

## **Usabilidade e acessibilidade para design de interfaces para usuários idosos**

*Usability and accessibility guidelines for interface design for elderly users*

Alinne Victória Martins Ferreira; Lara Maria Almeida Ferreira; Anselmo Cardoso de Paiva; Ivana Márcia Oliveira Maia.

Interface Gráfica, Critérios Ergonômicos, Design Gráfico

A acessibilidade é um direito garantido por lei em todos os aspectos, entretanto, muito ainda deve ser feito para que pessoas idosas possam interagir com as interfaces sem os constrangimentos de execução. Este trabalho visa contribuir de forma significativa para que a Interação Humano-Computador envolvendo pessoas idosas possa ser completa e satisfatória, proporcionando conforto e segurança aos usuários. Um site, por meio da sua interface, deve facilitar as ações para a execução de comandos, dessa forma, as interfaces desenvolvidas para atender usuários idosos devem apresentar características peculiares abordadas neste trabalho de pesquisa, cuja metodologia consiste em uma revisão bibliográfica sobre o tema descrito, seguida de análise dos critérios ergonômicos e usabilidade das interfaces gráficas.

*Graphical Interface, Ergonomic Criteria, Graphic Design*

*This work aims to contribute significantly to the Human Computer Interaction (HCI) involving elderly people can be complete and satisfactory, providing comfort and safety to users. The accessibility is a right guaranteed by law in all respects, however, much still needs to be done so that older people can interact with the interfaces without enforcement constraints. A website, through its interface, should facilitate actions for the execution of commands, thus, the interfaces developed to serve elderly users should present peculiar characteristics addressed in this research, whose methodology consists of a bibliographic review on the subject described, followed by analysis of the ergonomic criteria and usability of the graphic interfaces.*

### **1 Introdução**

A tecnologia evoluiu de um modo expressamente significativo nos últimos anos, contribuindo para o desenvolvimento de diversas áreas e assim, para a melhoria da vida por meio da facilitação das atividades do cotidiano. Entretanto, usuários idosos se deparam com muitas dificuldades ao lidar com a tecnologia, seja por meio do celular, computador ou mesmo um caixa eletrônico. Isso ocorre por variados fatores, que incluem: baixo nível de escolaridade, dificuldades provenientes da faixa etária, e interfaces gráficas complexas. Nesse contexto, o presente artigo traz resultados parciais de pesquisa desenvolvida em projeto de Iniciação Científica em nível médio e tem por objetivo apresentar uma revisão bibliográfica abordando estudos referentes aos critérios adequados ao desenvolvimento de interfaces voltadas para usuários idosos, visando a otimização da sua relação com os meios tecnológicos e, por consequência, com a sociedade contemporânea.

### **2 Metodologia**

A metodologia do presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica referente às interfaces apropriadas para a interação humano computador de pessoas com idade acima de sessenta anos. A pesquisa, reservada para análise de estudos relacionados a este tema, priorizou a consulta a periódicos, artigos acadêmicos e científicos, publicados em congressos e citações relevantes.

faces gráficas; usabilidade para idosos; critérios ergonômicos; inclusão digital foram pesquisados para dar suporte a este artigo. Após pesquisa, foram filtrados trabalhos cujos títulos indicassem alguma relevância teórica referente ao tema aqui abordado, para assim, ser utilizado como base para realização dos estudos. Além dos artigos que seguiam os critérios estabelecidos acima, foram incluídos aqueles que exploravam a relação dos idosos com a tecnologia, enfatizando suas dificuldades para com as interfaces gráficas.

### 3 Interface Gráfica

A interação entre o usuário e um programa de computador, por exemplo, dá-se através da interface gráfica. Com o constante desenvolvimento da tecnologia, as interfaces acabam por sofrer alterações, que as tornam mais customizadas conforme o público ao qual se destinam. Tais mudanças devem ser cautelosamente analisadas por seus desenvolvedores, pois estes têm a necessidade de considerar diversas circunstâncias ao projetar uma nova interface, para assim, permitir que a mesma seja desenvolvida com foco na qualidade e logo, no benefício do usuário.

