

USABILIDADE E ACESSIBILIDADE EM SMARTPHONES: identificação de características do envelhecimento e suas implicações para o design de interface de smartphones

USABILITY AND ACESSIBILITY WITHIN SMARTPHONES: identification of the characteristics of aging and its implications for the smartphones interface design

Eron Rocha¹, Bach.
Stephania Padovani², D.Sc.

(1) Universidade Federal do Paraná
e-mail: eronmoreno@gmail.com.br

(2) Stephania Padovani
e-mail: s_padovani2@yahoo.co.uk

Palavras-chave: acessibilidade, interface de smartphone, usuário idoso.

Este artigo tem como objetivo identificar as características físicas e cognitivas do envelhecimento e relacioná-las com implicações no design de interface de *smartphones* a fim de que melhorias na usabilidade tornem o aparelho mais acessível. Foi feita uma revisão bibliográfica em banco de dados científicos online. Como resultados foram identificadas características do envelhecimento que interferem na interação com o *smartphone* e discute-se como a acessibilidade deve ser considerada no desenvolvimento da interface de *smartphones* visando o usuário idoso.

Key-words: accessibility, smartphone interface, elderly user.

This article aims to identify the physical and cognitive characteristics of the aging people and relate them to implications in the smartphone interface design so that improvements in usability make it the most affordable handset. The information were based on scientific articles collected through an unsystematic literature review on online scientific databases. The results were identified aging characteristics that interfere with the interaction interface smartphone. From this information we discuss what are the foundations of accessibility and usability that should be considered in the development of mobile smartphone type devices interface for the elderly users.

1. Introdução

O Brasil caminha para se tornar um país de população majoritariamente idosa. Segundo dados do Censo 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), atualmente há 24,85 milhões de pessoas com mais de 60 anos no Brasil, representando 12,6% da população. O grupo de pessoas de 60 anos ou mais será maior que o grupo de crianças com até 14 anos já em 2030. Atualmente, a população acima de 60 anos corresponde por quase 20% do poder de compra do país (GRAGNO-LATI, 2011), estimulando diversos setores, dentre eles o de tecnologia, o qual inclui-se os *smartphones*.

Atualmente os *smartphones* são utilizados para as mais diversas tarefas do dia-a-dia por pessoas de diversas idades, dentre elas incluem-se as pessoas de 60 anos ou mais. As fabricantes de *smartphones* nos Estados Unidos estão atentas para essa tendência, mas pouco se vê nos pacotes de ferramentas de acessibilidade em *smartphones* no Brasil. Mas quais características do usuário idoso podem interferir na interação com o *smartphone*? Este artigo pretende indicar as características físicas e cognitivas do usuário idoso que se relacionam com princípios de design e aspectos da interface de *smartphones* a fim de que designers atentem sobre a acessibilidade ao projetar a interface de sistemas operacionais de *smartphones*.

Por meio de levantamento bibliográfico acerca da usabilidade em dispositivos móveis do tipo *smartphone*, cognição e acessibilidade para idosos em ambientes hipermídia, foi possível estabelecer relações diretas das características do envelhecimento humano e respectivos aspectos da interface de *smartphones* que podem ter implicações quanto à usabilidade. A usabilidade é um atributo da aceitabilidade que um usuário pode ter acerca da interface de um sistema que é associada a cinco fatores principais, resumidos por Anjos e Gontijo (2012): ser fácil de aprender, fácil de usar, ser tolerante a erros e agradável ao uso.

Certamente, para que uma interface digital atenda aos fatores de usabilidade, esta deve ser adequada ao usuário que portar o aparelho. Caso o usuário possua alguma deficiência, o dispositivo digital deve possibilitar que as configurações do sistema se adequem às necessidades desse usuário. A NBR 15250 (2005) define a acessibilidade como as possibilidades e condições para que pessoas com deficiência possam utilizar meios físicos, meios de comunicação, produtos e serviços. Porém, Macedo (2009) amplia o público a ser assistido pela acessibilidade ao citar que esta não deve estar associada apenas à necessidade de pessoas com deficiência física ou mental, mas também a outras pessoas que possuem necessidades especiais temporárias ou permanentes, e neste último caso se incluem os idosos.

