

Design participativo na construção de soluções de interação para cidadãos seniores

¹ Ivo Fonseca

² Ana Veloso

Resumo: Com a tendência para o crescimento de população sénior e considerando as vulnerabilidades advindas das suas especificidades físicas, psicológicas e sociais, seria de concluir que as tecnologias da comunicação e da informação (TIC) ajudariam os utilizadores seniores a estabelecer novos contactos através da comunicação mediado por computador (CMC). Apesar dos estudos que revelam o impacto positivo das TIC na vida dos seniores, a inadequação ao público sénior de muitos dos dispositivos e interfaces existentes constitui um relevante fator de exclusão.

O design participativo é uma abordagem ao design de interação que envolve o utilizador final no desenvolvimento de um produto interativo; no entanto nem sempre o utilizador tem a capacidade de vincular a sua experiência e conhecimento às necessidades do projeto, facto que poderá ser exacerbado no caso de utilizadores seniores. Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma aplicação correio eletrónico multitátil segundo uma metodologia de design participativo, nomeadamente PICTIVE, com *focus groups* de seniores oriundos de duas Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS) do concelho de Aveiro.

Os resultados obtidos indicam que a interface multitátil lhes facilita a aprendizagem e uso dos referidos dispositivos, ultrapassando as barreiras físicas e cognitivas associadas ao envelhecimento.

Palavras-chave: sénior, interação multitátil, comunicação mediada por computador, design de interação, qualidade da experiência

Abstract: Considering the trend of senior population's growth and some vulnerabilities which arise from the aging process such as physical, psychological and social changes, Information and communication technologies (ICT) seem to be social promoters through the use of Computer Mediated Communication (CMC) by senior citizens.

¹ Ivo Fonseca. Assistente convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Email: ivodaniel@ua.pt

² Ana Veloso. Professora Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, CETAC.MEDIA. Email: aiv@ua.pt

Despite several studies have been showing positive impacts of ICT in senior citizen's well-being, there are still many devices and interfaces not adequated to this age group. This fact constitutes an important exclusion factor.

Participatory design is an interaction design method, which involves the end-user in the whole interactive product's development process. However, sometimes, users have not the ability to connect their experiences and knowledge to the needs of the research problem statement.

This paper presents a multitouch electronic mail application based on the methodology of participatory design (PICTIVE) and a focus groups with seniors from a Private Institution of Social Solidarity (IPSS), in Aveiro.

The results indicate that a multitouch interface eases the learning and increments the usage of new technologies by overcoming physical and cognitive barriers related to the aging process.

Keywords: senior, multitouch interaction, computer mediated communication, interaction design, user exeperience

1. Introdução

O crescimento da percentagem de cidadãos seniores no contexto populacional nacional não tem tido uma correspondência direta com o aumento da sua qualidade de vida. O tratamento dado à terceira idade por parte dos media, valorizando fenómenos negativos como o abandono e a solidão, colaboram para o esquecimento do papel social do sénior na manutenção da memória e identidade de um povo e na estrutura de uma família. Os preconceitos ligados à idade dominam a opinião que os extratos etários mais novos têm sobre a velhice, afetando diretamente o cidadão sénior na sua qualidade de vida a nível físico e emocional, e desvanecendo, aos olhos dos jovens, a sua identidade como ser humano.

Simultaneamente, assiste-se a uma transformação social motivada pela rápida expansão das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) e a massificação do acesso à Internet revolucionou a forma como as pessoas trabalham, comunicam, aprendem e se distraem. Contudo, as vantagens das TIC para o cidadão sénior têm sido ténues. A ausência de dispositivos, conteúdos e incentivos à participação online do cidadão sénior reflete-se numa presença virtual muito baixa desta faixa etária privando-os, efetivamente, das vantagens proporcionadas pelas novas tecnologias.

Perante esta situação, comprova-se a relevância da investigação do problema da infoexclusão do cidadão sénior. Nesta investigação pretende-se dar um contributo para a aproximação dos seniores às TIC através do estudo do design de interfaces, considerando o caso prático de elaboração de uma aplicação multitátil concebida para uso pelo cidadão sénior.

2. Enquadramento teórico do estudo

2.1. *Design participativo*

No design participativo o utilizador toma um papel ativo no desenvolvimento do produto, tornando-se parceiro do designer no processo. Baseia-se na perceção que a experiência e capacidades dos trabalhadores deve estar presente no design e organização da implementação de sistemas informáticos e do trabalho que estes irão suportar. Os apoiantes do design participativo defendem que dessa maneira se assegurará uma melhor ligação entre tecnologia e as formas como as pessoas pretendem realizar o seu trabalho (Kensing & Blomberg, 1998).

Apesar das vantagens atrás referidas, a metodologia do design participativo também implica riscos: o envolvimento dos utilizadores pode ser dispendioso e provocar atrasos no processo, criar antagonismos com pessoas que não estão envolvidas ou cujas sugestões sejam rejeitadas, ou forçar uma solução de compromisso mais direccionada a satisfazer as diferentes opiniões dos vários membros do grupo do que a dar uma resposta real ao problema (Ives & Olson, 1984, como citado em Shneiderman, 1998). Outro problema com esta metodologia é a incapacidade que, por vezes, o utilizador tem de vincular a sua experiência e conhecimento às necessidades do projeto. Em relação a tal, as metodologias de design participativo recorrem a técnicas de maquetização e prototipagem, tais como o PICTIVE (Muller, 1991) e o CARD (Tudor, Muller, & Dayton, 1993), que permitem ultrapassar as barreiras de entendimento entre o designer e o utilizador. Estas técnicas usam materiais de escritório, de baixa fidelidade (PICTIVE) ou cartas com figuras de ecrãs de computador (CARD) – como forma de proporcionar aos utilizadores o poder de atuar como participantes totais no processo, e de aumentar a sua aquisição de conhecimentos em design (Preece et al., 2005), bem como tornar o processo de design mais divertido para todos os envolvidos (Shneiderman, 1998).