O envelhecimento naturalmente pode promover limitações físicas e psicológicas, sendo que estes fatores problemas na interação do idoso com a nova tecnologia. Isto se deve ao fato de que algumas interfaces não consideram em seu design, as mudanças sensoriais, motoras e cognitivas que ocorrem no corpo humano quando este envelhece (BENOÎT, 2009; VALLES, 1995). Dessa forma, é necessário que as interfaces sejam projetadas em função das limitações dos seus usuários, com o propósito de evitar transtornos, fazendo com que o usuário idoso não tenha a sensação de inabilidade. Esse fator, que pode ser compreendido como falta de habilidade funcional e física, pode levar os idosos a não se sentirem capazes de usar as tecnologias, desmotivando-os.

Com frequência são encontradas interfaces que não fornecem ao internauta idoso uma fácil navegação, uma experiência agradável e amigável. Isso se deve ao fato da interface gráfica não seguir padrões que poderiam permitir uma melhor interação do idoso. Há meios que serviriam para otimizar essa interação, adequando os sites às limitações cognitivas, motoras e de aprendizagem. Entre estes meios está a diminuição das etapas à serem executadas em um processo para chegar em algum ponto específico no site. Murua (2010) sugere esconder as tarefas de baixo nível, evitando que o idoso tenha que tomar decisões desnecessárias e apresentar formas de condução do idoso em seu processo de decisão.

Para comprimir essas dificuldades o governo brasileiro definiu, no art. 7º da Lei nº 12.965, de abril de 2014, os direitos e garantias dos usuários.

#### IHC

Interação Humano-Computador (IHC) é um campo multidisciplinar no qual psicologia, design e outras ciências sociais unem-se com a ciência da computação e campos técnicos relacionados, com o objetivo de desenvolver sistemas de computadores eficientes que são tanto úteis quanto usáveis (SANTOS, 2008). Dessa forma, a IHC busca minimizar as barreiras entre o usuário e o sistema oferecendo interfaces amigáveis, para que desta maneira, sejam utilizadas com o menor esforço e maior satisfação.

Para Garbin (2010), a Interação/Interface Homem-Computador deve, dentre outras recomendações, ser flexível o suficiente para adequar-se aos diferentes tipos de usuários, uma vez que os sinais podem ser interpretados de maneiras muitas vezes diferentes ao mesmo tempo, com possibilidades de adaptação à evolução dos usuários durante seu processo de aprendizagem com o sistema. A medida que ocorre a interação, a sensação de inabilidade pode dar lugar à aprendizagem e satisfação.

### 4 Idosos e Inclusão Digital

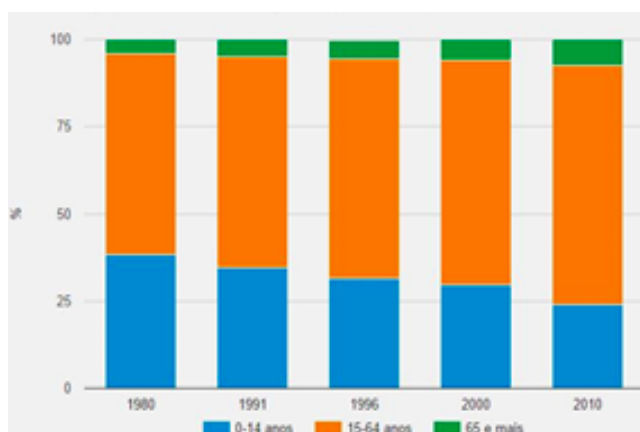
A Organização Mundial de Saúde – OMS considera como idoso todo o indivíduo com idade igual ou superior a sessenta anos, quando então há necessidade da pessoa receber mais atenção, diante das transformações fisiológicas que começam a se acentuar (SALES, 2002). A legislação brasileira adotou esse mesmo limite para definir a idade inicial do idoso, no art.2º,

## 1.94.

O envelhecimento pode ser descrito como um processo ou um conjunto de processos que provoca alterações físicas e fisiológicas, inerente a todos os seres vivos, caracterizado pela diminuição da funcionalidade. À medida que as pessoas envelhecem, podem ocorrer inúmeras alterações nos sistemas sensoriais, o que pode indicar um grave problema no que trata da inserção da tecnologia no dia a dia do idoso.