O objetivo dessa pesquisa é relacionar aspectos decorrentes do processo de envelhecimento com princípios de design e características da interface de *smartphones* coletados da literatura. Após esta primeira seção, que se trata da introdução, este artigo discorre em 3 seções sequenciadas e numeradas de 2 a 4, desenvolvidos da maneira que se segue:

A segunda seção aborda os fatores cognitivos envolvidos na navegação em ambiente hipermídia (que é o caso dos *smartphones*). Também é exposto a ameaça de exclusão social que pode ocorrer com os idosos pela não familiaridade desse público com os *smartphones*.

Na terceira seção é compreendido o processo de envelhecimento, os principais elementos da interface de *smartphone* e a relação entre esses elementos e os sistemas sensoriais dos idosos. Nesta seção também são apresentados princípios de design de interface de *smartphone* e é feita a relação desses com a cognição no processo de envelhecimento.

Com o embasamento teórico e feita a pesquisa, na última seção são feitas considerações sobre a importância do conhecimento do processo de envelhecimento em relação à interação com o *smartphone*, das necessidades e desafios do usuário idoso ao interagir com esse dispositivo móvel.

2. Conceitos básicos do processo cognitivo e a exclusão social de idosos

Com uma visão direta, Arnheim (1998), discute algumas qualidades da visão do ponto de vista psicológico em relação à arte, um pensamento psicológico provido da Gestalt, que o autor define como um conjunto de princípios científicos extraídos de experimentos de percepção sensorial de conceitos representativos.

O mesmo autor ainda ressalta fatores cognitivos envolvidos na percepção das formas desenhadas e suas dimensões. Quanto a esses fatores cognitivos, Matlin (2004) categorizou em: percepção, atenção e memória.

Padovani e Moura (2008) contextualizam esses fatores cognitivos na navegação em ambiente hipermídia da forma que segue:

- A **percepção** como o princípio do processo de informação pelo ser humano, estágio cognitivo fundamental para qualquer processo de interação;
- A **atenção**, que é uma concentração de atividade mental, possibilita ao usuário decidir que informação priorizar;
- A **memória**, que armazena as informações que podem ser apenas um registro sensorial, memória de curto prazo ou ainda se tornar memória de longa duração. Dentre outras finalidades, esses fatores estão presentes na interação com o *smartphone*.

A pesquisadora Anjos (2012) define o uso de *smartphones* na sociedade entre aqueles que sabem manusear e os que não têm familiaridade com esses aparelhos, alerta ainda que esse fato pode ameaçar a terceira idade de convívios sociais e demais processos inerentes à tecnologia, por vezes excluindo o idoso de determinado grupo por não saber utilizar ferramentas como a internet. Poucas empresas desenvolvem dispositivos móveis de comunicação para os idosos, apesar destes

representarem um mercado potencial e promissor para ser explorado.

Os designers que participam do desenvolvimento de sistemas operacionais de dispositivos móveis do tipo *smartphone* devem se atentar à usabilidade. Nielsen e Loranger (2006) definem a usabilidade como um atributo qualitativo relacionado a quão fácil de usar é algum objeto, mais especificamente, usabilidade se refere a quão rápido uma pessoa pode aprender a utilizar um objeto ou sistema, se há eficiência ao utilizá-lo, o quão fácil o sistema é de ser memorizado pelo usuário, se o sistema está propenso a erros e o quanto os usuários gostam de utilizá-lo.

Em posse desses conhecimentos referentes à usabilidade os designers de interface de *smartphone* podem aplicá-los de forma a propor uma configuração que atenda às necessidades do maior número de usuários, incluindo os idosos, preocupando-se com a forma como esses usuários irão interagir com a interface e a navegação do *smartphone*, promovendo a acessibilidade.

A compreensão de características cognitivas do processo de envelhecimento e a relação delas com a interface dos *smartphones*, é tema do próximo item deste artigo e pode auxiliar desenvolvedores de sistemas operacionais destes aparelhos, na tomada de decisões ao projetarem a interface.

3. Características do usuário idoso em relação aos aspectos da interface de *smartphone*

O envelhecimento é um conjunto de processos que provocam alterações físicas e fisiológicas nos seres vivos que implicam na capacidade de adaptação pela diminuição da funcionalidade progressiva e irreversível (RIBEIRO, 2009).

