

# Acessibilidade e usabilidade na TV Digital: interação e aprendizagem para idosos

ANELISE JANTSCH, LUCILA M. C. SANTAROSA

Núcleo de Pesquisa em Informática na Educação Especial (NIEE), Av. Paulo Gama, 110,  
UFRGS, Campus Centro, prédio 12201 (FACED), sala 802.  
90040-060 - Porto Alegre (RS), Brasil  
[anelise.jantsch@gmail.com](mailto:anelise.jantsch@gmail.com), [lucila.santarosa@ufrgs.br](mailto:lucila.santarosa@ufrgs.br)

**Resumo.** No Brasil o alcance da tecnologia da informação ainda é um problema social, onde uma minoria da população pode usufruir de seus benefícios. No entanto, a televisão está presente em 95% dos lares e o governo federal está realizando o processo de transição do sinal analógico para digital. Por outro lado, o aumento da expectativa de vida da população faz com que a sociedade repense toda sua estrutura, a fim de que estes cidadãos continuem exercendo seus papéis de forma ativa e com bem-estar. E, porque não utilizar a televisão como suporte a essa demanda, uma vez que ela está presente na maioria dos lares e os idosos interagem com a mesma em seu cotidiano. O presente artigo apresenta o panorama da TV digital, suas características, bem como, orientações de usabilidade e acessibilidade para a construção de aplicativos com o foco nos usuários idosos.

**Palavras-chave:** TV Digital Interativa, Usabilidade, Acessibilidade, Idosos.

188

---

## 1 Introdução

No Brasil, um país com extensão e população em proporções continentais, o alcance da tecnologia ainda é um problema social, onde uma minoria da população pode usufruir de seus benefícios [1]. O Programa Sociedade da Informação [2] lançado oficialmente em 15 de dezembro de 1999, tem obtido grande repercussão. Este Programa objetiva articular, coordenar e fomentar o desenvolvimento e utilização de serviços de computação, comunicação e informação, e suas aplicações na sociedade. Leva em

conta a pesquisa e desenvolvimento em áreas de Educação, Ciência e Tecnologia, Cultura, Saúde, entre outras, oferecendo novos serviços e aplicações na Internet.

A televisão está presente em 95% dos lares [3] em nosso país e, por iniciativa do governo federal, está realizando o processo de transição da TV analógica para a TV Digital. Essa transição, além de melhorar a qualidade do sinal recebido, tem como finalidade oferecer serviços de inclusão social que contemplem o exercício da cidadania por meio do canal de interatividade. A TV Digital Interativa (TVDi) tem potencial para fornecer motivação e dedicação, além de ser uma mídia eficaz para promover a aprendizagem em diversos ambientes [4]. Para que os aplicativos desenvolvidos para a TVDi sejam bem sucedidos e atinjam seus objetivos é preciso observar a fundo as características desta plataforma, quais são suas forças e fraquezas, para que seus usuários tenham uma boa experiência de aprendizagem por meio da televisão.

Um outro aspecto é o aumento da expectativa de vida no último século em todo o mundo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [5], atualmente existem no Brasil aproximadamente 20 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, e a previsão é de um aumento para 32 milhões de pessoas em 2025. A partir destas informações somos levados a pensar em estratégias que possam colaborar para a manutenção da qualidade de vida durante o processo de envelhecimento. A gerontologia [6] é uma ciência ainda nova no Brasil, sua preocupação é a execução de ações voltadas à melhoria da qualidade de vida dos que estão envelhecendo e garantia de autonomia e independência dos que já integram a velhice. Com um enfoque diferenciado, temos a gerontologia ou gerontologia educacional [7] que é a utilização de uma didática que proporcione a aprendizagem entre adultos idosos através da exploração dos potenciais presentes nesta faixa-etária. Neste sentido, a educação continuada pressupõe uma combinação de oportunidades que favoreçam a promoção e a manutenção da qualidade de vida. E, porque não utilizar a televisão como a tecnologia que dará suporte a essa educação continuada? Uma vez que está presente na maioria dos lares e os idosos interagem com a mesma em seu cotidiano.

Este texto está organizado da seguinte maneira: na seção 2 é apresentado o panorama da TV Digital no Brasil; na seção 3 são descritos os principais aspectos de usabilidade na televisão; na seção 4 são apresentadas as características dos usuários idosos e algumas considerações finais deste trabalho.

## **2 Panorama da TVDi no Brasil**

O governo federal publicou o Decreto nº 5.820 em junho de 2006 de “Implantação da TV Digital Terrestre no Brasil”, estabelecendo diretrizes para a transição do sistema analógico para o digital. Neste decreto, foram atendidas as reivindicações das redes atuais de TV aberta, que receberam cada uma um canal de 6 Mhz (ou seja, o canal de frequência), impossibilitando a entrada de outras emissoras no sistema, por falta de espaço no espectro de sinal. As emissoras foram autorizadas a transmitir em HD (alta definição), SD (definição padrão) e LD (baixa definição), atendendo aos diferentes aparelhos de televisão e celulares. Foi definido ainda um cronograma de implantação da televisão digital terrestre no Brasil [8]. O sinal da TV Digital chega aos aparelhos de televisão, celulares e sistemas de recepção de computadores através do ar, de forma gratuita e aberta, da mesma forma que a TV analógica. Assim, não é preciso pagar para receber o sinal, diferente de um sistema de TV a cabo ou TV via satélite.