A estrutura populacional do Brasil já passou por diversas mudanças. Em alguns períodos da história a taxa de natalidade estava alta, logo, a população jovem era maior que a de idosos. Mas atualmente, com a redução da taxa de natalidade e o aumento da expectativa de vida dos brasileiros, a população idosa tem-se expandido (gráfico 1).

Gráfico 1 - Distribuição da população por grandes grupos de idade no Brasil – 1980 a 2010.  
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.



No Brasil, a terceira idade é amparada pela Constituição e pelo Estatuto do Idoso. Este último lhes garante direitos diferenciados, já que reconhece que alguém em idade avançada possui peculiaridades em suas necessidades. Os problemas encontrados pelos idosos em utilizar a tecnologia é uma grande preocupação para o Estatuto do Idoso. A interação com os meios tecnológicos, para o público idoso, resulta em uma maior autonomia. Em contrapartida, segundo Czaja e Lee (2007), a falta de acesso e da capacidade de usar a tecnologia cada vez mais colocará os idosos em desvantagem quanto à sua independência, no que tange o uso das novas tecnologias.

Os idosos estão sendo incentivados a aprender a usar o computador, para assim, acessar a internet facilitando a comunicação entre os seus amigos e familiares; se manterem atualizados quanto aos acontecimentos no mundo e principalmente, conquistar independência. Contudo, o sucesso dessa interação irá depender do quão acessível é a interface gráfica dos sistemas. A Organização das Nações Unidas – ONU declara que a acessibilidade é o processo de conseguir a igualdade de oportunidades em todas as esferas da sociedade.

A acessibilidade digital permitiria ao usuário idoso sua participação na sociedade sem o auxílio de terceiros para realizar tarefas. Segundo a Michigan State University – MSU (2005), acessibilidade, no contexto da web, significa maximizar a capacidade de acessar informações, serviços e recursos por todos os usuários. A inclusão digital da população idosa na sociedade contemporânea colabora para a promoção da igualdade de oportunidades em relação ao acesso a diversas informações, que aprimoram a interação entre as pessoas e aumentam os seus conhecimentos buscando suscitar o aumento da qualidade de vida. Entre os argumentos sobre inclusão digital amparados pelo Governo Eletrônico, são destacados dois, por Gil (2006):

1. A toda população deve ser garantida o direito de acesso ao mundo digital, tanto no âmbito técnico/físico (sensibilização, contato e uso básico) quanto intelectual (educação, formação, geração de conhecimento, participação e criação);
2. As ações de inclusão digital devem promover a inclusão e a equiparação de oportunidades para todos, inclusive para pessoas idosas, com baixa escolaridade, com impedimentos ou limitações intelectuais ou mentais, físicas, sensoriais, motoras e/ou com mobilidade reduzida,

s com limitações temporárias, etc.

O investimento na agregação dos idosos nesse mundo cercado por inovações tecnológicas, fará com que esses usuários utilizem, de forma oportuna, as tecnologias. Por exemplo, a compra de remédios pode ser feita remotamente, livrando o idoso da locomoção desnecessária e acompanhada, evitando esquecimento. Outros benefícios também são inevitáveis como: a atividade mental, que pode ajudar o idoso tirando-o de uma rotina mentalmente prejudicial e as relações interpessoais, que minimizam o isolamento evitando até possíveis doenças.

A usabilidade assume certa importância nos últimos tempos, pois, em função da inclusão digital, uma avalanche de usuários novatos ingressa à rede, principalmente idosos que estão em fuga das dificuldades de locomoção, violência urbana e espaços públicos malcuidados (ROSA; MORAES, 2008).

## 5 Usabilidade

Segundo o padrão normativo da ABNT, ISO 9241- 11, usabilidade é a medida na qual um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso. Para alguém cuja faixa etária traz dificuldades, utilizar o computador pode revelar-se uma tarefa desconfortante.

Os idosos possuem algumas limitações, principalmente, na visão, que fazem com que sua navegação, seja mais lenta. Outras limitações acompanhadas da inacessibilidade das interfaces acabam dificultando ou impossibilitando a navegação no mesmo, assim, causando uma exclusão digital.

Além da diminuição da visão, os idosos têm que lidar com alguns impedimentos causados pela coordenação motora já prejudicada pela idade, as falhas da memória e uma branda dificuldade no aprendizado. Em consequência de tais fatos, é necessária a apresentação de interfaces que possuam certos requisitos adequados para usuários idosos.

