

30.

A experiência de uso dos Medias Tangíveis pelos seniores de baixa literacia. Design de artefactos para a gestão da toma de medicamentos

The experience of Tangible Media for low-literacy older adults. Design of artifacts to take management of medicines

André Luiz Abrahão
Doutorando em design
Universidade de Aveiro
andreabrahao@ua.pt

Ana Isabel Veloso
Professora Auxiliar
Universidade de Aveiro
aiv@ua.pt

Mário Jorge Vairinhos
Professor Auxiliar
Universidade de Aveiro
mariov@ua.pt

Vasco Afonso de Silva Branco
Professor Associado
Universidade de Aveiro
vasco.branco@ua.pt

Os dispensadores de medicamentos domésticos, assim como grande parte de produtos desenvolvidos para seniores, por vezes, apresentam-se inadequados para atender às características deste público-alvo. Esta situação torna-se mais preocupante para os públicos de baixa literacia. Os problemas identificados relacionam-se normalmente com a usabilidade do artefato, nomeadamente para este público específico, ou com questões imputáveis à desvalorização da experiência individual, social e cultural das pessoas.

Considera-se que os media tangíveis podem ser uma alternativa para proporcionar uma melhor experiência e engajamento do utilizador de baixa literacia na toma de seus fármacos, mediante o uso de objetos quotidianos e, portanto, próximos ao universo cognitivo do sénior. Desta forma, estariam sendo enfatizadas as capacidades humanas e a suas riquezas multissensoriais obtidas ao longo de uma vida inteira de interação com o mundo físico.

Este artigo pretende abordar as motivações e os instrumentos metodológicos para a realização de uma investigação sobre a experiência do utilizador sénior poli-medicado com artefatos médicos domésticos baseados em tecnologias tangíveis.

Palavras-chave media tangíveis, design de artefactos, design da experiência, medicamentos, sénior, literacia.

The home medical devices, as well as much of products developed for seniors, present inadequacies to attend their specific needs. This situation is much more severe for people with low literacy. Such problems are related to the usability of the artifact or individual, social and cultural issues. The problems identified are related issues usually attributable to the devaluation of individual, social and cultural experience of the people. It is considered that the tangible media can be an alternative to provide a better experience and engagement of elders with low literacy in the use of their medicines. This is possible through the use of usual objects, then, close to the cognitive aging universe. In this way, they could test the human abilities and the multi-sensorial richness, obtained over a lifetime of interaction with the physical world. This article will address the motivations and the methodological tools to conduct an investigation into the experience of poli-medicated seniors with domestic medical artifacts based on tangible technologies.

Keywords tangible media, design products, user experience design, medicines, older adults, literacy.

1. Introdução

Apesar da grande quantidade de dispositivos utilizados pelos seniores, uma vertente que ganha destaque em pesquisas e desenvolvimento são os *Medical Devices for Home*, caracterizados como dispositivos de auxílio às pessoas em qualquer ambiente fora de uma unidade de saúde profissional. Dentro deste contexto, onde o artefacto deixa de ser supérfluo e passa a ser essencial para as pessoas, destacam-se os dispositivos ou sistemas de auxílio a seniores polimedicados.

Estes dispositivos, na sua maioria, não estão adequados ao público sénior, apesar de proporcionarem autonomia destes. Morris (2010) ressalta no artigo publicado na Revista *Drug Delivery Technology* que a Instituição FDA (*Food and Drug Administration*) recebe em média 100.000 notificações de incidentes com dispositivos médicos por ano, onde 44% se relacionam com erros de manipulação do utilizador, decorrentes de problemas de design.