Ao envelhecer ocorrem mudanças no cérebro, estas são: neurobiológicas, neurofisiológicas, neuroquímicas e estruturais, Macedo (2009) explica algumas dessas mudanças das quais, para este artigo, foram selecionadas e representadas no quadro 1 apenas aquelas relevantes para a interação com *smartphones*.

Sistema sensorial	Características	Alterações
Auditivo	Ocorre no ouvido; Responsável pela orientação do indivíduo a partir dos	Diminuição da discriminação de sons e percepção da fala.

	sons.	
Háptico	Ocorre nas células presentes na pele, articulações e músculos; Responsável pela percepção de toque, textura, temperatura e movimento.	Diminuição da sensibilidade tátil na palma das mãos.
Visual	Ocorre nos olhos; Responsável pela percepção do espaço a partir da luz, detectando formas, profundidades, distâncias e cores.	Diminuição da acuidade visual, do campo visual periférico, da noção de profundidade, da discriminação de cores e da capacidade de adaptação ao claro e escuro.

Quadro 1: Alterações nos sistemas sensoriais com o processo de envelhecimento.

Fonte: Adaptado de Macedo (2009).

Os aspectos cognitivos relativos à deficiência da memória humana nos processos de envelhecimento referem-se à diminuição da eficiência do processamento das informações. Na memória de tarefas e procedimentos, o declínio é elevado de acordo com a complexidade da tarefa, e o tempo de reação também (ANJOS & GONTIJO, 2012). Devido às alterações decorrentes da idade avançada, algumas atividades desempenhadas pelos idosos podem ser prejudicadas, entre elas, a interação com *smartphones*.

Quanto aos elementos de interface tem-se os aspectos visuais e sonoros, os autores Anjos et al. (2014) reuniram essas informações perceptíveis da interface do Moodle (ambiente virtual de ensino e aprendizagem). No quadro 2 foram selecionadas para este estudo apenas aqueles elementos de interface mais significativos para a interface de *smartphone*, incluindo o quesito da tela sensível ao toque (*touch screen*) e suas respectivas variações como são apresentados.

Elemento de interface	Variações
Texto	Tamanho, estilo, justificação do texto e espaçamento entre linhas.
Cor	Contraste tonal em textos e imagens.
Ícones	Símbolos e pictogramas.
Feedback sonoro	Respostas sonoras diversas.
Tela sensível ao toque	Sensível ao toque um ou dois dedos, toque de caneta Stylus (tipo de caneta própria para tela sensível de <i>smartphone</i>).

Quadro 2: Elementos de interface de *smartphone*.

Fonte: Adaptado de Anjos et al. (2014).

Os principais elementos de interface que permitem a interação do usuário de *smartphone* (quadro 2) e as

alterações decorrentes do envelhecimento (quadro 1) são relacionados entre si no quadro 3, que representa a integração desses fatores decorrentes da interação do usuário idoso com o *smartphone* e suas possíveis consequências.

Elemento de interface	Sistema sensorial	Consequências
Texto	Visual	Dificuldade de distinção de letras e palavras.
Cor	Visual	Alteração na percepção das cores e diminuição da sensibilidade do contraste podem prejudicar a compreensão de significados adotados por convenção.
Ícones	Visual	Dificuldade de percepção e interpretação da aplicação.
Feedback sonoro	Auditivo	Dificuldade de percepção se uma função foi ativada ou tarefa realizada com sucesso.
Tela sensível ao toque	Háptico	Dificuldade para sentir a quantidade de pressão aplicada sob a tela e movimento gestual com os dedos ineficaz.

Quadro 3: Interação entre elementos de interface de *smartphone* e sistemas sensoriais de idosos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O conjunto de processos que compõem o envelhecimento significativos à interação com a interface de *smartphone* geram consequências que interferem na usabilidade do usuário idoso.

As consequências citadas no quadro 3 são inferências que partiram dos estudos até o momento feitos a respeito de interface hipermídia e as características do envelhecimento sob a perspectiva da interface de *smartphones*. A próxima sessão deste artigo contempla a relação dos processos cognitivos de idosos com a interação em *smartphones*, este conhecimento é importante para ser considerado no planejamento da interface desses aparelhos.