É comum interfaces apresentarem tipografias e cores que não são apropriadas para a compreensão rápida. Fontes pequenas, cores cuja associação compromete a legibilidade todos esses aspectos são obstáculos para os internautas da terceira idade. As características estéticas, quando aplicadas de maneira coerente, também podem fornecer ao desenvolvedor da interface meios para aumentar a usabilidade do usuário.

A forma e a cor são elementos básicos para a comunicação visual. Alguns dos efeitos da cor são: dar impacto ao receptor, criar ilusões ópticas, melhorar a legibilidade, identificar uma determinada categoria de produto (FARINA, 1986: 120-125). As cores dos textos devem ser revisadas, levando em consideração o plano de fundo da interface, já que em algumas circunstâncias a leitura se torna quase impossível, pelo fato de as cores estarem em desequilíbrio.

O contraste de interfaces de usuário e o tamanho das fontes (i. e. tipos de letras) podem ser aumentados para realçar melhor o conteúdo e facilitar a leitura. Um outro recurso que pode facilitar é a tela por toque que, segundo Filho (2007), dá a sensação ao usuário de controle sobre a aplicação com a qual ele interage. E o mais importante de tudo: simplicidade. Quanto menos detalhes, melhor.

Quão menor for a quantidade de recursos disponíveis na aplicação, mais intuitiva ela será e, portanto, mais facilitado será seu uso (FILHO, 2007).

A simplicidade de uma interface é essencial para a compreensão da estrutura do site. A interface deve facilitar as ações do usuário para a execução de comandos. Para atingir estes objetivos, os desenvolvedores de interfaces devem testá-las não apenas entre os desenvolvedores, mas com os usuários idosos. Dessa maneira, será possível a reparação de irregularidades na interface (PRATES e BARBOSA, 2003).

Os ícones são uma forma de agilizar a busca do usuário na internet. Esse recurso é muito útil para poupar o internauta em relação a leitura, pois se os ícones não fossem utilizados haveriam palavras/textos em seus lugares. Logo, tal opção, ao representar um comando por meio de um símbolo, simplifica a estrutura visual da interface. Todavia, esta opção deve ser analisada detalhadamente, pois a representação de um comando de maneira errada, impedirá a execução da seleção pretendida, prejudicando o usuário idoso. Convém ressaltar que os

usuários idosos não têm a mesma capacidade de interpretar alguns ícones que outros internautas, visto diferenças no referencial e no repertório.

Para Hawthorn (2005) o design adequado para atender às necessidades de idosos deve obedecer a algumas regras, tais como fontes grandes, contraste forte entre texto e fundo e estrutura de texto simples. Deve-se, entretanto, observar para que as modificações não limitem a interatividade. As modificações devem adequar e não, limitar as possibilidades de uso de um sistema. Ziefle et al. (2007) constataram que a idade é um fator que influencia negativamente no uso de hiperlinks. É importante que diferentes alterações na cognição dos idosos sejam consideradas.

## 6 Ergonomia Cognitiva e Critérios Ergonômicos

A Associação Internacional de Ergonomia – IEA, define ergonomia como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Possui três domínios de especialização: ergonomia física, cognitiva e organizacional. A ergonomia cognitiva está relacionada aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Logo, demonstra sua utilidade no que tange à usabilidade das interfaces, prevenindo as consequências dos erros e estabelecendo o desenvolvimento de interfaces eficientes, que seguem padrões que asseguram a acessibilidade do usuário idoso.

Os desenvolvedores de interfaces devem projetá-las baseando-se na ergonomia cognitiva. Dul e Weerdmeester (2012) concluem que o olho humano é capaz de perceber simultaneamente uma grande quantidade de informações. Deste modo, essas informações devem ser apresentadas de forma adequada à capacidade de percepção dos olhos.