2.2. Interação Multitátil e o cidadão sénior

No mundo físico, os seres humanos usam ambas as mãos para a realização de tarefas.

No entanto, na generalidade da interação com o computador, o uso de ambas as mãos acontece apenas no ato de teclar (Hinckley, 2008). Os interfaces multitáteis – interfaces que fazem uso da liberdade de ações permitida pelo uso simultâneo dos dedos e membros do utilizador – são uma tecnologia emergente, que se constitui como uma abordagem prometedora à aprendizagem de sistemas informáticos, através da redução da carga cognitiva consequente da manipulação direta de objetos. O apelo da manipulação direta através de interfaces multitáteis advém da experiência que proporcionam – ao fazer-se com que os objetos manipulados se movem de forma previsível e realista, é dada ao utilizador a ilusão de estar a agarrar objetos reais. A manipulação direta providencia uma relação intuitiva entre pontos no espaço local e no espaço do ecrã, sem necessidade de nenhum processamento explícito do gesto (Reisman, Davidson, & Han, 2009).

Nesse sentido, vários estudos indicam vantagens para a referida faixa etária na adoção de interfaces multitáteis, tais como Sharetouch, AIR Touch, ElderGames, FP7 EU SOCIABLEV e HERMES (Annett et al., 2009; Petsatodis, Soldatos, Pnevmatikakis, & Talantzis, 2009; Tsai & Chang, 2009), apontando no sentido dos dispositivos multitáteis poderem oferecer mais-valias para a melhoria de, pelo menos, alguns fatores da qualidade de vida do cidadão sénior. Destaca-se que, nos estudos enunciados, os dispositivos multitáteis utilizados eram sempre dotados de superfícies de grandes dimensões, não sendo possível generalizar as potenciais vantagens dessas interfaces em dispositivos portáteis, ou *tablets*. No entanto, no estudo realizado por Stöbel e colegas para avaliação do uso de dispositivos multitáteis portáteis de pequenas dimensões por cidadãos seniores é indicado que a idade influencia a velocidade de ação gestual, mas não a acuidade, sendo que os utilizadores seniores não demonstraram maiores dificuldades que os utilizadores jovens na realização de ações gestuais de entrada (Stöbel, Wandke, & Blessing, 2010). Considerando que a portabilidade e a crescente acessibilidade dos novos dispositivos multitáteis, juntamente com as vantagens atrás enunciadas da interação multitáteis, acredita-se que se poderá assumir que o uso e sucesso destes sistemas para inclusão digital do cidadão sénior é promissor.

2.3. Qualidade da experiência

Atualmente, considera-se cada vez mais a criação de sistemas que sejam satisfatórios e agradáveis – procura-se assim definir aquilo que o utilizador vai sentir ao usar o interface – a sua experiência de uso – sendo que as metas desta experiência são

subjetivas, fundamentalmente diferentes das metas da usabilidade que são essencialmente objetivas (Preece et al., 2005). Esta mudança de paradigma acompanha desenvolvimentos oriundos de áreas como a psicologia, neurociência e design, que se traduzem numa abordagem na qual é dada relevo ao prazer e motivação intrínseca no uso nos interfaces, em detrimento do seu mero uso instrumental, passando-se de um design centrado no utilizador para um design centrado no humano (Santos, 2009).

Uma das teorias advindas da psicologia que tem vindo a ganhar importância é a teoria do *fluxo*. Esta teoria descreve um determinado estado mental advindo da experiência ótima, resultado da realização de algo cuja recompensa é a sua própria ação, realizada num estado de total envolvimento, concentração, desfrute, e perda de noção do tempo, com equilíbrio entre desafios extrínsecos e capacidade intrínseca (Csíkszentmihályi, 1975). Quando uma atividade produz esse efeito, mesmo quando desprovida de motivação externa ou recompensa material, a tendência do indivíduo será repetir a experiência sempre que possível (Chen, Wigand, & Nilan, 1999). Nesse sentido, vários investigadores sugerem que o uso da Internet é em si um meio facilitador para a ocorrência do fluxo (Chen et al., 1999; Novak, Hoffman, & Yung, 1999).

Outro conceito emergente, hedonomia, é definido por Hancock *et al.* como o ramo da ciência e design dedicado à promoção do relacionamento agradável entre homem e tecnologia (Hancock, Pepe, & Murphy, 2005). Através deste termo, Hancock e colegas procuram contrariar o foco do HCI no mero combate à dor – ergonomia – promovendo as dimensões do prazer – hedonomia – e estabelecendo uma relação sinérgica entre os dois conceitos. Na sua crítica à usabilidade tradicional, os autores alertam que, considerando os objetivos da usabilidade de eficácia, eficiência e satisfação, esta última tem tendência a ser ignorada quando em conflito com as duas primeiras. Adicionalmente acrescentam que várias avaliações de usabilidade ignoram referências a satisfação, e muito mais ainda, ao prazer; a este facto, não será alheio a satisfação carecer de métricas e de orientações de implementação. Para a criação de uma estrutura teórica da hedonomia, Hancock propõe a criação de uma pirâmide de necessidades ergonómicas e hedonómicas, que à semelhança da pirâmide de necessidades de Maslow (1943), categoriza estas necessidades de forma hierárquica, começando pelas necessidades ergonómicas da segurança, funcionalidade e usabilidade, e terminando nas necessidades hedonómicas de experiência agradável e individualização.