Enquadrado nesta categoria, surge o dispensador doméstico de comprimidos que é um dispositivo de auxílio bastante comum no contexto de uso do cidadão sénior. Um estudo realizado por Adams *et al.* (2013) com 50 seniores, em diferentes situações de acuidade visual, destreza manual e cognição, revela que os MMDs (*multi-compartment medication device*), comuns ao contexto dos poli-medicados, não são sistemas fáceis de manipular, e que a complexidade aumenta quando a tarefa envolve configuração de horários. Todos os três modelos analisados por Adams *et al.* (*Vena-link®*, *Nomad®* e *The Dosett®*) apresentaram sérios problemas relacionados com a legibilidade do texto, abertura de compartimento, remoção do medicamento e com a transportabilidade. Ainda nesta linha, Fisk *et al.* (2009, p.129) apontam que “os dispositivos médicos que possuem peças pequenas ou exigem movimentos associados à motricidade fina são problemáticos para seniores com problemas de precisão decorrentes da artrite ou doença de Parkinson”. Outro problema relaciona-se com a informação crítica fornecida pelos *displays* dos dispositivos, bastante pequenos e com caracteres pouco legíveis.

Questões desta natureza são ainda mais preocupantes se considerarmos seniores iletrados, ou de baixa literacia, porque além dos problemas naturais da velhice, este público não tem conhecimento suficiente para configurar o horário e a quantidade de medicamentos. Jacko (2012, p.917) reforça esta ideia ao declarar que “(...) a combinação da baixa literacia e da idade é particularmente problemática quando as relacionamos com a precisão para seguir instruções”. Pesquisas realizadas pela *National Assessment of Adult Literacy (NAAL)* em 2003, mostram que “14% da população adulta está abaixo das competências básicas de literacia em prosa, e que 26 % deste grupo é composto por pessoas com 65 anos ou mais” (Kutner *et al.*, 2005 p. 8). Em 2011, Portugal apresentava uma taxa de 5,2% de iletrados (Censos, 2011), no Brasil, segundo o IBGE (2012), 47% das pessoas ainda estão no nível básico de alfabetização. Num dos Estados mais pobres do Brasil, o estado do Maranhão, mais da metade (55,7%) da população com mais de 60 anos é analfabeta.

Observa-se ainda que, para além da usabilidade, existem aspectos relacionadas com o simbolismo negativo que os dispositivos de ajuda médica possuem. Há uma tendência de recusa destes produtos pelo público sénior, por acreditarem que estes realçam o estigma da doença ou de alguma deficiência. Hirsch *et al.* (2000) acreditam que a falta de consideração pelos aspectos sociais e emocionais da experiência dos seniores pode resultar em perdas de oportunidades para a construção de produtos inovadores. Preece *et al.* (2007, p.24) acrescenta que “dentro do contexto do design de interação o objetivo é desenvolver sistemas que provoquem respostas positivas por parte das pessoas, como sentir-se à vontade, confortável e apreciar a experiência de estar utilizando tais sistemas”.

Neste contexto onde o público sénior é limitado em relação à descodificação de caracteres alfanuméricos, considera-se por isso que os media tangíveis possam ser uma alternativa para proporcionar um prazer e o engajamento para a realização de uma tarefa tão penosa como a administração segura de vários medicamentos. Uma das características deste tipo de interação é o maior aproveitamento das possibilidades multissensoriais dos artefactos. Nesse caso, todos os tipos de objetos físicos poderiam potencialmente ser combinados de maneiras diferentes, proporcionando comportamentos interessantes e resultados inesperados (Price, 2013).

2. Estado da Arte

Sob a ótica da gerontologia o envelhecimento humano, assim como as demais etapas da vida é um processo de transformação do organismo que se reflete nas suas estruturas físicas, nas manifestações de cognição, bem como na percepção subjetiva dessas transformações (Parente, 2006).