3.1. Princípios de design de interface de *smartphone* e a cognição no processo de envelhecimento

Para facilitar na tomada de decisões de designers em projetos de interface de *smartphone* na avaliação dessas, Padovani e Napo (2015) elaboraram um guia teórico-prático que inclui princípios de design (compilados a partir da literatura) e outros aspectos como: modelo descritivo, *checklist* e roteiros para avaliação de aplicativos e interfaces para *smartphone*.

Padovani e Napo (2015) listam princípios para projetos de interface, os quais foram agrupados em quatro categorias, que os autores deste artigo interpretam como:

Contexto: conjunto de princípios que consideram o contexto em que o usuário está inserido enquanto interage com o *smartphone*, a atenção especial destes princípios está no ambiente dinâmico que rodeia o usuário;

Personalização: essa categoria de princípios preza pela importância da customização do *smartphone* pelo usuário, como este é um aparelho pessoal, deve possibilitar ao usuário modificar suas configurações, também é importante que o próprio dispositivo móvel se adeque conforme o perfil de interação do usuário;

Diálogo: grupo de princípios que buscam otimizar as tarefas realizadas no *smartphone*, a ênfase desses princípios é propor uma interação mais ágil e clara, destacando-se o *feedback* da interface;

Design: a reunião desses princípios propõe que a interface seja eficiente e agradável para o uso, esses princípios buscam potencializar a informação provida pela interface e o conforto do usuário durante a interação com o *smartphone*.

Para este artigo, das quatro categorias de princípios, destacam-se aqueles considerados mais críticos na realização de uma tarefa no uso de um *smartphone*, estes princípios foram relacionados aos processos cognitivos **percepção, atenção e memória**.

As relações **processo cognitivo - princípio** foram comentadas, algumas foram relatadas com base em dados de uma observação presencial assistemática com o público idoso. Essa observação foi possível por fazer parte de uma pesquisa-ação em andamento da dissertação de mestrado de autoria própria.

Ao projetar uma interface acessível é preciso se atentar a quais etapas da cognição do idoso um determinado princípio estará se relacionando, em posse desse conhecimento o designer de interface pode projetar uma interface mais acessível ao diminuir a carga cognitiva (esforço mental) necessária para realizar determinada tarefa no *smartphone*. Infere-se que dentre os processos cognitivos a **percepção** é o mais envolvido nos princípios de design de interface apresentados no quadro 4.

PERCEPÇÃO			
Contexto	Personalização	Diálogo	Design

Interação eye-free	Estética	Feedback	Unidade
			Miniaturização

Quadro 4: Princípios de design e o processo cognitivo percepção.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pertencente à categoria **contexto**, Padovani e Napo (2015, p. 40) esclarecem sobre o princípio **interação eye-free**: “Nem sempre o usuário consegue olhar diretamente para a tela do *smartphone* enquanto interage. Utilize feedback tátil e sonoro (e não apenas visual). Mantenha distância entre áreas sensíveis para evitar acionamentos equivocados.”

Sobre o princípio **feedback**, do grupo de princípios **diálogo**, é explicado pelas autoras:

Mostre sempre ao usuário o resultado de suas ações (e.g., rebaixe o botão para mostrar que foi acionado). Informe ao usuário o andamento de ações que não tenham resultado imediato (e.g., animação + barra de progresso para monitorar download de arquivo). (PADOVANI & NAPO, 2015, p. 41).

Quanto ao princípio **estética**, da categoria **personalização**, Padovani e Napo (2015, p. 42) expõem que “Além da personalização funcional, permita que os usuários deem um toque pessoal à estética da interface, modificando background, cores, imagens etc.” Da categoria **design**, Padovani e Napo (2015, p. 43) também informam sobre o princípio **unidade**: “os elementos gráficos utilizados no aplicativo devem parecer pertencer a um mesmo sistema. Mantenha unidade na paleta de cores, tipografia e estilo das imagens.”

Sobre o último princípio associado à atenção: **miniaturização**, as autoras Padovani e Napo (2015, p. 43) lembram que “Uma interface móvel não é uma interface de desktop, com o mesmo paradigma e todos os seus elementos em tamanho reduzido.”