As recomendações que possibilitam o desenvolvimento de interfaces de modo que estas sejam adequadas para usuários idosos, incluem:

- Evitar textos com todas as letras maiúsculas e confusão entre letras. Em um texto contínuo, as letras minúsculas são melhores que as maiúsculas. E, há letras que possuem certa semelhança com outras e isso pode causar confusão.
- Usar tipos de letras simples. Fontes, caracteres mais simples, facilitam a legibilidade, portanto, a fonte deve abdicar de enfeites. Segundo Dul e Weerdmeester (2012) para os títulos principais, um tipo sem serifa é preferível à letras com serifas. Serifa é um pequeno traço que aparece perpendicularmente nas terminações das letras.
- As letras devem ter o tamanho adequado. A distância de leitura influencia no tamanho para as letras. Toma-se como regra prática o tamanho das letras maiúsculas com ao menos 1/200 da distância da leitura. Por exemplo, na tela do computador, as letras maiúsculas devem ter pelo menos 3mm de altura (Dul e Weerdmeester, 2012: 57-73).
- As linhas longas exigem maior espaçamento entre elas. O espaçamento entre as linhas irá depender das mesmas, mais precisamente, do seu comprimento. Se as linhas estiverem muito próximas umas das outras, os olhos encontraram dificuldades para segui-las do começo ao fim, podendo embaralhá-las.
- Um bom contraste irá ajudar na legibilidade. A diferença de brilho entre o fundo e a figura é denominada contraste. O contraste é extremamente importante no desenvolvimento da interface, pois caso este não seja apropriado, a navegação do usuário idosos se tornará muito desagradável. A tela com fundo claro é a mais indicada, já que reduz o incômodo causado pelas oscilações da imagem.
- Produzir gráficos de fácil entendimento. Os gráficos podem ser usados para ilustrar um texto ou até mesmo para substituí-lo (Dul e Weerdmeester, 2012: 57-73). Para a melhor compreensão dos gráficos, estes devem ser simples.

Há um diálogo constante entre sistema e usuários. E, por haver essa contínua troca de informações a eficiência do diálogo irá necessitar da usabilidade desse sistema.

Para que as operações se tornem satisfatórias e eficientes, podem ser elaboradas determinadas recomendações como:

- Diálogo compatível com a tarefa, aquele que permite ao usuário alcançar o objetivo de

forma efetiva e eficiente. Como exemplo temos que o sistema deve apresentar ao usuário apenas os conceitos relacionados às atividades do mesmo no contexto da tarefa em execução.

- Diálogo sustentável, ocorre quando o sistema fornece, a cada passo, uma resposta, retorno (feedback) de informações ao usuário. Por exemplo: o usuário deve ser imediatamente informado quando um erro surgir e, se possível, deve ser proposto alternativas para a correção do erro.
- Diálogo controlável, é assim considerado quando o usuário tem possibilidade de direcionar o curso das interações até que o objetivo seja atingido (Dul e Weerdmeester, 2012, 57-73). Para idosos, esse tipo de diálogo é útil em operações na qual o mesmo poderá controlar a velocidade da operação.
- Diálogo adaptável aos usuários, dá-se quando o sistema permite alterações para, assim, se adaptar ao nível de conhecimento e necessidades do usuário. Esse diálogo oferece ao usuário idoso a opção de incluir seu vocabulário para designar objetos ou ações.

Dominique Scapin e Christian Bastien, dois pesquisadores ligados ao Instituto Nacional de Recherche en Informatique et en Automatique da França – INRIA, através de seus estudos, desenvolveram os critérios ergonômicos, um conjunto de qualidades ergonômicas recomendados para interfaces humano-computador. O conjunto é composto por oito critérios ergonômicos seguidos de subcritérios (LabiUtil, 2003). Os critérios são:

1. Condução, que se refere aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar, e conduzir o usuário na interação com o computador.

Há quatro subcritérios dentro deste: prestação, agrupamento/distinção entre itens, feedback imediato e legibilidade. Pode-se observar que o critério de condução seria útil em uma avaliação de usabilidade de um site, mostrando a facilidade ou dificuldade que um usuário idoso teria que enfrentar.

2. Controle explícito diz respeito tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto do controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema.

Este critério possui dois subcritérios: ações explícitas do usuário e controle do usuário. Para um usuário idoso, o maior controle sobre o sistema pode evitar erros e interpretações ambíguas na entrada de dados.

3. Adaptabilidade de um sistema diz respeito à sua capacidade de reagir conforme o contexto e conforme as necessidades e preferências do usuário.