Segundo Kachar (2003, p.28), “a definição do termo sénior não é precisa e nem única”. A Organização Mundial da saúde (OMS) definiu como população sénior o grupo etário com 60 anos ou mais, lembrando, que podem ser observadas diferentes idades biológicas e subjetivas em indivíduos com a mesma idade cronológica (Paschoal, 1996)

Os seniores são um dos grupos populacionais que mais crescem demograficamente. Os dados estatísticos da OMS (2011) mostram que este grupo populacional deve passar do patamar atual de 650 milhões para 2 bilhões de pessoas nos próximos vinte anos. Considerando esta situação, especialistas de diversas áreas tecnológicas, abrangendo informática, telecomunicações e engenharia procuram meios para construir soluções de modo a amenizar as dificuldades destes em relação ao uso das novas tecnologias.

Parte dos pesquisadores, no entanto, afirmam que a proposta de vias para o bom uso destes meios não é uma tarefa simples, visto o receio deste público em utilizar os meios informáticos.

“Os seniores cresceram numa geração diferente da geração nascida no universo dos ícones e da internet, e têm revelado grandes dificuldades em assimilar o significado da linguagem metafórica imposta pelos meios eletrónicos” (Kachar, 2003, p.52). Algumas ações diárias como manipular comandos para televisores, atender um telemóvel ou utilizar as caixas de multibanco tornam-se tarefas difíceis de serem realizadas, devido às características psicobiológicas e cognitivas que acompanham o envelhecimento humano.

No entanto, existe uma outra perspetiva que defende a fuga a este estereótipo afirmando que adultos com 65 anos de idade recusam estar alheios às novidades tecnológicas. Pak e McLaughlin (2001, p.4) mostram que “mais ou menos metade dos seniores entre 65 e 74 anos são assinantes de serviços móveis, e um terço daqueles que tem mais de 75 anos, paga por este serviço”. O uso de *Tablets* e *Smartphones* é uma realidade entre esse público, segundo a *Flurry Analytics* (2012), sendo que os dispositivos de maior tamanho são melhor aceites. Bhalla (2010, p.17) comprova que “esta aceitabilidade é resultado da facilidade de uso das interfaces de toque, pois, com poucos movimentos estes utilizadores podem encontrar a informação mais efetivamente”.

Dentro deste contexto que oscila entre a dificuldade de uso e uma boa oportunidade de inclusão dos seniores, observa-se que nem todos os produtos desenvolvidos são adequados e fáceis de manipular. Huppert (2003, p.32), afirma que “muitas das vezes os seniores são impedidos de atingir os objectivos de uma tarefa específica por falta de adequação do design, e são forçados a escolher artefactos que não são específicos para eles”. Tais problemas podem estar relacionados com problemas ergonómicos e de usabilidade ou de carácter mais subjetivo relacionados com o design da experiência. Dias (2011, p.98) aponta que “A designação do Design da Experiência está mais de acordo quando nos propomos estudar e desenvolver a experiência da pessoa, ultrapassando as limitações do conceito de “utilizador” desenvolvido em torno da usabilidade clássica”, e isto inclui todos os aspectos da experiência com o produto, seja física, sensual, cognitiva, emocional e estética (Forlizzi, 2004).

Observa-se, entretanto, que apesar da usabilidade e design da experiência terem bases conceituais distintas, em alguns pontos esses dois termos são indissociáveis, Desmet *et al.* (2007, p.8) defende que “a construção de usabilidade é semelhante à construção da experiência e que ambas são relacionais”. Basicamente o conceito de usabilidade é definido pela ISO 9241-11 (1998) como “(...) o grau em que um produto é usado por utilizadores específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência, e satisfação em um contexto de uso específico” mas, por outro lado, Barbosa (2010, p.31) escreve “que a satisfação do utilizador, umas das metas da usabilidade, está relacionada às emoções e aos sentimentos”, características estas nas quais o design da experiência se centra. Dentro desta abordagem, Preece (2007, p.41) ressalta que “(...) é importante reconhecer e entender o equilíbrio entre as metas da usabilidade e as decorrentes da experiência do utilizador. Em particular, permite aos designers terem consciência das consequências de buscar combinações diferentes para estas metas, levando em consideração as necessidades dos utilizadores”. As interfaces tangíveis (ou bits tangíveis), surgem como uma proposta para sistemas que mesclam eficácia e motivação.