A **percepção** no idoso é afetada pelo declínio dos sistemas sensoriais: alterações ocasionadas pelo processo de envelhecimento (MACEDO, 2009). Com uma abordagem fisiológica clínica sobre o envelhecimento, Moraes, Moraes e Lima (2010) explicam que as regiões mais sensíveis às alterações

do envelhecimento são os lobos frontal e temporal medial do cérebro, afeta os órgãos dos sentidos (visão, audição e tato), este fato dificulta o acesso às informações que rodeiam o idoso, incluindo as informações geradas na interação com um *smartphone*.

Sobre a interação do idoso com o *smartphone*, destacam-se:

- **Interação eye-free**: alguns idosos apresentam movimentos trêmulos nas mãos, e há imprecisão ao selecionar algum elemento pequeno e muito próximo aos outros elementos na interface de um *smartphone*.
- **Feedback**: ao clicar na interface de um *smartphone* os idosos podem ficar com dúvida se conseguiram realizar corretamente o que pretendiam ou se nada está acontecendo, a presença de *feedback* minimiza essa preocupação.
- **Estética**: é importante que o *smartphone* permita que o usuário idoso configure o visual da interface de acordo com suas preferências, principalmente quanto à necessidade de alteração de tamanhos e contraste de cores entre elementos (primeiro plano e *background*), para que facilite na visualização.
- **Unidade**: a falta de unidade entre diferentes marcas e sistemas operacionais de *smartphones* gera confusão no público em questão: se uma interface está muito diferente de outra, logo é um sistema desconhecido e motivo de receio e desconfiança, prejudicando o início da interação com o aparelho.
- **Miniaturização**: interagir com a miniaturização de algo (e.g., um *site*) no *smartphone* exige muitos movimentos gestuais de *zoom-in*, *zoom-out* e arrastar a tela para explorar e atingir o objetivo, com o déficit dos sistemas háptico e visual dos idosos, essa atividade torna-se um obstáculo a ser sobrepujado.

Após a percepção, segue a segunda etapa do processo cognitivo: a **atenção**, contextualizada com os princípios de design de interface envolvidos na interação com o *smartphone* (quadro 5).

ATENÇÃO		
Contexto	Diálogo	Design
Atenção dividida	Entrada de dados	Onde estou?

Operação one-hand	Condução	Gestão de erros
Movimentação	Controle	

Quadro 5: Princípios de design e o processo cognitivo atenção.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Do grupo de princípios **contexto**, Padovani e Napo (2015, p. 40) informam sobre o princípio **atenção dividida**: “Utilizar o smartphone, em geral, não é a principal tarefa do usuário. Projete interfaces que minimizem a necessidade de atenção: prioridade para o reconhecimento, uso de imagens e diferenciação.” Do mesmo grupo de princípios, Padovani e Napo (2015, p. 40) explicam **operação one-hand**: “Na maioria das vezes, o usuário não tem as duas mãos disponíveis para interagir com o *smartphone*. Evite movimentos gestuais complexos ou que necessitem de acionamento sequencial em partes opostas da tela.”

Sobre o último princípio da categoria contexto relacionado com a atenção: **movimentação**, as autoras apontam que

Interagir em movimento diminui a precisão do usuário. Evite a necessidade de movimentos gestuais muito precisos ou em alvos muito pequenos. Exija confirmação para ações de consequência grave, pois o usuário pode ter acionado algo sem querer enquanto se move. (PADOVANI & NAPO, 2015, p. 40).

Da categoria **diálogo**, Padovani e Napo (2015, p. 41) elucidam sobre o princípio **entrada de dados**: “Digitar na tela do *smartphone*, sem feedback tátil, é uma tarefa desagradável e ineficiente para a maioria dos usuários. Priorize a seleção em detrimento da digitação.” Na mesma categoria de princípios, está **condução**, que Padovani e Napo (2015, p. 41) clarificam que ao projetar uma interface de *smartphone*, o designer “Auxilie usuários novatos a realizar ações básicas. Disponibilize opções default para que estes usuários não precisem configurar nada. Inclua *tours* mostrando como navegar, tutoriais mostrando como fazer.”

