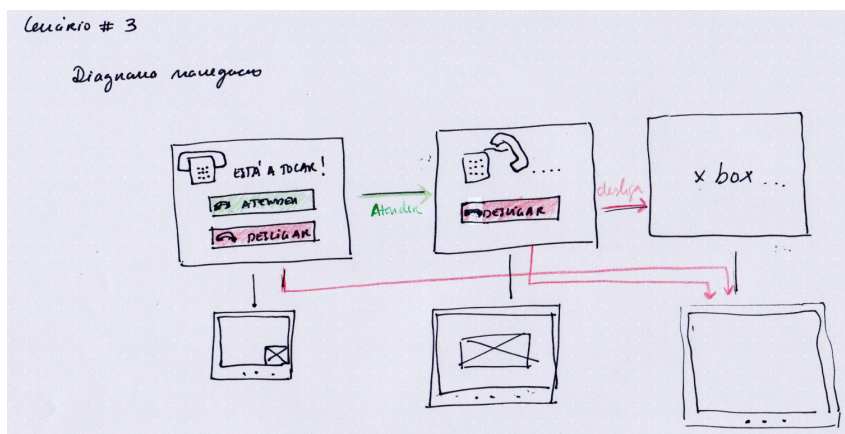
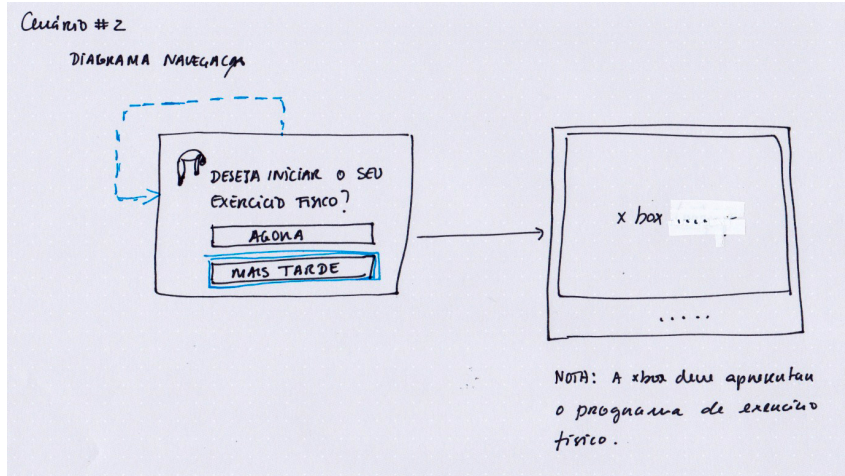
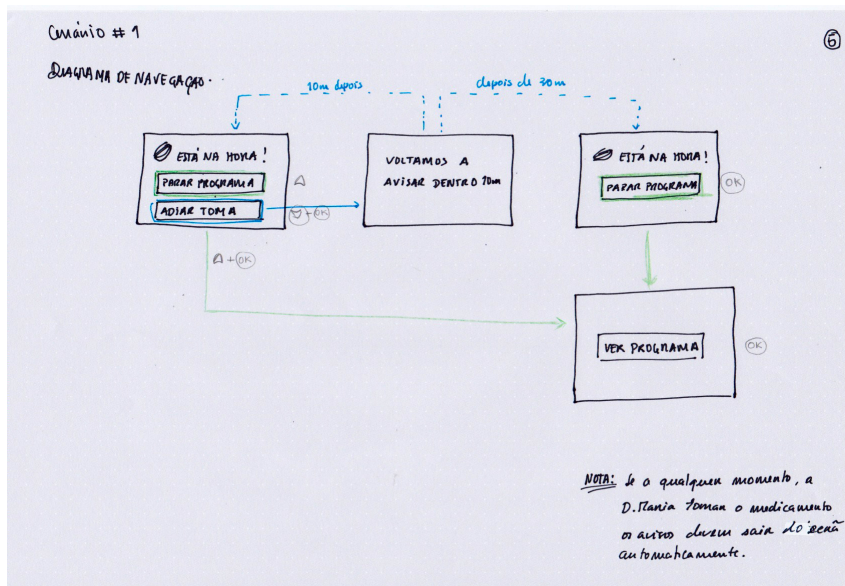
Por volta das 18:30 começa a preparar o jantar, janta normalmente entre as 19:00 e as 19:30.