O conceito de interface tangível, sugerido pelos investigadores Ishii e Ulmer (1997) representa uma evolução das *Graspable User Interfaces* (interfaces palpáveis) proposto por Fitzmaurice (1996). O ábaco é apresentado pelos autores como uma das suas inspirações históricas já que, neste artefacto, os utilizadores podem tocar diretamente, manipular e sentir a informação; não há a distinção entre mecanismos de *input* e *output*, ou seja, os componentes do objeto servem quer como representações físicas dos valores, quer como instrumentos físicos para a realização direta de operações numéricas (Ullmer & Ishii, 2000, pág. 915).

Um dos projetos que têm relevância dentro do contexto desta investigação é o URP (*Urban Plan Simulation*) cujo objetivo foi simular o impacto das sombras e ventos, e suas relações de temperatura com edifícios dos centros urbanos (Underkloffer e Ishii, 1999). O experimento possibilitou o uso de modelos físicos (prédios em escala) e ferramentas interativas (projetores, câmara, computador) que em combinação produziam um ambiente interativo tangível. Os “prédios” poderiam ser “movidos” e “girados”, suas sombras correspondentes alteradas, a posição do sol poderia ser controlada a partir da manipulação de um relógio e, por fim, a “ferramenta de vento” poderia ser ativada mediante uma simulação de fluxo de fluídos computacionais (Ullmer e Ishii, 2001).

Essa gama de *affordances*, diferente das interações *time-multiplexed* singulares e sequenciais definidas por Fitzmaurice (1995), possibilitava ao utilizador uma interação denominada de *space-multiplexed* caracterizada pela manipulação de vários objetos simultâneos. Observa-se que o termo *affordance*, originalmente definido por Gibson (1979) como “as propriedades acionáveis entre o mundo e um [utilizador] ator”, é um dos pilares da interação tangível. Segundo Donald Norman “os objetos físicos levam importantes informações sobre como as pessoas podem interagir com eles, uma propriedade que ele [Gibson] denominou de *affordance*”. (Norman, 2013, pág. 12)

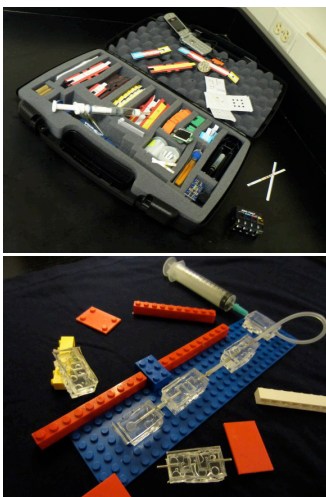
Para gerar uma redução da carga cognitiva do sénior na utilização dos media tangíveis poderá explorar-se a expansão das *affordances* de variados objetos físicos mediante uso de materiais e contextos que fizeram ou fazem parte do seu quotidiano, como gramofones, vitrolas, relógios de carrilhão ou máquinas de dactilografar.

As interfaces tangíveis possuem, assim, características de incorporação dos meios físicos e digitais que são interessantes para o desenvolvimento de sistemas que têm como objetivo promover uma melhor experiência de uso ao utilizador sénior.



Imagens 1. e 2.

Ishii e o projeto do MIT, Music Bottles.
Fonte: <http://news.mit.edu/2009/ishii-0406>



Imagens 1. e 2.