O último princípio da categoria diálogo, relacionado à atenção, é o **controle**, recomendado por Padovani

e Napo (2015, p. 41): “Sempre permita que o usuário cancele ou volte atrás (*undo*), quando tiver realizado alguma ação.” Do grupo de princípios **diálogo**, tem-se o **onde estou?** Padovan e Napo (2015, p. 43) especificam este princípio como: “Informe sempre a localização do usuário, seja por meio de um título, marcação ou indicador de página. Diferenciar graficamente partes do aplicativo também ajuda a orientação.”

O último princípio relacionado ao processo cognitivo atenção, é o **gestão de erro**, Padovani e Napo (2015, p. 43) esclarecem sobre este princípio e alertam: “Quando ocorrer algum erro, forneça mensagens de erro informativas e gentis. Explique também como o usuário pode corrigir a situação. Se possível, faça com que o próprio sistema de recupere automaticamente do erro.”

Foi observado por Moraes, Moraes e Lima (2010), a redução na velocidade do processo cognitivo de idosos e a evidência de maior comprometimento da **atenção** (se comparada às outras etapas do processamento cognitivo). Os autores explicam que a atividade cerebral do idoso de dividir a atenção entre vários estímulos é consideravelmente prejudicada.

Em posse dessas informações a respeito do prejuízo relatado no processo cognitivo atenção, infere-se que a interação do idoso com o *smartphone* também é afetada, visto que é um dispositivo móvel e o usuário está suscetível a vários estímulos do ambiente. Como síntese da interação do idoso com o *smartphone*, tem-se:

- Atenção dividida: o idoso não tem problema sobre focar a atenção, mas ao utilizar um *smartphone* o usuário está sujeito à vários estímulos do ambiente que o rodeia, o uso de interfaces complexas ou avisos que necessitam que o usuário perca muito tempo lendo minuciosamente para efetuar uma tarefa, pode gerar confusão ou até mesmo irritabilidade para o idoso.
- Operação *one-hand*: com o déficit no sistema háptico dos idosos a interação com as duas mãos já é um desafio, se a interação for só com uma mão a organização dos elementos da interface torna-se crítica para a realização de tarefas no aparelho, exigindo mais atenção desse usuário.

- **Movimentação:** é importante ficar claro para o idoso se algo foi acionado, muitos toques podem ser feitos sem o usuário perceber, a presença de tela de confirmação é bem-vinda para que o usuário possa cancelar uma ação que gerasse perda de dados do *smartphone*, o que pode causar frustração.
- **Entrada de dados:** a digitação exige dos idosos muita atenção para buscar as letras da palavra que querem escrever, tarefa que alguns chamam até de “caça”, essa busca pode levar muito tempo, quando aparece uma sugestão da palavra que está sendo escrita, os agrada e diminui o tempo perdido.
- **Condução:** umas das principais reclamações dos idosos ao interagir com o *smartphone* é não haver ninguém que os ensinem a realizar uma determinada tarefa, pois alguns membros da família simplesmente não têm paciência para ensiná-lo, e o desafio de realizar uma tarefa sem qualquer instrução pode exigir muita atenção, tempo e uma possível frustração.
- **Controle:** para o idoso a informação de como retornar à tela anterior tem que estar muito clara sob a possibilidade de ele achar que é preciso encerrar toda a tarefa e ter que recomeçar o caminho de novo.
- **Onde estou?:** o usuário idoso precisa constantemente de algo que o informe onde ele está, a falta dessa comunicação pode gerar a sensação de perda da tarefa, resultar em comandos errados ou mesmo no encerramento da tarefa.
- **Gestão de erro:** os idosos consideram as mensagens de erro como um erro do usuário, alguns podem se assustar e outros ficarem frustrados e até irritados com a própria interação.

Posteriormente à atenção, tem-se a terceira etapa do processo cognitivo: a **memória**, que também foi relacionada aos princípios de design de interface de *smartphone*, a compatibilidade entre esses aspectos está representada no quadro 6.