É também por volta desta hora que o filho volta a telefonar.

Depois de jantar volta para a sala vê um pouco de televisão e às 22:00 tem de tomar de novo o medicamento Captopril. Depois de tomar este medicamento dirige-se ao quarto para se deitar.

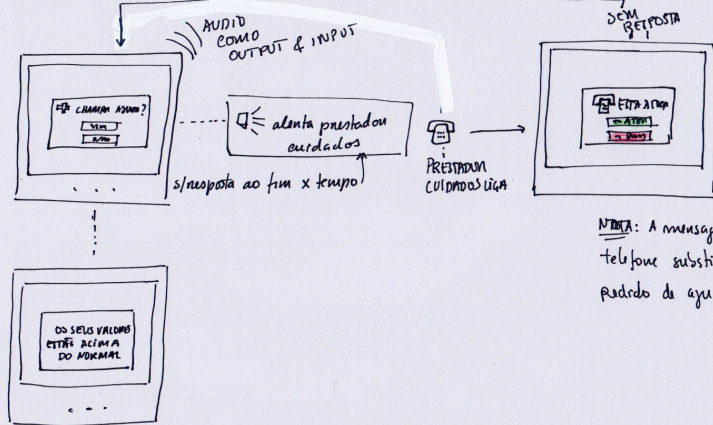
Anexo 7

Esboços para estudo do desenho de diagramas de navegação.



Contexto #8

Diagrama Navegação



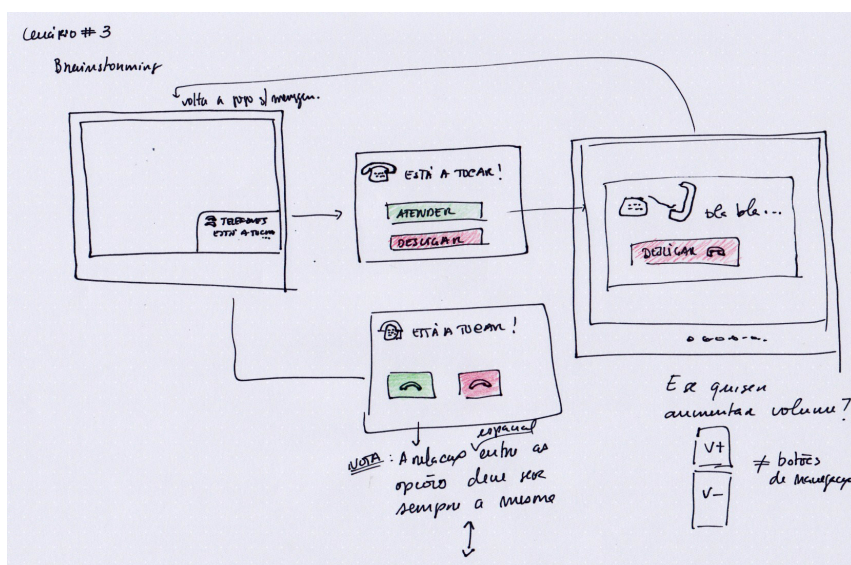
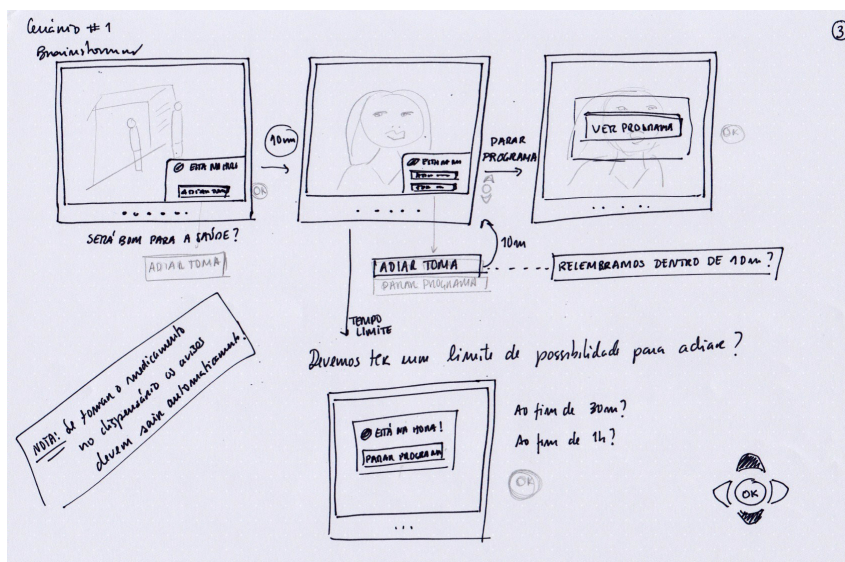
NOTA: A mensagem do telefone substitui a de pedido de ajuda

Permissão a atenção para valores anormais, conselho para contactar médico.