Kit Drug Delivery e Kit PuzzleDX,
respetivamente.
Fonte: <http://makezine.com/2012/04/03/design-for-hack-in-medicine/>

O *Nostalgia Project*, por exemplo, teve como preocupação o desenvolvimento de um rádio com estilo antigo, com uma superfície interativa que permitia que os utilizadores mais velhos ouvissem músicas e notícias de todo o século XX (Nilsson *et al.*, 2003). Por observação, os pesquisadores descobriram que grande parte do público se mostrou curioso e motivado sobre a novidade, e que não demorou para que todos iniciassem a interação com o dispositivo (Dubuc, 2005). No final, todos os seniores, por iniciativa própria, aprenderam a sintonizar músicas e a alternar para o canal de notícias. O experimento de Ishii e Lee (2001), utilizou um elemento bem comum ao quotidiano, as garrafas (*Music Bottles*). O sistema consistiu de uma mesa e sistemas de garrafas com rolhas que “contêm” as “vozes de instrumentos” e *tags* eletromagnéticas embutidas nas garrafas e nas rolhas. O arranjo das garrafas coloridas, a música, a luz proveniente de *leds*, criam uma experiência estética, altamente sugestiva, não existente a partir de um clique com o rato (Jacko, 2012). Alguns produtos relacionados com a saúde que incluem tecnologia tangível em ambiente doméstico merecem ser mencionados. O MEDiKit (*Medical Education Design and Invention Kits*), desenvolvido dentro do laboratório *Little Devices@MIT*, é caracterizado por *kits* modulares, semelhantes ao LEGO, onde os médicos e os pacientes podem projetar soluções de acordo com suas necessidades. O *Kit Drug Delivery*, como um dos primeiros experimentos, foi “montado por dispositivos fundamentais como seringas, nebulizadores, inaladores, adesivos transdérmicos e pílulas, agregados a elementos modificadores como código de cores, acoplamentos, extensores, molas, êmbolos, compressores, sensores de inclinação, campainhas, temporizadores e até bombas de bicicleta” (Gomez, 2011); a intenção deste projeto era promover uma redução de custos e tornar o uso mais transparente e acessível para pacientes sem recursos da Nicarágua. Outra vertente, o *Kit PuzzleDx*, consegue informar de forma lúdica testes de gravidez. Basicamente este dispositivo é formado por três componentes: uma parte onde será inserida a amostra da urina da gestante; uma compressa reagente; e uma parte que recolhe o excesso de fluido. A sequência das peças dos *Legos* e o código de cores azul, verde e amarelo resultante do contato da gonadotrofina coriônica com os reagentes indicam a positividade do teste e são bastante úteis para populações de baixa literacia.

3. Objetivos e métodos

3.1. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é investigar novas hipóteses de experiência de uso do utilizador sénior poli-medicado de baixa literacia com dispositivos médicos domésticos baseados em tecnologias tangíveis. Considera-se como hipótese que as características peculiares desta tecnologia como: a incorporação das qualidades de input e output dos objetos, a maximização das *affordances*, as possibilidades multimodais a partir da combinação de diferentes meios físicos e contextos digitais podem contribuir para melhorar a experiência do utilizador. Uma das formas encontradas para comprovar ou refutar esta hipótese será conceber, desenvolver e avaliar um dispensador de medicamentos para ambiente doméstico baseado na tecnologia tangível, que propicie um maior engajamento do sénior de baixa literacia na administração de seus fármacos. Este processo de desenvolvimento será efetuado numa abordagem de *Participatory Design* com o envolvimento do público-alvo.

Pretende-se ainda que após a síntese dos dados provenientes da avaliação sejam estabelecidas linhas orientadoras de design para media tangíveis de apoio ao uso de medicamentos para seniores de baixa literacia.

3.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos pretendem:

- identificar quais as dificuldades quotidianas dos seniores de baixa literacia em relação à administração de seus medicamentos;
- analisar, sob a ótica do design da experiência, quais as potencialidades e fragilidades dos atuais dispositivos médicos de auxílio utilizados pelo público sénior;
- identificar quais as possibilidades tecnológicas dos media tangíveis para qualificar a experiência dos utilizadores seniores de baixa literacia; e
- estabelecer quais os requisitos e parâmetros mais adequados para a conceção do artefacto de auxílio ao sénior iletrado.