3. Investigação Empírica

3.1. Métodos e técnicas de investigação

Para esta investigação, a interação com a realidade a ser inquirida foi feita no ambiente natural do grupo de estudo, concretamente, nas IPSS onde se encontram residentes os seniores que foram envolvidos no projeto, e que permitiu um conhecimento maior da sua realidade física e do grupo de apoio social envolvente. As comunidades intervencionadas foram duas IPSS integradas no projeto SEDUCE, anteriormente envolvidas numa investigação destinada a aferir a influência da utilização das TIC no autoconceito e qualidade de vida no cidadão sénior (Ferreira, 2010).

A pertinência deste estudo baseia-se na necessidade de exploração de soluções inovadoras para a aproximação dos seniores aos benefícios proporcionados pelas TIC. Para a operacionalização da investigação, a amostra disponível foi dividida em dois grupos de trabalho: o grupo experimental, que colaborou com o investigador na criação de um interface para um serviço de correio eletrónico, e o grupo de avaliação, que procedeu ao teste e avaliação do protótipo criado. Com o grupo experimental, estabeleceu-se uma rotina semanal de trabalho de exploração do *iPad* e de realização de tarefas, no sentido do grupo desenvolver uma maior familiaridade com o dispositivo, e poder dar contributo no processo de design participativo. A atividade efetuada com o grupo de avaliação aconteceu apenas na fase final do processo de investigação.

3.2. Caracterização dos participantes

A amostra total deste estudo é composta por oito seniores, divididos pelo grupo experimental (três participantes), dedicado ao acompanhamento e desenvolvimento do interface do protótipo, e pelo grupo de avaliação (cinco participantes), para teste do protótipo. A Tabela 1 sintetiza as características da amostra em termos de sexo, idade, habilitações, anterior atividade profissional e regime de frequência dos participantes. No grupo experimental a média de idades é de cerca de 82 anos ($\sigma = 6,79$), enquanto que no grupo de avaliação é de 79 anos ($\sigma = 2,41$). De forma a garantir a proteção da identidade dos participantes, eles serão identificados neste documento pela sigla P. De referir que a avaliação do protótipo final realizou-se com a totalidade da amostra da investigação, que incluiu os seniores parte do grupo experimental e do grupo de avaliação.

Grupo	Instituição	Sénior	Idade	Sexo	Habilitações	Atividade profissional anterior	Frequência
Design	CPSB	P1	75	M	básico	ferroviário (GG 8)	centro de dia
		P2	91	M	secundário	fiscal (GG 3)	lar
		P3	79	F	secundário	assistente enfermagem (GG 3)	lar
Avaliação	PNSFV	P4	79	F	básico	auxiliar de educação (GG 3)	centro de dia
		P5	77	M	secundário	mecânico (GG 7)	centro de dia
		P6	79	F	secundário	educadora de infância (GG 3)	centro de dia
		P7	78	F	básico	doméstica	centro de dia
		P8	84	M	básico	operário (GG 7)	centro de dia

Tabela 1. Composição da amostra em termos de sexo, idade, habilitações, anterior atividade profissional e regime de frequência dos participantes

3.3. Fases do desenvolvimento do estudo empírico

A Tabela 2 descreve as fases de desenvolvimento do estudo empírico, as sessões e as diferentes tarefas desenvolvidas durante sete meses de 2011. A primeira fase do estudo integrou o contacto informal com a instituição de acolhimento e da seleção dos seniores que iriam fazer parte do grupo inicial de trabalho; essa seleção foi feita através do uso dos dados recolhidos em atividades anteriores por parte de investigadores do projeto SEDUCE, e através do questionário inicial e questionário MMSE aplicado aos seniores candidatos à amostra. A segunda fase da investigação consistiu essencialmente num processo de observação participante, no qual foram realizadas várias atividades exploratórias do funcionamento do *iPad* por parte dos seniores membros da amostra. A terceira fase da investigação consistiu principalmente em exercícios para a concretização conceptual de um interface multitátil de correio eletrónico, através de um processo de design participativo. Nesta fase tratou-se ainda de se realizar um primeiro teste às orientações obtidas a partir das sessões de design participativo, através da avaliação de uma protótipo de baixa fidelidade. A quarta e última fase do processo de investigação consistiu no teste do protótipo de alta fidelidade pela totalidade da amostra e preenchimento dos respetivos questionários de avaliação.

Fase	Sessões	Tarefas	Datas
1 – Fase inicial	1,2	Primeiro contacto com a instituição acolhedora (Centro Paroquial de S. Bernardo). Seleção dos membros da amostra.	9 e 16 de Fevereiro
	3	Uso de funcionalidades básicas do <i>iPad</i> ; contacto com algumas aplicações de entretenimento disponíveis; experimentação no uso de gestos através da manipulação de algumas fotografias; primeiro uso do teclado.	23 de Fevereiro
2 – Observação participante	4	Uso do <i>iPad</i> para navegação na Internet.	2 de Março
	5	Uso da aplicação de correio eletrónico do <i>iPad</i> . Realização de um jogo no fim da sessão, como tarefa de relaxamento.	23 de Março
	6	Outra atividade de uso do correio eletrónico. Primeiro experiência no envio de mensagens de voz.	30 de Março
	7	Atividade de comunicação síncrona audiovisual, através da aplicação <i>Skype</i> , ocorrida entre os seniores participantes e funcionárias do CPSB.	6 de Abril 2011
3 – Design participativo	8, 9	Sessões de design participativo através do uso da técnica PICTIVE.	14 e 20 de Abril
	10	Teste de um protótipo de baixa fidelidade.	22 de Abril
4 – Avaliação	11,12,13	Avaliação do protótipo no Patronato de N ^a Senhora de Fátima – Vilar.	19, 20 e 21 de Setembro
	14,15	Avaliação do protótipo no Centro Paroquial de S. Bernardo.	22 e 27 de Setembro