BFLAC

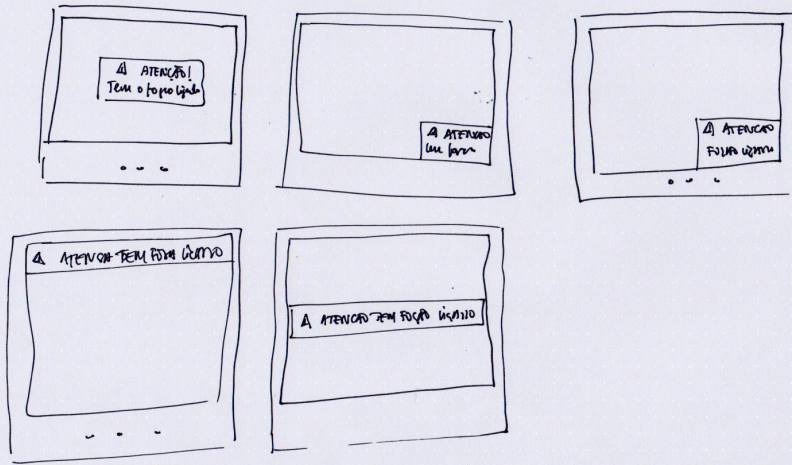
Anexo 8

Esboços para estudo da localização das mensagens no ecrã.



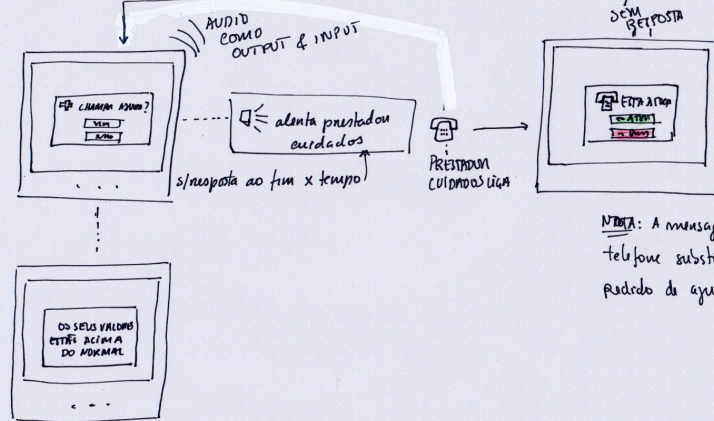
Cenário #4

Brainstorming



Cenário #8

Diagrama Navegação



NOTA: A mensagem do telefone substitui a de pedido de ajuda

Permissão a atenção para valores anormais, conselho para contactar médico.

BFLAC

Anexo 9

Guião para testes de exploração com Utilizadores.

AVALIAÇÃO DO DESENHO PARA SHC

Exploração com utilizadores

Breve explicação dos objetivos do projeto e do teste.

O Safe Home Care consiste na criação de uma casa inteligente para idosos, faz integração segura de sistemas independentes que podem ser adquiridos nas prateleiras dos supermercados ou em lojas da especialidade. Este projeto consiste na deteção de interferências e disponibilização de uma ferramenta de gestão que permita aos utilizadores compreender e tomar decisões perante as interferências ou automatizações que ocorrem ou que podem ocorrer durante a utilização dos sistemas adoptados para a monitorização da sua saúde e do seu bem estar.

Numa fase inicial o sistema de gestão irá funcionar principalmente na televisão e a interação será feita através de um controlo remoto.