3.3. Métodos

Propõe-se como instrumento norteador para este estudo, a Metodologia de “*Design Research*” (Hevner, 2004), caracterizada por etapas sequencias e iterativas e pela produção de um conhecimento específico, a partir da experimentação com um protótipo de produto. No presente A primeira etapa (Hevner, 2004) “Identificação do problema e motivação” é categorizada como exploratória, uma das suas características é a definição do problema específico de investigação, porém, sem que estas primeiras conclusões se traduzam em soluções definitivas a produção do artefato. Nesta etapa será realizada a recolha de material bibliográfico relacionado com os principais pilares de investigação. Por outro lado, a necessidade de aproximação ao público da pesquisa, implicará que sejam adotadas algumas técnicas, como a etnografia aplicada advinda das ciências sociais, já que esta pode ser interessante na exploração das necessidades emergentes e ainda desconhecidas para gerar ideias de novos produtos. Esta técnica é caracterizada pela observação participante e entrevistas semiestruturadas e tem o objectivo de ser mais exploratória

que avaliativa. Procura-se ainda a compreensão do contexto, dos anseios e das necessidades do público sénior em relação ao uso de medicamentos, além de identificar, por análise de tarefas, quais os problemas de uso com os dispensadores de medicamentos mais comuns do mercado. Com o problema da investigação definido, a segunda etapa da Metodologia de Hevner “Definição dos objetivos para a solução” é caracterizada pela síntese e coleta de referencial e pesquisa participante com o público idoso das comunidades. Propõe-se também a elaboração de um protótipo de baixa fidelidade, para identificar as funcionalidades e arquiteturas do dispensador de medicamentos tangível para ambiente doméstico. É pressuposto que interação com este protótipo seja conceptualmente baseada em ações com objetos comuns ao quotidiano do sénior iletrado, como por exemplo, um relógio analógico, caixas e *blisters* dos comprimidos. Nesta etapa é importante que os conceitos, os requisitos e os parâmetros já estejam definidos, caso contrário, a natureza cíclica da metodologia proposta prevê um retorno à etapa anterior.

A terceira etapa intitulada “Conceção e desenvolvimento”, prevê a produção de um protótipo de média complexidade. Para isso pretende-se utilizar a plataforma de hardware livre *Arduíno*, caracterizada pela simplicidade, baixo custo e adequabilidade à produção dos media tangíveis. A proposta inicial é utilizar uma *sense table* capaz de rastrear objetos por eletromagnetismo em sua superfície. Estes objetos seriam os *blisters* e caixas dos medicamentos, devidamente etiquetados por *RFIDs Tags*, tais etiquetas já estariam “carregadas” com informações previamente fornecidas pelo médico responsável. A intenção é que o sénior iletrado tenha o mínimo de contato com algum mecanismo de configuração. Como há a restrição de uso de caracteres alfanuméricos, o *feedback* do sistema para o horário e quantidade seria realizado por meio de estímulo visual por *leds* ou projeção, além de um aviso sonoro compatível com o nível de acuidade auditiva do sénior.

Com o protótipo desenvolvido, será necessário demonstrar sua efetividade do produto perante o público-alvo, na quarta etapa intitulada de “Avaliação”. Esta atividade consistirá em comparar a performance das pessoas que utilizam versus os que não utilizam o artefacto. Este tipo de avaliação dependendo da natureza do problema observado pode incluir diversas técnicas de avaliação, sejam elas, mais quantitativas, como tempo de resposta de ação com artefacto, ou mais subjetivas, como o registo das emoções do utilizador. No final desta etapa, há a possibilidade de retorno à etapa de conceção e desenvolvimento, de modo a melhorar a eficácia do produto.