Tabela 2. Calendarização das fases e sessões de recolhas de dados

3.3.1. Observação participante

Grande parte do esforço de investigação deste estudo centrou-se na observação e interação com os seniores participantes no estudo. Apesar do uso da aplicação de correio eletrónico ter sido a atividade à qual foi dedicada mais tempo, os seniores nunca conseguiram ganhar autonomia suficiente para utilizarem a aplicação autonomamente. A Tabela 3 sintetiza as dificuldades manifestadas pelos seniores, aquando da interação com o serviço de correio eletrónico e as características que o protótipo deveria integrar.

Dificuldades identificadas	Características do protótipo
Distinção entre correio lido e não-lido.	As mensagens lidas e não lidas devem situar-se em ecrãs distintos do interface. As mensagens não lidas deverão ser representadas pela metáfora da “carta fechada”.
Relação entre cabeçalhos das mensagens e corpo das mensagens.	As mensagens e os cabeçalhos das mensagens nunca deverão ser apresentadas simultaneamente no mesmo ecrã, evitando a necessidade de se criar essa relação.
Identificação das funcionalidades dos botões não-etiquetados.	Todos os botões deverão ser legendados textualmente.
Inserção do endereço de resposta.	A escolha do destinatário deve ser feita visualmente, através do uso da metáfora da “agenda”.
Ignorar do campo “assunto”.	Não deverá estar disponível um campo de assunto; o sistema automaticamente deverá adicionar um assunto, composto pelo nome da pessoa que envia, mais a data de envio.
Mudança de foco entre campos de preenchimento.	Não deve ser apresentado mais do que um campo de interação por ecrã; o foco deve encontrar-se automaticamente ativo.
Descoberta das letras no teclado.	O teclado deve estar organizado por ordem alfabética.
Uso de teclas modificadoras do teclado.	Todas as funções do teclado deverão estar acessíveis sem o uso de teclas modificadoras.

Tabela 3. Dificuldades identificadas durante o processo de observação participante

3.3.2. Concretização conceptual da interface multitátil

Para apoio ao trabalho do desenvolvimento do protótipo, tratou-se de realizar uma recolha bibliográfica de informação relativa às especificidades na criação de conteúdos interativos para cidadãos seniores. Recursos relevantes para a criação de uma abordagem orientadora à criação de um interface para uso pelo cidadão sénior incluem os resultados dos estudos publicados por Browne (2000), Redish & Chisnell (2004), Zaphiris (2005), e guias como a publicação *Older Adults and the World Wide Web: A Guide for Web Site Creators*, da *SPRY Foundation (1999)*. Analisaram-se também, a título comparativo, soluções atuais de correio eletrónico para seniores, tais como o *Eldy (2011)* e o *Big Screen Live ("Big Screen Live," 2011)*. Esta pesquisa complementou o processo de recolha de dados através da observação participante, descrita no ponto anterior. Para a delineação concreta do interface do serviço de correio eletrónico, optou-se por um processo de design participativo, nomeadamente, o PICTIVE. Esta abordagem, que combina o uso de objetos de baixa tecnologia, como marcadores, *post-it's* e outros comuns objetos de escritório, com outros meios de recolha de dados mais sofisticados, como câmaras de filmar, permite criar um ambiente informal de “igual oportunidade” de colaboração entre todos os envolvidos (Muller, 1991).

A calendarização desta parte do processo foi definida para ocorrer na fase de design participativo, correspondente às sessões 8, 9 e 10. A sessão 8 foi constituída pela execução de várias tarefas associadas ao uso do correio eletrónico através da técnica do PICTIVE. As tarefas consistiram na simulação das seguintes ações:

- Verificação da existência de correio eletrónico novo;
- Escolha de uma mensagem para leitura;
- Leitura da mensagem;
- Resposta a uma mensagem;
- Colocação de uma mensagem no lixo;
- Colocação de uma mensagem no arquivo de mensagens;
- Escrita de uma mensagem nova;
- Escolha de um destinatário para o envio de mensagens.

A sessão 9 foi semelhante à anterior, cujo intuito seria confirmar as escolhas de interface feitas anteriormente. Na sessão 10 foi feito um teste preliminar com uma simulação do interface no *software Apple Keynote*. A preparação das sessões de PICTIVE consistiu na definição das tarefas a realizar e na elaboração dos conteúdos de

baixa tecnologia que caracterizam o processo. Conforme indicado por Muller (1991), os materiais envolvidos nas sessões de PICTIVE podem pertencer a duas categorias: materiais normais de escritório, como canetas, marcadores, *post-it's*, tesoura; e materiais preparados pelo investigador, sejam elementos de interface genéricos como janelas e menus, ou elementos criados especificamente para uma determinada atividade. Para este projeto, optou-se pela elaboração dos seguintes elementos:

- Uma réplica em tamanho real de um *iPad*, construído em *k-line*, que serviu como base para o enquadramento dos demais elementos de interface, que serviu de base para o protótipo de baixa tecnologia;
- Um conjunto de cartolinas formato A5, representando diferentes áreas e *widgets* do interface: janelas, formulários, e teclado. Durante o exercício, recorreu-se com frequência a cartolinas em branco para adicionar elementos ao interface conforme a necessidade;
- Um conjunto de ícones desenhados à mão sobre *post-it's*. Os ícones representavam ações ou objetos cujo significado estaria, *à priori*, por atribuir, e podiam ser alterados ou acrescentados durante o exercício (Figura 1);



Figura 1 - Exemplo de ícones utilizados durante as sessões de PICTIVE

A sessão com cada sénior envolvido no projeto durou cerca de uma hora. Para cada tarefa anteriormente descrita, perguntou-se ao sénior quais as opções que tomaria para resolvê-la.