A flexibilidade e a consideração da experiência do usuário, são tidas como subcritérios da adaptabilidade. No caso de usuários idosos é muito importante que seja possível a qualquer momento desfazer a ação, de forma simples e explícita.

4. Carga de trabalho está relacionada a todos elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário, e no aumento da eficiência do diálogo.

Este se subdivide em: brevidade que, por sua vez, inclui concisão e ações mínimas; e densidade informacional. Esse critério mostra que a probabilidade de cometer erros se torna maior quando a carga de trabalho cognitivo é elevada ou quando o usuário é distraído por informações desnecessárias. Evidenciando a importância da Gestão de erros, que se refere a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e quando eles ocorrem, que favoreçam sua correção. Os erros são considerados como entrada de dados incorretos, entre outros. Três subcritérios participam da gestão de erros: proteção contra os erros; qualidade das mensagens de erro e correção dos erros. A gestão de erros é um critério voltado para o desenvolvedor da interface.

5. Homogeneidade/coerência (Consistência), refere-se à forma na qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.) são conservadas idênticas em contextos idênticos e diferentes para contextos diferentes.

Esse critério é relevante para as pessoas que estão projetando um site. Pois, por exemplo, se houver falta de homogeneidade na barra de opções, a procura por algo pode aumentar o tempo significativamente.

6. Significado dos códigos e denominações diz respeito a adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida, e sua referência.

O critério acima ressalta que os códigos e denominações expressivas possuem uma relação

semântica com seu referente. Desse modo, o usuário idoso pode ser conduzido a não cometer um determinado erro.

7. Compatibilidade refere-se aos acordos que possam existir entre as características do usuário (memória, percepção, idade, expectativas) e das tarefas, de uma parte, e a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação, de outra.

Este item possui grande importância para as interfaces voltadas para usuários idosos. O processo de interação em um site se torna mais eficaz para um idoso quando os procedimentos a serem cumpridos na realização de uma tarefa, são compatíveis com as suas necessidades. Podemos usar como exemplo os termos que são empregados em alguns sites. Estes devem ser familiares para os usuários, devem fazer parte do repertório dos idosos.

## 7 Conclusão

Os idosos vêm tentando sua inclusão nessa nova sociedade em que a interação entre as pessoas ocorre, principalmente, pela internet, em que muitas tarefas, que em outro período da História exigiriam a sua locomoção, atualmente são realizadas por meio de e-mails, pesquisas, enfim, cliques.

Uma interface, quando realmente segue os padrões ergonômicos e atende aos critérios de usabilidade, contribui de forma eficaz na inclusão digital de idosos, influenciando de forma positiva suas vidas, consequentemente gerando a inclusão social.

A inclusão digital também proporciona aos usuários idosos meios para que abandonem a rotina, que pode trazer aos mesmos problemas de saúde causados pelo isolamento ou pela atividade mental reduzida.

Considerando que o número de pessoas que alcançam a terceira idade está elevado, o número de internautas idosos, obviamente, também. A atividade deste público em sites de compras, de notícias e redes sociais está aumentando, apesar das dificuldades que esses usuários ainda enfrentam para usar tais ferramentas. Logo, devem ser tomadas medidas para otimizar a navegação desses usuários pela internet. Há normas que garantem a acessibilidade na internet e critérios para permitir que a inacessibilidade seja descartada, entretanto, talvez por desconhecimento dos desenvolvedores, inúmeros sites parecem declinar dos critérios ergonômicos durante a construção da sua interface. Nesse contexto, este trabalho vem contribuir com a otimização das interfaces, apresentando soluções para a melhor interação dos idosos com as novas tecnologias.

Como exemplo de um caso específico, está sendo desenvolvido no campo da Iniciação Científica o projeto “Ambientes Gráficos para Interfaces de Aplicativos Acessíveis por Idosos”, tendo como objetivo desenvolver um ambiente gráfico para aplicativos android que facilitará a interação de idosos, minimizando a interferência das dificuldades destes na relação com aplicativos de celular. Os conceitos apresentados no presente artigo serão úteis ao servirem de suporte para o desenvolvimento das interfaces, haja vista que aplicando neste projeto os fundamentos de design universal e ergonomia, é possível diminuir o distanciamento entre o idoso e as novas tecnologias.