O que se pretende com este teste é avaliar os desenhos preliminares para os interfaces que vão permitir ao utilizador tomar decisões perante situações de interferência ou de automatização. Vamos apresentar-lhe alguns ecrãs com mensagens, estes ecrãs estão em papel, e o que lhe vamos pedir é que simule a interação com eles com o controlo remoto e que nos vá transmitindo a sua opinião relativamente à compreensão da mensagem transmitida e à forma de interação com estas mensagens.

Os dados recolhidos durante os testes serão apenas utilizados no âmbito deste projeto.

Comentários

Cenário 1: D. Maria está a ver na televisão uma reportagem interessante, neste momento o dispensário de medicamentos despoleta o alarme. A D. Maria pretende tomar o medicamento sem perder a reportagem que está a dar na televisão.

Tarefas	Cumpriu / Não cumpriu	Comentários específicos às tarefas
Selecionar Adiar a toma		
Ler mensagem		
Selecionar Parar programa		
Selecionar Ver programa		

Comentários gerais às funcionalidades

--

Cenário 2: São 9:30 da manhã, a D. Maria está a ver televisão e depois desloca-se ao quarto para mudar de roupa para fazer exercício físico, quando volta à sala, está equipada com o Vital Jacket e quer iniciar os exercícios que o médico lhe recomendou com a Kinet.

Tarefas	Cumpriu / Não cumpriu	Comentários específicos às tarefas
Selecionar Mais tarde		
Selecionar Agora		

Comentários gerais às funcionalidades

--

Cenário 4: São 19:00 D. Maria está a preparar o jantar, toca o telefone ela dirige-se a este para atender, senta-se em frente à televisão, neste momento o detetor de fumo avisa que está algo a queimar na cozinha.

Tarefas	Cumpriu / Não cumriu	Comentários específicos às tarefas
Compreensão da mensagem		

Comentários gerais às funcionalidades

Cenário 8: D. Maria está a utilizar o Vital Jacket e o detetor de quedas durante um exercício e fica mais cansada do que o habitual os seus sinais vitais ficam mais alterados do que o costume. Fica tonta e desfalece no sofá.

Tarefas	Cumpriu / Não cumriu	Comentários específicos às tarefas
Selecionar a opção Não		
Compreensão da mensagem		

Comentários gerais às funcionalidades

Navegação: Foram-lhe apresentadas duas formas distintas de interação com o controlo remoto, uma através de navegação com as setas para cima e para baixo e confirmação através do OK e outra com a seleção das opções através de números. Na sua opinião qual será a opção mais rápida?

Resposta

INFORMAÇÃO SOBRE OS PARTICIPANTES

Nº de Identificação: _____

Sexo: M ☐ F ☐

Idade: _____

Habilitações Literárias

Analfabeto ☐

Lê / escreve ☐

Frequência Escolar:

a) 1 a 4 anos ☐

b) 5 a 6 anos ☐

c) 7 a 9 anos ☐

d) 10 a 12 anos ☐

e) Curso médio ☐

f) Curso superior ☐

Data da execução do teste: _____

Anexo 10

Guião para testes de exploração com Peritos.

AVALIAÇÃO DO DESENHO PARA SHC

Exploração com peritos

Breve explicação dos objetivos do projeto e do teste.

O Safe Home Care consiste na criação de uma casa inteligente para idosos, faz integração segura de sistemas independentes que podem ser adquiridos nas prateleiras dos supermercados ou em lojas da especialidade. Este projeto consiste na deteção de interferências e disponibilização de uma ferramenta de gestão que permita aos utilizadores compreender e tomar decisões perante as interferências ou automatizações que ocorrem ou que podem ocorrer durante a utilização dos sistemas adoptados para a monitorização da sua saúde e do seu bem estar.

Numa fase inicial o sistema de gestão irá funcionar principalmente na televisão e a interação será feita através de um controlo remoto.

O que se pretende com este teste é avaliar se os desenhos preliminares para os interfaces vão ao encontro dos princípios de usabilidade para idosos recomendados por Redish and Chisnell (2004), e as heurísticas de usabilidade definidas por Jakob Nielsen.

Os dados recolhidos durante os testes serão apenas utilizados no âmbito deste projeto.

Comentários

Princípios de usabilidade para idosos.