MEMÓRIA		
Contexto	Personalização	Design
Interrupção	Flexibilidade	Consistência
	Atalhos	
	Lembrança	Metáforas
	Adaptatividade	

Quadro 6: Princípios de design e o processo cognitivo memória.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O único princípio da categoria **contexto** associado à memória é o **interrupção**, que Padovani e Napo (2015, p. 40) relatam como: “Muitas vezes o usuário é solicitado enquanto interage com o *smartphone*. Permita que tarefas sejam interrompidas, pausadas, salvas (mesmo que incompletas) para retomada posterior.” Do grupo de princípios **personalização**, quatro princípios foram ligados à memória, o primeiro é **flexibilidade**, Padovani e Napo (2015, p. 42) atentam sobre este princípio e expõem: “Interfaces móveis são utilizadas por uma grande variedade de usuários, com diferentes hábitos e preferências. Permita que a mesma tarefa seja realizada por diferentes caminhos e utilizando diferentes estilos de interação.”

O segundo princípio do grupo personalização relacionado à memória é **atalhos**, que Padovani e Napo (2015, p. 42) detalham como: “Agilidade é uma das maiores exigências dos usuários em mobilidade. Permita que os usuários criem atalhos para as ações que realizam com mais frequência.” Outro princípio pertencente ao mesmo grupo é o **lembança**, que Padovani e Napo (2015, p. 42) entendem como: “Salve as configurações e preferências dos usuários para seus aplicativos usados em rede. Permita que acessem-nos do seu jeito, independente do dispositivo em que façam o acesso.”

O último princípio da categoria personalização, referente à memória, é o princípio **adaptatividade**, que Padovani e Napo (2015, p. 42) informam como: “Conheça a maneira como seu usuário interage e suas preferências (perfil de interação). Quando ele se logar, filtre, reposicione, sugira opções, com base nesse perfil de interação.” Quanto ao grupo de princípios **design**, tem-se o princípio **consistência**, explicado por Padovani e Napo (2015, p. 43): “Elementos de aparência semelhante devem funcionar de maneira semelhante. Esse princípio se aplica à diagramação, áreas sensíveis, ferramentas, indicadores de localização.”

Ainda da categoria design, finalmente tem-se o princípio **metáforas**, que Padovani e Napo (2015, p. 43) elucidam: “Utilize metáforas para facilitar o aprendizado de ações e ferramentas da interface.

Assim o usuário pode trazer seu aprendizado do mundo real para dentro do digital.”

De acordo com o estudo de Moraes, Moraes e Lima (2010), há comprometimento da **memória** de trabalho, dificultando o resgate de informações previamente estocadas, esse fato prejudica também a consolidação de informações recentes como: a localização de objetos recentemente movidos de lugar e recados que foram passados a pouco tempo. Os mesmos autores afirmam que há déficit também na memória contextual, resultando em dificuldades na realização de tarefas que exigem detalhes, como algumas tarefas realizadas ao interagir com o *smartphone*.

A relação entre a memória e os princípios citados na interação do usuário idoso com um *smartphone* é exposto da forma que segue:

- Interrupção: para o usuário idoso ter uma tarefa perdida pode se tornar uma frustração pois há a possibilidade de ele não lembrar o que estava fazendo ou do caminho para chegar onde estava.
- Flexibilidade: os idosos podem esquecer de como realizaram uma nova tarefa, e tentar fazê-la por outro caminho.
- Atalhos: este princípio ajuda os usuários idosos a não precisarem memorizar caminhos complexos que por vezes podem ser esquecidos.
- Lembrança: um idoso que adquire outro *smartphone*, pode esquecer de aspectos configurados no aparelho anterior e terá que lidar novamente com possíveis dificuldades da interface.
- Adaptatividade: para o idoso esse princípio auxilia para que este não dependa tanto da memória (que está comprometida) para realizar suas tarefas.
- Consistência: este princípio é essencial para que o usuário idoso não sinta que perdeu tudo o que foi aprendido sobre a interface de um *smartphone* em relação à um *smartphone* novo, importante também para que não realize ações erradas e favorece a memória de longo prazo e intermediária (que não são afetadas pelo processo de envelhecimento).
- Metáforas: este princípio propicia especialmente a memória de longo prazo,

permitindo ao idoso fazer associações entre os elementos presentes na interface do *smartphone* com objetos que eles já conhecem.