O registo das opções tomadas durante as sessões de PICTIVE foi feito audiovisualmente

através de câmara de filmar, complementado através de anotações esquemáticas feitas pelo próprio investigador, juntamente com sínteses das sessões no diário de bordo. A conjugação dos dados recolhidos durante as sessões com o visionamento *à posteriori* dos vídeos das sessões definiram os traços orientadores para a criação da versão de baixa fidelidade do serviço.

Considerando que as sessões de design participativo ocorreram individualmente com cada um dos seniores envolvidos, o interface resultante não corresponde na exatidão com os interfaces desenvolvidos durante as sessões, mas corresponde sim a uma proposta que reuniu os elementos em comum das várias atividades realizadas.

Após as duas sessões de PICTIVE planeadas, criou-se um protótipo *online* em baixa resolução, usando o *software* de apresentações *Apple Keynote*. Desta forma, foi possível testar a protótipo de baixa tecnologia estando esta diretamente acessível a partir do *iPad*. Vários dos elementos do interface não se encontravam funcionais, nomeadamente o teclado, mas foi possível aferir que os seniores resolviam com facilidade as tarefas propostas, reforçando a validade do modelo conceptual proposto.

Relativamente às funcionalidades que foram simuladas no protótipo, estas correspondem às tarefas mínimas necessárias para o envio, leitura e armazenamento de mensagens eletrónicas. O modelo conceptual de funcionamento do protótipo encontra-se descrito nas seguintes figuras:

- Para o arranque do exercício, criou-se um ecrã inicial com um único botão, a ser clicado pelo sénior; isto permite ao participante ser ele a definir o início do exercício (Figura 2);
- Após o clique no botão “Começar”, o interface apresenta o ecrã principal da aplicação. Aqui é possível ver a existência de mensagens novas (representadas pelo desenho de envelopes fechados), escrever uma mensagem nova ou abrir o arquivo de mensagens (Figura 3);
- Se for escolhido ler uma mensagem nova, surge uma animação de um envelope a abrir, revelando a mensagem recebida, acompanhada de uma fotografia do remetente (anteriormente colocada pelo gestor da aplicação). A partir deste ecrã, é possível realizar três ações: responder à mensagem, arquivar a mensagem ou deitá-la ao lixo (Figura 4);
- Na opção responder à mensagem, é aberto o ecrã de escrita de nova mensagem, juntamente com o teclado virtual (Figura 5). Em alternativa, o sénior pode

arquivar ou eliminar a mensagem presente no ecrã, e é apresentada uma animação da mensagem a desaparecer para dentro do ícone de arquivo ou de lixo, antes de se regressar ao ecrã principal;

- Depois de clicar no botão de enviar, é apresentada uma animação da mensagem a ser colocada dentro de um envelope e a deslocar-se para fora do ecrã, seguida da informação de confirmação de envio da mensagem (Figura 6);
- Ainda a partir do ecrã principal, é possível iniciar a escrita de uma mensagem nova, clicando no botão “Escrever nova carta”; é aberto o ecrã para escolha de destinatário (Figura 7), e após a escolha abre-se o ecrã de escrita de mensagem (Figura 6);

A última opção do ecrã principal é o acesso ao arquivo de mensagens, onde o utilizador pode percorrer excertos das mensagens anteriormente recebidas e arquivadas, e seleccionar mensagens que pretende voltar a ler (Figura 8).



Figura 2 - Ecrã inicial do protótipo

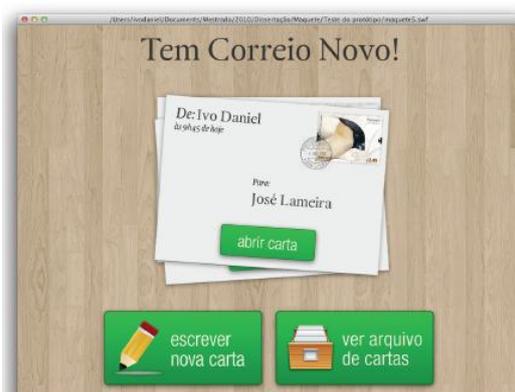


Figura 3 - Ecrã principal da aplicação, com mensagens novas por ler



Figura 4 - Ecrã de leitura de mensagem



Figura 5 - Ecrã de escrita de mensagem nova



Figura 6 - Ecrã de confirmação de envio de mensagem



Figura 7 - Ecrã de escolha de destinatário



Figura 8 - Ecrã de visualização do arquivo de mensagens

3.3.3. Avaliação do protótipo

A avaliação do protótipo realizou-se com a totalidade da amostra da investigação que inclui os participantes parte do grupo experimental e do grupo de avaliação. Para a organização da avaliação, definiram-se previamente um conjunto de tarefas, registadas com o auxílio de um guião de observação. O registo das dificuldades observadas permitiu a construção de uma síntese dos mesmos, bem como a apresentação de propostas de melhoria, conforme descrito na Tabela 4.