Princípios	Sim / Não / N/A	Comentários
1. Desenho de interação		
1.1 – O scroll e os menus suspensos foram evitados?		
1.2 – Os botões são grandes o suficiente e dão feedback quando estão selecionados?		
1.3 – A informação não está organizada por hierarquias, é apresentada em listas simples		
1.4- Não existe navegação dinâmica, como menus que se alteram com a passagem do rato		
1.5- O feedback do sistema utiliza vários modos de comunicação simultaneamente (visual, háptica e auditiva)		
1.6- As mensagens são curtas com a tipografia grande		
2- Arquitetura de informação		
2.1- As legendas utilizam linguagem do universo dos utilizadores.		
2.2- As legendas devem começar com palavras-chave.		
2.3- A informação está organizada com hierarquias rasas.		
3- Desenho visual		
3.1- Utiliza pistas visuais redundantes como a cor e a localização espacial;		
3.2- Utiliza um tamanho grande para tipografia (como se trata de televisão deve ser não serifada), com a possibilidade de aumentar ainda mais se necessário;		
3.3- Utiliza cores contrastantes entre os diferentes elementos do ecrã.		
3.4- Utiliza espaços brancos entre os elementos da página e as linhas dos textos de forma a facilitar a leitura e o acesso a links e botões.		

4- Desenho da informação		
4.1- A informação está estruturada sempre que necessário recorre à utilização de listas com marcadores.		
4.2- Utiliza palavras chave no início das frases.		
4.3- O discurso é ativo.		
4.4- O discurso é dirigido ao utilizador.		
4.5- Utiliza verbos de ação, não substantivos a partir de verbos;		
4.6- As frases são curtas e diretas.		
4.7- Os parágrafos são curtos.		

Heurísticas de usabilidade Jakob Nielsen

Recomendações	Sim / Não / N/A	Comentários
1- Visibilidade do estado do sistema		
1.1 – O sistema mantém o utilizador sempre informado sobre o que se passa através de comentários apropriados.		
2- Correspondência entre o sistema e o mundo real		
2.1 – O sistema fala a linguagem dos utilizadores.		
3- Liberdade de controlo do utilizador		
3.1- Permite uma forma rápida e simples de voltar atrás no caso de acontecer um engano durante a seleção de opções.		
4- Normas e consistência		
4.1- Os utilizadores não têm de adivinhar que palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. As normas convencionadas são seguidas.		
5- Prevenção do erro		
5.1- O desenho previne a ocorrência de problemas eliminando as condições do erro ou apresentando ao utilizador uma opção de confirmação antes de se executar o erro;		

6- Reconhecer em vez de lembrar		
6.1- O sistema minimizar a necessidade do utilizador ter de recorrer à memória tornando os objetos, ações e opções visíveis. As instruções para a utilização do sistema devem estar visíveis e de fácil acesso;		
7- Flexibilidade e eficiência de uso		
7.1- Recorrência a aceleradores, que podem não ser visíveis ao utilizador principiante mas optimiza o trabalho dos utilizadores experientes.		
8- Estética e desenho minimalista		
8.1- Os diálogos não contêm informação irrelevante ou raramente necessária.		
9- Apoiar os utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e a recuperar dos erros		
9.1- As mensagens de erro são apresentadas em linguagem normal, comunicam claramente qual o problema e sugerem uma solução.		
10- Ajuda e documentação		
10.1- Mesmo sendo preferível que o sistema seja utilizado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Todas as informações devem ser fáceis de pesquisar, sempre focadas na tarefa do utilizador com uma lista não muito grande dos passos que devem ser realizados.		

INFORMAÇÃO SOBRE OS AVALIADORES

Identificação: _____

Área de especialização: _____

Função que exerce atualmente: _____

Data da execução do teste: _____

Anexo 11

Resultados dos testes de exploração com Utilizadores.

CENÁRIO 1	CUMPRIU	NÃO CUMPRIU	COMENTÁRIOS ÀS TAREFAS
Selecionar Adiar a toma	4	1	#5 - Cumpriu com ajuda pois pareceu não compreender a expressão "Adiar toma" e sugeriu "Tomar depois" #4 - Não compreendeu a interação com o navegador. Mesmo com explicação sobre o funcionamento do navegador, não conseguiu cumprir as tarefas. #3 - Alguma dificuldade na compreensão da interação. #2 - Dificuldade em compreender a navegação. #1 - A seta para navegar com foi claramente compreendida.
Ler mensagem	5		#1 - Ficou com dúvidas se tinha que fazer alguma coisa.
Selecionar Parar programa	4	1	#5 - Com ajuda para a compreensão da interação. #4 - Teve dificuldades em compreender a interação.
Selecionar Ver programa	4	1	#5 - Com ajuda para a compreensão da interação #4 - Teve dificuldades em compreender a interação.
COMENTÁRIOS GERAIS À FUNCIONALIDADE. #2- A sinalização (iconografia) universal funciona bem. #3- Mensagem é clara.			