4. Considerações finais

A configuração da interface de *smartphones* não pensada no público idoso compromete a utilização destes dispositivos móveis por este público. A possível frustração causada pelas alterações decorrentes do envelhecimento na interação com o *smartphone* pode resultar na desistência do uso deste aparelho. A falta de usabilidade e de pacotes de acessibilidade nos *smartphones* no Brasil pode excluir digitalmente o idoso de meios sociais.

A acessibilidade busca atender as necessidades do público de forma ampla e genérica para que todos se sintam assistidos (MACEDO, 2009). Como o ser humano está sujeito às alterações físicas e fisiológicas com déficits físicos e cognitivos, a tecnologia deve acompanhar, identificar e se adaptar às alterações decorrentes da idade avançada, oferecendo e promovendo a acessibilidade a fim de atender também a esse público.

Os *smartphones* no Brasil poderiam apresentar pacotes de ferramentas mais acessíveis, para configurar o aparelho de forma a atender ao usuário idoso. Já existem recomendações de interface em ambiente virtual de aprendizagem voltado para o usuário idoso (MACEDO, 2009) e recomendações para descomplicar o uso do telefone celular pelo idoso (ANJOS & GONTIJO, 2012) mas pouco se vê sobre recomendações de acessibilidade quanto à elementos da interface de *smartphones* na literatura disponível. Também não foram encontrados documentos que descrevam como o idoso navega no *smartphone* e quais aspectos cognitivos decorrentes do envelhecimento implicam nessa atividade.

O conhecimento dos elementos de interface de *smartphones* e os efeitos do envelhecimento nos processos cognitivos físicos e fisiológicos, significativos para a interação do usuário idoso com este tipo de aparelho, contribui para que novas pesquisas possam ser feitas, como a construção de modelos normativos de recomendações. Tais modelos podem ser utilizados pelo designer e equipe desenvolvedora de sistemas operacionais, incluindo interface e navegação de *smartphones*, buscando

tornar esse dispositivo móvel mais acessível para o usuário idoso no Brasil.

5. Referências Bibliográficas

ANJOS, T. P. dos. **Descomplicando o uso do telefone celular pelo idoso**: Desenvolvimento de interface de celular com base nos princípios de usabilidade e acessibilidade. 2012. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

ANJOS, T. P. dos; CAMPOS, J. V.; GONTIJO, L. A.; VIERA, M. L. H. Usabilidade e Acessibilidade de Moodle: Recomendações para o Uso do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem pelo Público Idoso. **Human Factors In Design**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p.1-20, 2014.

ARNHEIM, R. **Arte e Percepção Visual: Uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15250:2005: Acessibilidade em caixa auto-atendimento bancário**. Brasil: ABNT, 2005.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: Resultado do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

GRAGNO-LATI, M.; JORGENSEN, O.; ROCHA, R.; FRUTERO, A. **Envelhecendo em um Brasil mais Velho**: Implicações do envelhecimento populacional para o crescimento econômico, a redução da pobreza, as finanças públicas e a prestação de serviços. Washington: Banco Mundial, 2011.

MACEDO, M. K. B. **Recomendações de acessibilidade e usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem voltados para o usuário idoso**. Florianópolis: UFSC, 2009. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MATLIN, M. **Psicologia Cognitiva**. Rio de Janeiro: Ltc, 2004.

MORAES, E. N. de; MORAES, F. L. de; LIMA, S. de P. P. Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p.67-73, 08 mar. 2010

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Prioritizing Web Usability**. Berkeley: New Riders, 2006.

PADOVANI, S.; MOURA, D. **Navegação em hipermídia: uma abordagem centrada no usuário**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

PADOVANI, S.; NAPO, P. R. Sistemas de navegação em smartphones: um guia teórico-prático de design. In *Navegação em smartphones: uma abordagem centrada no usuário (relatório final de projeto | CNPq 300641/2012-5)*. Curitiba: UFPR, 2015. 63p.

RIBEIRO, T. **Estudo do equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos idosos**. Porto: UP, 2009. 158 p. Dissertação (Mestrado) – Ciência do Desporto. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto, 2009.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pelo apoio financeiro e concessão de bolsa.