## 8 Agradecimento

À FAPEMA. Fundação de Amparo à Pesquisa e e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão

Ao Núcleo de Computação Aplicada (NCA) da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

Ao DPPG do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA – Campus São Luís Monte Castelo.

À PRPGI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA

Ao CNPq.

## 9 Referências

- ABERGO. O Que é Ergonomia. In: *Home: Quem Somos*.  
<[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>, 16/03/2017.
- ABNT NBR ISO 9241-11:201 - Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual - Parte 11: Orientações sobre usabilidade, adoção da ISO 9241-11:1998.
- BENOÎT, O.; MARC, K; FEMAND, F.; DIETER, F.; MARTINE, H. 2009. User-centered activity management system for elderly people: empowering older people with interactive technologies. In: Otjacques Benoit. 2009 3rd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare.
- CJAZA, Sara J.; LEE, Chin Chin. 2007. The impact of aging on access to technology. In: *Universal Access in the Information Society*, v.5, n.4: 341–349.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. 2012. Informações e Operações. In: DUL, J.; WEERDMEESTER, B. (Ed.) *Ergonomia Prática*: 57 – 73.
- FARINA, Modesto. 1986. Aplicação da cor em publicidade e promoção de vendas. In: FARINA, Modesto (Ed.) *Psicodinâmica das Cores em Comunicação*: 120-125.
- FILHO, Antonio Mendes da Silva. 2007. Design de Interfaces para Idosos. In: *Revista Espaço Acadêmico*, n. 77.
- GARBIN, S. M. 2010. *Estudo da Evolução das Interfaces Homem-Computador*. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GIL, Marta. 2006. *Políticas de Acessibilidade na Iberoamérica*.
- HAWTHORN, D. 2005. *Training wheels for older users. Computer-Human Interaction Special Interest Group (CHISIG) of Australia*.
- IBGE. Distribuição da População por Grandes Grupos de Idade. In: *Críticos Ergonômicos*. <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/populacao/distribuicao-da-populacao-por-grandes-grupos-de-idade.html>>, 16/03/2017.
- LABIUTIL. Críticos Ergonômicos para Avaliação de Interfaces Homem-Computador. In: *Críticos Ergonômicos*. <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/CriteriosErgonomicos/LabiUtil2003-Crit/100conduc.html>>, 16/03/2017.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY. Web Accessibility: Breaking down barriers. In: *Home*. <<http://www.msu.edu/webaccess>>, 17/03/2017.
- MURUA, A.; VALENCIA, X.; CARRASCO, E.; ZIMMERMANN, G.; ROSA, B.; BUND J.; ALEXANDERSSON J. 2010. Universally Accessible Task-Based User Interfaces. In: *12th IEEE International Conference e-Health Networking Applications and Services (Healthcom)*.
- PLANALTO. Lei nº 12.965, de abril de 2014. In: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm)>, 16/03/2017.
- ROSA, José Guimarães Santa; MORAES, Anamaria de. 2008. Avaliação de Projetos no Design de Interfaces.
- SALES, Márcia Barros de. 2002. *Desenvolvimento de um Checklist para a Avaliação de Acessibilidade da Web para Usuários Idosos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SANTOS, A.P.O. 2008. Metodologias e Ferramentas para Avaliação da qualidade de Sistemas Web de Código Aberto com Respeito à Usabilidade. São Paulo.
- VALLES, M.; MANSO, F.; ARREDONDO, M. T.; DEL POZO, F. 1996. Multimodal environmental control system for elderly and disabled people. In: *18th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*: 516–517.
- ZIEFLE, M. How younger and older adults master the usage of hyperlinks in small screen devices. 2007. In: *Sigchi Conference on Human Factors in Computing Systems*: 307–316.

**Sobre o(a/s) autor(a/es)**

Alinne V. Martins Ferreira; Estudante, IFMA, Brazil <alinnemartins\_@outlook.com>

Anselmo Cardoso de Paiva; Doutor, UFMA, Brazil <anselmo.c.paiva@gmail.com>

Ivana M. Oliveira Maia; Doutora, IFMA, Brazil <ivana.maia@ifma.edu.br>

Lara M. Almeida Ferreira, Estudante IFMA, Brazil <lara.maf2@gmail.com>