CENÁRIO 2	CUMPRIU	NÃO CUMPRIU	COMENTÁRIOS ÀS TAREFAS
Selecionar Mais tarde	5		#4 - Com um pouco de ajuda na compreensão da interação.
Selecionar Agora	5		
COMENTÁRIOS GERAIS À FUNCIONALIDADE. #2- A sinalização (iconografia) universal funciona bem. #3- Mensagem é clara.			

CENÁRIO 4	CUMPRIU	NÃO CUMPRIU	COMENTÁRIOS ÀS TAREFAS
Compreensão da mensagem	5		

COMENTÁRIOS GERAIS À FUNCIONALIDADE.

#1 - Achou muito útil.

#2 - Sugestão para a mensagem: "Saia para o exterior, os bombeiros já foram chamados"

#3 - Mensagem é clara.

CENÁRIO 8	CUMPRIU	NÃO CUMPRIU	COMENTÁRIOS ÀS TAREFAS
Selecionar a opção Não	4	1	#2 - A mensagem e as opções não foram compreendidas. #1 - Utilizou a voz para interagir.
Compreensão da mensagem	5		#4 - Alguma dificuldade na compreensão da palavra "anormais". #2 - Sugeriu uma atitude positiva (educativa), sugerir ligar ao médico ou chamar ambulância.

COMENTÁRIOS GERAIS À FUNCIONALIDADE.

#2 - Sugestão de alteração da mensagem: Sente-se bem?, opções "Sim" e "Não". Incluir uma sugestão educativa na mensagem resultante da opção "Sim".

NAVEGAÇÃO	PARTICIPANTES	COMENTÁRIOS
Números	5	#5 - A interação com o navegador não era de todo familiar, assim como o reconhecimento do que era uma seleção e uma confirmação de seleção.
Navegador	0	#2 - Utilizar os números pois não têm repetição. #1 - A utilização do números torna a interação muito mais fácil.

COMENTÁRIOS GERAIS AO PROJETO.

5 - Achou útil mas achava que ia ser caro e por isso não compraria.

#4 - Gostou.

#3 - O sistema está claro. Seria interessante juntar mensagens de apoio à gestão da casa como o pagamento de contas e avisos para consultas médicas.

#2 - Sugeriu uma lupa para o controlo remoto para que se possam ler os números com facilidade.

#1 - Teve alguma dificuldade na leitura dos cartões quando colocados em frente à TV.

INFORMAÇÃO SOBRE OS PARTICIPANTES

Idade	Média= 77
Sexo	
Masculino	2
Feminino	3
Habilitações Literárias	
Analfabeto	
Lê / escreve	5
Frequência Escolar:	
a) 1 a 4 anos	3
b) 5 a 6 anos	
c) 7 a 9 anos	
d) 10 a 12 anos	
e) Curso médio	
f) Curso superior	2

Anexo 12

Resultados dos testes de exploração com Peritos.