Dificuldades observadas	Propostas de resolução
Não-perceção da possibilidade de fazer <i>scroll</i> às mensagens quando estas não cabem por inteiro no ecrã.	Adicionar uma <i>affordance</i> que torne essa funcionalidade mais explícita.
As mensagens são enviadas sem terem nada escrito.	Bloquear o botão de “envio” enquanto não existir texto presente na mensagem.
Dificuldade em encontrar o botão “ler resto da carta” e outros botões não-acompanhados de ícone.	Acrescentar ícone e aumentar o tamanho aos botões em falta.
Falha no registo do toque.	Tornar o sistema mais permissivo em relação às condições do que constitui um toque no ecrã.
Dificuldade em encontrar a tecla de espaço.	Aumentar o tamanho da legenda da tecla de espaço.
Perda da perceção da zona de escrita.	Adicionar um cursor a indicar a localização de inserção de texto.
Uso acidental/não-uso da tecla de seleção de maiúsculas/minúsculas.	Tornar o uso da tecla de seleção de maiúsculas/minúsculas mais explícito.
O uso da tecla “voltar” na área de escrita de mensagens elimina a mensagem em curso.	Manter em memória o texto digitado enquanto não se procede ao envio da mensagem.
Confusão quando se desce mais do que um nível na hierarquia de ecrãs da aplicação, e se recua para um nível que não o inicial.	Reduzir ao máximo a profundidade da aplicação; o botão “voltar” deve devolver a aplicação ao nível principal, em vez de ao nível anterior.
Tentativa de uso de gestos para além do clique e arrasto.	Permitir o uso de uma sintaxe de gestos mais vasta, em complementaridade das ações existentes.
Dificuldades com a repetição automática das teclas.	Remoção da repetição automática.
Não há <i>feedback</i> para ação de introdução de acentuação nas palavras.	Adicionar <i>feedback</i> logo que seja premida uma tecla de acentuação.
Dificuldade na correção de erros de digitação.	Possibilitar a seleção direta no texto da palavra a corrigir.
Dificuldade no uso e expressão através do teclado virtual.	Uso de teclado físico para as tarefas de introdução de texto; uso de formas alternativas de envio de informação (voz).

Tabela 4. Dificuldades registadas durante a avaliação do protótipo

Para a avaliação do uso do protótipo segundo critérios de eficiência e eficácia, registou-se o número de tarefas realizadas com sucesso, o número de erros cometidos durante a atividade e o tempo total de execução da atividade. A Figura 9 descreve graficamente os valores dessas variáveis.

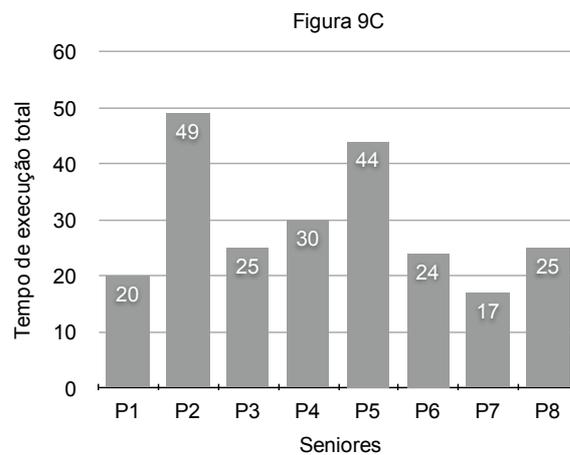
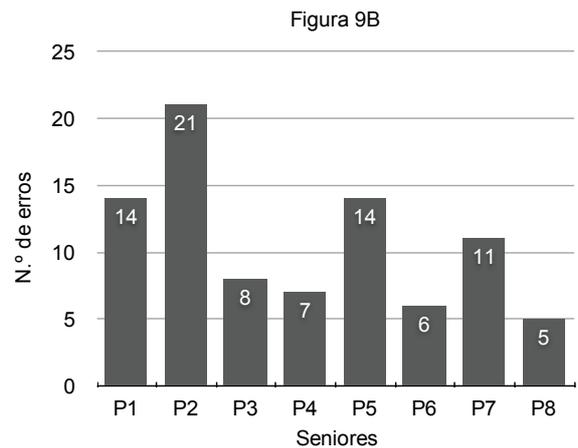
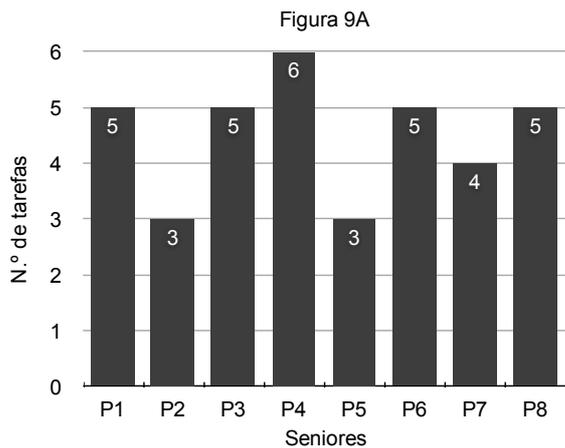


Figura 9. Gráficos do desempenho qualitativo do protótipo final (Figura 9A – n.º de tarefas realizadas com sucesso. Figura 9B – n.º de erros. Figura 9C – tempo de execução total das tarefas)

No fim do teste do protótipo foi aplicado o questionário de satisfação de uso QUIS (Chin, Diehl, & Norman, 1988) considerando as categorias “reações gerais ao software”, “ecrã” e “aprendizagem”. Os resultados obtidos com este questionários são apresentados na Figura 10.