A quinta e última etapa “Comunicação” é caracterizada como a etapa da produção de conhecimento, quer seja por meio de conceitos, ou por um conjunto destes e até de novos métodos. Esta etapa final da investigação constará sobre todas as constatações sobre o foco da investigação que é a pertinência do uso dos media tangíveis como qualificador da experiência de seniores no uso de artefactos de ajuda médica domésticos. É intenção que após a síntese dos dados provenientes da avaliação com os utilizadores sejam propostas linhas orientadoras de design para artefactos tangíveis de apoio ao uso de medicamentos para cidadãos seniores de baixa literacia.

4. Conclusões

Embora nas últimas décadas haja um considerável número de estudos sobre pessoas mais idosas ou algum tipo de deficiência física, investigações com populações com problemas de descondição são mínimos (Gribbons, p.193), além disso, grande parte destas análises são limitadas e concentram-se mais no público infantil do que no público adulto (Jacko,2012).

O estudo proposto tenciona não somente investigar a qualificação da experiência dos seniores iletrados com artefactos tangíveis, como também suprir lacunas no que concerne a linhas orientadoras para produção de dispositivos médicos para ambiente doméstico. A motivação baseia-se na possibilidade de quebra do estigma do sénior iletrado, recluso e alheio aos dispositivos eletrónicos.

Face ao exposto, a escolha da metodologia de Hevner (2004) parece a mais adequada, já que inscreve o desenvolvimento de um protótipo funcional, pressuposto para a experiência consequente de diversos arranjos de materiais e mecanismos que proporcionem uma interação que qualifique a experiência do sénior.

Cybis *et al.* (2007, p.133) afirmam que “(...) em países do norte da Europa, principalmente na Suécia e Dinamarca, o envolvimento participativo tornou-se obrigatório no desenvolvimento de grandes sistemas interativos em organizações públicas, como repartições e hospitais”.

Aliada ao método proposto, a prática do design participativo parece decisiva para assegurar que o extenso conhecimento e experiência (nomeadamente sobre a toma de medicamentos) dessas pessoas é transportado para o sistema que se pretende desenvolver. Essa participação dos seniores iletrados deve alargar-se a todas as etapas do método cíclico proposto por Hevner (2004), sobretudo na conceção e desenvolvimento do protótipo, para os quais é central a sua avaliação formativa.

Referências Bibliográficas

- ADAMS, R., MAY, H., SWIFT, L., & BHATTACHARYA, D. (2013). *Do older patients find multi-compartment medication devices easy to use and which are the easiest?*. Age and ageing, 42(6), 715-720.
- BARBOSA, S.D.J., & SILVA, B.S (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier Editora.
- BHALLA, M. R., & BHALLA, A. V. (2010). *Comparative study of various touchscreen technologies*. International Journal of Computer Applications, 6(8), 12-18.
- CYBIS, W., BETIOL, A. H., & FAUST, R. (2007). *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. Novatec Editora.