PRINCÍPIOS DE USABILIDADE	SIM	NÃO	N/A	COMENTÁRIOS
1- Desenho de Interação				
1.1 – O <i>scroll</i> e os menus suspensos foram evitados?	2			
1.2 – Os botões são grandes o suficiente e dão feedback quando estão selecionados?	2			
1.3 – A informação não está organizada por hierarquias, é apresentada em listas simples	2			
1.4- Não existe navegação dinâmica, como menus que se alteram com a passagem do rato	1		1	Sim - No caso de uso de interação por botões
1.5- O feedback do sistema utiliza vários modos de comunicação simultaneamente (visual, háptica e auditiva)	2			
1.6- As mensagens são curtas com a tipografia grande	2			Rever solução para as mensagens de aviso. Exemplo do cenário 8 em que a mensagem de ir para o exterior deve ser mais presente. Verificar se é suficiente com testes mais específicos.
2- Arquitetura de informação				
2.1- As legendas utilizam linguagem do universo dos utilizadores.	2			As legendas devem ser claras, diretas e recorrer a palavras chave, por exemplo no caso da medicação ou em caso semelhantes, as opções que aparecem selecionadas devem ser as mais corretas (ou seja tomar). "Exercício físico" ou "Ginástica"?
2.2- As legendas devem começar com palavras-chave.	1		1	Rever algumas frases.
2.3- A informação está organizada com hierarquias rasas.	2			
3- Desenho visual				
3.1- Utiliza pistas visuais redundantes como a cor e a localização espacial;	2			Para situações urgentes testar animações básicas para alertar alterações visuais chamam bastante a atenção da retina. Rever mapeamento dos botões por comando.
3.2- Utiliza um tamanho grande para tipografia (como se trata de televisão deve ser não serifada), com a possibilidade de aumentar ainda mais se necessário;	1		1	Tem um tamanho grande mas ainda não é possível aumentar.
3.3- Utiliza cores contrastantes entre os diferentes elementos do ecrã.	2			Deve ser mais estudado devido à competição de informação. Está pensado.

3.4- Utiliza espaços brancos entre os elementos da página e as linhas dos textos de forma a facilitar a leitura e o acesso a links e botões.

2

4- Desenho da informação

4.1- A informação está estruturada sempre que necessário recorre à utilização de listas com marcadores.

2

4.2- Utiliza palavras chave no início das frases.

1

1

4.3- O discurso é ativo.

2

4.4- O discurso é dirigido ao utilizador.

2

4.5- Utiliza verbos de ação, não substantivos a partir de verbos;

2

4.6- As frases são curtas e diretas.

2

4.7- Os parágrafos são curtos.

2

HEURÍSTICAS DE USABILIDADE	SIM	NÃO	N/A	COMENTÁRIOS
1- Visibilidade do estado do sistema				
1.1 – O sistema mantém o utilizador sempre informado sobre o que se passa através de comentários apropriados.	1	1		Não existe indicação de status (e.g. sistema ligado / desligado)
2- Correspondência entre o sistema e o mundo real				
2.1 – O sistema fala a linguagem dos utilizadores.	2			
3- Liberdade de controlo do utilizador				
3.1- Permite uma forma rápida e simples de voltar atrás no caso de acontecer um engano durante a seleção de opções.		1	1	Não existe forma de voltar atrás.
4- Normas e consistência				
4.1- Os utilizadores não têm de adivinhar que palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. As normas convencionadas são seguidas.	2			
5- Prevenção do erro				
5.1- O desenho previne a ocorrência de problemas eliminando as condições do erro ou apresentando ao utilizador uma opção de confirmação antes de se executar o erro;		1	1	É melhor ter uma forma de voltar atrás.
6- Reconhecer em vez de lembrar				
6.1- O sistema minimizar a necessidade do utilizador ter de recorrer à memória tornando os objetos, ações e opções visíveis. As instruções para a utilização do sistema devem estar visíveis e de fácil acesso;	1	1		As interações talvez não justifiquem tudo mas pelo menos acesso à ajuda devia ter. "Está na hora!" talvez se deva incluir "medicamento" para não haver

			necessidade de lembrar o que é o ícone.
			concordo com a indicação à frente da caixa (do botão) para ativar a seleção.
7- Flexibilidade e eficiência de uso			
7.1- Recorrência a aceleradores, que podem não ser visíveis ao utilizador principiante mas optimiza o trabalho dos utilizadores experientes.	1	1	Atalhos para chamar ecrãs por exemplo.
8- Estética e desenho minimalista			
8.1- Os diálogos não contêm informação irrelevante ou raramente necessária.	2		
9- Apoiar os utilizadores no reconhecimento, diagnóstico e a recuperar dos erros			
9.1- As mensagens de erro são apresentadas em linguagem normal, comunicam claramente qual o problema e sugerem uma solução.	1	1	
10- Ajuda e documentação			
10.1- Mesmo sendo preferível que o sistema seja utilizado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Todas as informações devem ser fáceis de pesquisar, sempre focadas na tarefa do utilizador com uma lista não muito grande dos passos que devem ser realizados.	1	1	Apenas para acesso a ajuda, mas se calhar era melhor até ter outro formato (e.g. folheto)