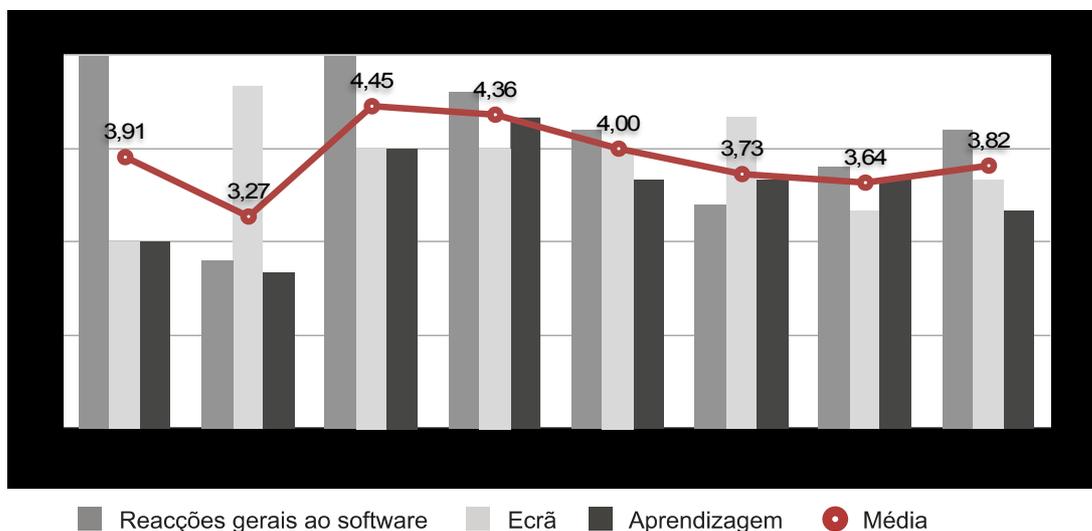


Figura 10. Gráfico de resultados do questionário de satisfação

É possível observar que, não obstante as variações individuais, a média dos resultados do questionário de avaliação é elevada, situando-se nos 3,9 pontos ($\sigma = 0,36$). Estes resultados são compatíveis com as observações qualitativas das reações dos seniores perante o primeiro contacto com o dispositivo e durante o uso do interface.

Para a avaliação da qualidade da experiência de uso, adaptou-se o questionário de Chen *et al.* (1999) da experiência de uso de utilizadores da Internet, através da avaliação da presença de fluxo (experiência ótima) durante a realização de tarefas *online*, que inclui também questões adaptadas do trabalho de Collins *et al.* (2008) para avaliação da qualidade do fluxo em seniores na sua rotina diária e semanal. Para esta parte do questionário da experiência, pediu-se inicialmente aos seniores para comparar três declarações de pessoas a descreverem as suas sensações durante um estado de fluxo, com a sua própria experiência durante o uso do interface. De seguida, perguntou-se acerca da existência de perda da noção de tempo, satisfação na realização das tarefas e sensação de controlo, elementos constituintes da formulação teórica do fluxo (Chen et al., 1999). A Tabela 5 sintetiza os resultados obtidos, representados graficamente no Figura 11.

Sénior	Presença de fluxo	Perda da noção do tempo	Satisfação na realização das tarefas	Sensação de controlo	Total
P1	sim	sim	sim	sim	4
P2	não	não	sim	não	1
P3	sim	não	sim	“mais ou menos”	2,5
P4	sim	não	sim	sim	3
P5	sim	“talvez”	não	não	1,5
P6	sim	sim	sim	“talvez”	3,5
P7	“mais ou menos”	não	sim	sim	2,5
P8	sim	não	sim	sim	3

Tabela 5. Resultado do questionário de avaliação da experiência

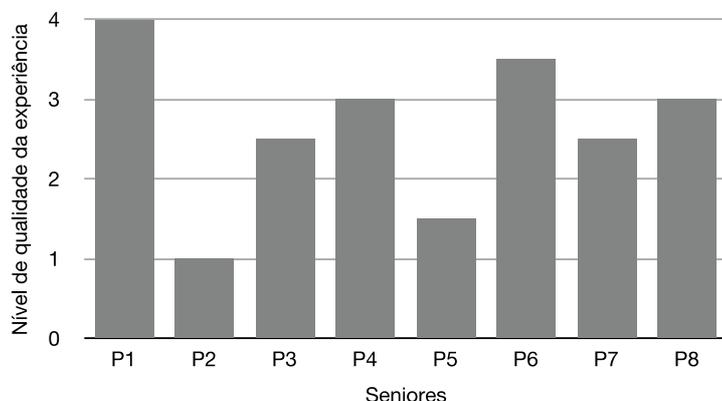


Figura 11. Representação gráfica do resultado do questionário de avaliação da experiência

A maior parte dos participantes apresentava, através das reações já descritas, um estado de fruição, concentração e envolvimento, característicos da presença de fluxo (tabela 5), sendo que os valores mais elevados de presença de fluxo correspondem aos dos seniores que resolveram as tarefas em menos tempo, e com menor número de erros (conforme visível na Figura 10). Inversamente, os valores mais baixos obtidos (seniores P2 e P5) correspondem aos seniores que encontraram maiores dificuldades na realização das tarefas propostas (menor número de tarefas concluídas sem auxílio do investigador, maior demora para a conclusão das tarefas). É portanto, possível observar uma relação entre o gráfico de avaliação de experiência (Figura 11), e o resultado qualitativo da avaliação da satisfação (Figura 10), o que permite aumentar a confiança na validade das respostas dadas pelos seniores na interpretação das questões relativas à experiência do fluxo.