- DESMET, P., & HEKKERT, P. (2007). *Framework of product experience*. International journal of design, 1 (1) 2007.
- DIAS, L. N. C. (2011). *Do design de interação ao design da experiência tecnologicamente (i)mediata*.
- DUBUC, L., & EDGE, D. *TUIs to Ease: Tangible User Interfaces in Assistive Technology*.
- FISK, A. D., ROGERS, W. A., CHARNESS, N., CZAJA, S. J., & SHARIT, J. (2009). *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches*. CRC press.
- FITZMAURICE, G. W., ISHII, H., & BUXTON, W. A. (1995, May). *Bricks: laying the foundations for graspable user interfaces*. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 442-449). ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- FITZMAURICE, G. W. (1996). *Graspable user interfaces* (Doctoral dissertation, University of Toronto).
- FARAGO, P. (2012). *Flurry Insights Yahoo. The Truth About Cats and Dogs: Smartphone vs Tablet Usage Differences*. Retrieved 14 de dezembro de 2014, from <http://flurrymobile.tumblr.com/post/113379683050/the-truth-about-cats-and-dogs-smartphone-vs>
- FORLIZZI, J. (2004). *Understanding Experience in Interactive Systems*. 261-268.
- GOMEZ-MARQUEZ, J. (2011). Design for Hack in Medicine: MacGyver nurses and legos are helping us make MEDIKits for better health care. Make Magazine Ultimate Kit Guide.
- GREEN, D., & PEARSON, J. M. (2006). *Development of a web site usability instrument based on ISO 9241-17*. Journal of Computer Information Systems, 47(1), 66.
- HEVNER, A. R., MARCH, S. T., PARK, J., & RAM, S. (2004). *Design science in information systems research*. MIS Quarterly, 28(1), 75-105.
- HIRSCH, T., FORLIZZI, J., HYDER, E., GOETZ, J., KURTZ, C., & STROBACK, J. (2000, November). *The ELDer project: social, emotional, and environmental factors in the design of eldercare technologies*. In Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability (pp. 72- 79). ACM.
- HUPPERT, F. (2003). *Designing for older users*. In Inclusive Design (pp. 30-49). Springer London.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de população e indicadores sociais. (2010). *Perfil dos idosos responsáveis por domicílios no Brasil*. Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago 2012.
- ISHII, H., MAZALEK, A., & LEE, J. (2001, March). *Bottles as a minimal interface to access digital information*. In CHI'01 extended abstracts on Human factors in computing systems (pp. 187-188). ACM.
- ISHII, H., & ULLMER, B. (1997, March). *Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms*. In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (pp. 234-241). ACM.
- JACKO, J. A. (Ed.). (2012). *Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. CRC press.
- KACHAR, V. (2003). *Terceira idade e informática: aprender revelando potencialidades*. Cortez.
- KUTNER, M. A., GREENBERG, E., & BAER, J. (2005). *National Assessment of Adult Literacy (NAAL): A first look at the literacy of America's adults in the 21st century*. National Center for Education Statistics, US Department of Education, Institute of Education Sciences.
- MORRIS, A.KNAACK, A. (2010). *Human Factors Engineering: Improving Medical Device Design to Ensure Safe, User-Friendly Medical Devices*. Drug Delivery Technology, 10(2), Retrived from <http://www.drugdev.com/uploads>
- NILSSON, M., JOHANSSON, S., & HÅKANSSON, M. (2003). *Nostalgia: an evocative tangible interface for elderly users*. CHI'03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, April 05-10, 2003, Ft. Lauderdale, Florida, USA[doi> 10.1145/765891.766096].
- NORMAN, D. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and expanded edition). New York: Basic Books.
- OMS- Organización Mundial de La Salud. (2011). *Envejecimiento y ciclo de vida*. Disponível em <<http://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/index.html>. > Acesso em: 10 ago 2012.
- PARENTE, M. A. D. M. P. (2006). *Cognição e envelhecimento*. ArtMed.
- PASCHOAL, S. M. P. (2002). *Epidemiologia do envelhecimento*. In Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada (pp. 26-43). Atheneu.
- PAK, R., & MCLAUGHLIN, A. (2010). *Designing displays for older adults*. CRC Press.
- PREECE, J., ROGERS, Y., & SHARP, H. (2007). *Design de interação*. Bookman.
- PRICE, S., ROGERS, Y., SCAIFE, M., STANTON, D., & NEALE, H. (2003). *Using 'tangibles' to promote novel forms of playful learning*. Interacting with computers, 15(2), 169-185.
- ULLMER, B., & ISHII, H. (2000). *Emerging frameworks for tangible user interfaces*. IBM systems journal, 39(3.4), 915-931.
- UNDERKOFFLER, J., & ISHII, H. (1998, January). *Illuminating light: An optical design tool with a luminous-tangible interface*. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 542-549). ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.