4. Considerações Finais

Para uma abordagem de construção de soluções de interação para uso por cidadãos seniores, o design participativo afigura-se como uma técnica prometedora. Através da aplicação da técnica do PICTIVE (Muller, 1991), não só foi possível obter informações válidas para a construção do modelo conceptual do serviço de correio eletrónico, como ficou constatado que os seniores envolvidos compreenderam com facilidade a natureza de “faz-de-conta” exercício, participando na atividade com entusiasmo, e realizando até

ao fim as tarefas propostas durante o exercício. No entanto, dada a similitude dos resultados obtidos, é de reconhecer a existência de enviesamento, seja através do tipo de materiais escolhidos para a realização da atividade, seja através da própria inexperiência do investigador na aplicação desta técnica. De qualquer forma, constata-se que o design participativo poderá dar respostas válidas para a construções de soluções tecnológicas para cidadãos seniores.

5. Agradecimentos

Este estudo contou com a participação ativa dos seniores do Centro Paroquial de S. Bernardo e do Patronato Nossa Senhora de Fátima de Vilar – IPSS de Aveiro e é suportado pelo projeto SEDUCE (PTDC/CCI-COM/111711/2009) – COMPETE, FEDER, FCT de Lisboa, Portugal.

6. Bibliografia

Annett, M., Anderson, F., Goertzen, D., Halton, J., Ranson, Q., Bischof, W. F., & Boulanger, P. (2009). *Using a multi-touch tabletop for upper extremity motor rehabilitation*.

Big Screen Live. (2011).

Browne, H. (2000). Accessibility and Usability of Information Technology by the Elderly, from <http://www.otal.umd.edu/uuguide/hbrowne/>

Chen, H., Wigand, R. T., & Nilan, M. S. (1999). Optimal experience of Web activities. *Computers in Human Behavior*(15), 585-608.

Chin, J., Diehl, V., & Norman, K. (1988). [OBJ]Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface. Paper presented at the CHI'88.

Collins, A. L., Sarkisian, N., & Winner, E. (2008). Flow and Happiness in Later Life: An Investigation into the Role of Daily and Weekly Flow Experiences. *Journal of Happiness Studies*, 10(6), 703-719. doi: 10.1007/s10902-008-9116-3

Csikszentmihályi, M. (1975). Beyond boredom and anxiety: the experience of play in work and games: Jossey-Bass.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction* (third ed.). Essex: Pearson Education Limited.

Eldy Association. (2011). Eldy, from <http://www.eldy.eu/about-us/>

Ferreira, S. d. A. (2010). *Estudo Qualitativo e Comparativo do Uso das TIC's pelo Cidadão Sénior*. (Mestrado), Universidade de Aveiro, Aveiro.



- Hancock, P., Pepe, A., & Murphy, L. (2005). Hedonomics: The power of positive and pleasurable ergonomics. *Ergonomics in design: The quarterly of human factors applications*, 13(1), 8-14.
- Hinckley, K. (2008). Input Technologies and Techniques. In A. Sears & J. A. Jacko (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook* (secondw ed.). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kensing, F., & Blomberg, J. (1998). Participatory design: Issues and concerns. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 7(3), 167-185.
- Maslow, A. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50, 370-396.
- Muller, M. J. (1991). *PICTIVE - An Exploration in Participatory Design*. Paper presented at the CHI '91 Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Reaching through technology, New York.
- Novak, T. P., Hoffman, D. L., & Yung, Y.-F. (1999). Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach. *Marketing Science*, 19(2), 22-44.
- Petsatodis, T., Soldatos, J., Pnevmatikakis, A., & Talantzis, F. (2009). Multi-Touch Surfaces as Motivating and Ergonomic Environments for Elderly Cognitive Training.
- Preece, Rogers, Y., & Sharp, H. (2005). *Design de interação: além da interação homem-computador* (V. Possamai, Trans.). Porto Alegre: Bookman.
- Redish, J., & Chisnell, D. (2004). Designing Web Sites for Older Adults: A Review of Recent Research: AARP.
- Reisman, J. L., Davidson, P. L., & Han, J. Y. (2009). *Generalizing Multi-Touch Direct Manipulation*. Paper presented at the SIGGRAPH 2009, New Orleans, Louisiana.
- Santos, H. R. d. (2009). *Design e Interação Gestual*. (Mestrado), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Schöning, J., Brandl, P., Daiber, F., Echtler, F., Hilliges, O., Hook, J., . . . Olivier, P. (2008). Multi-touch surfaces: A technical guide. *Technical Reports of the Technical University of Munich*.
- Shneiderman. (1998). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (third ed.). Reading: Addison Wesley Longman.
- SPRY Foundation. (1999). Older Adults and the World Wide Web: A Guide for Web Site Creators.
- Stöbel, C., Wandke, H., & Blessing, L. (2010). *Gestural Interfaces for Elderly Users:*



Help or Hindrance? Paper presented at the GW 2009.

Tsai, T.-h., & Chang, H.-t. (2009). Sharetouch: a multi-touch social platform for the elderly.

Tudor, L. G., Muller, M. J., & Dayton, T. (1993). *A C.A.R.D. game for participatory task analysis and redesign: macroscopic complement to PICTIVE*. Paper presented at the INTERACT '93 and CHI '93 conference companion on Human factors in computing systems, Amsterdam.

Winograd, T. (1997). From Computing Machinery to Interaction Design, from <http://hci.stanford.edu/winograd/acm97.html>

Zaphiris, P., Ghiawadwala, M., & Mughal, S. (2005). *Age-centered Research-Based Web Design Guidelines*. Paper presented at the CHI 2005, Portland, Oregon, USA.