A televisão digital terrestre e aberta no Brasil, denominada SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital), teve suas primeiras transmissões oficiais em dezembro de 2007. Este lançamento apresentou novas possibilidades e expectativas no que se refere à questão da interatividade e da portabilidade. A TVDi vem surgindo com o propósito de integrar o instrumento de comunicação de massa, a televisão, com os conceitos do que existe de mais interativo – a Web, pois permite ao usuário-telespectador interagir diretamente com o conteúdo, enquanto assiste a seu programa favorito [8].

A televisão é um dos eletroeletrônicos mais populares do Brasil, e segundo a PNAD 2010 (Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios) do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 95% dos domicílios brasileiros têm pelo menos um aparelho de TV

[3]. Com a oferta de aplicações interativas, a televisão digital no Brasil poderá ser considerada não só uma fonte de entretenimento, mas também um instrumento para a promoção da inclusão digital e social no País, democratizando a informação e oferecendo aplicações interativas que propiciem a melhoria da qualidade de vida da população e o pleno exercício da cidadania [9].

Desta forma, uma das características mais importantes da TV digital é a integração de uma capacidade computacional significativa no dispositivo receptor, permitindo o surgimento de uma vasta gama de novos serviços, como a oferta de guias eletrônicos de programas, o controle de acesso e a proteção de conteúdo, a distribuição de jogos eletrônicos, o acesso a serviços bancários (T-banking), serviços de saúde (T-health), serviços educacionais (T-learning), serviços de governo (T-government). Os padrões de referência de um sistema de TV digital podem incluir o uso de um canal de retorno (ou canal de interatividade), mas também podem operar sem ele, nesse caso, as aplicações utilizam somente os dados transmitidos por difusão [10]. Com o canal de interatividade, o telespectador que assistia à TV de forma passiva, passa a ter um comportamento mais ativo, realizando escolhas que vão além da troca de canais [8].

As pesquisas em aplicações e serviços para TV, realizadas pelo CPqD antes da criação do Projeto SBTVD, apontaram quatro categorias de aplicações para TV digital. São elas: comunicação, transação, entretenimento e informação [9]. Essa categorização se baseou em uma metodologia que considerava a percepção do usuário com relação à aplicação. Assim, aplicações de *comunicação* são aquelas que se caracterizam pela troca de informações entre usuários ou entre usuários e a emissora, unidirecional ou bidirecionalmente. Essa troca de informações pode ocorrer em tempo real (comunicação síncrona) ou não (comunicação assíncrona), são exemplos dessa categoria de aplicação o correio eletrônico, envio de mensagens curtas, bate-papos e videoconferências. A existência de um canal de retorno no terminal de acesso para essa categoria de aplicação é um fator importante para que a comunicação seja mais efetiva.

As aplicações de *transação* caracterizam-se pela necessidade de um ambiente seguro para a transmissão e o armazenamento de

dados. Esse ambiente deve oferecer mecanismos para garantir a confidencialidade, a integridade e a autenticidade das informações. A robustez dessas aplicações é fundamental para que o usuário se sinta confortável e seguro no uso de tais aplicações. Exemplos dessa categoria são: comércio eletrônico, consulta a contas bancárias, envio da declaração do imposto de renda e acesso a prontuários médicos.

As aplicações de *informação* consultam informações de um repositório de dados e as exibem ao usuário. Estas categorias são de implementação mais simples, pois se baseiam na apresentação de texto e na navegação na interface. O Guia Eletrônico de Programação é um típico exemplo dessa categoria de aplicação, assim como as que exibem a previsão do tempo e notícias on-line.

As aplicações de *entretenimento* apresentam similaridades com as aplicações de informação, porém são caracterizadas por seu aspecto lúdico, como jogos eletrônicos e programas de perguntas e respostas (quiz show).

Dependendo do tipo de set-top-box ou aparelhos de televisão que possuem conversor de sinal analógico para digital integrado, da presença de canal de retorno e da implementação da aplicação, diferentes níveis de interatividade podem ser observados [11], [9]:

- interatividade local – o canal de retorno não é utilizado, ou seja, o usuário não é capaz de enviar informações de volta ao servidor, interagindo apenas com a aplicação que foi carregada localmente no set-top-box;
- interatividade intermitente – o canal de retorno é usado apenas durante o envio de um determinado fluxo de dados, tendo a conexão cancelada logo em seguida. Neste caso, o uso da linha telefônica seria suficiente;
- interatividade plena ou permanente – o usuário permanece em tempo integral conectado ao canal de retorno, podendo enviar dados ao servidor a qualquer momento.

No estudo de Moumtzi et. al. [12], os autores classificaram a infraestrutura atual de televisão no que diz respeito a serviços online, como segue:

- DTT (Digital Terrestrial TV) é um modelo gratuito de transmissão pelo ar (serviço público) de TV interativa. É dominada por distribuidores públicos e está sendo desenvolvida com o

suporte das leis do governo nacional. Possui características bem limitadas, muitos set-top-boxes DTT não possuem capacidade para tirar proveito dos serviços construídos para o canal de retorno.

- IPTV (Internet Protocol TV) é um modelo privado de transmissão oferecido por grandes companhias de telecomunicação. A transmissão da TV ocorre mediante uma assinatura digital paga. Esta alternativa pode ser empregada em um futuro próximo, e poderá oferecer um maior, porém limitado, nível de interatividade.

- IPHN (Internet Protocol Home Networking TV) é um modelo que utiliza PCs “escondidos” para gerenciar o conteúdo apresentado para o telespectador. IPHN é uma forma de combinar os serviços de transmissão de TV com serviços de alta interatividade como voz e vídeo, por meio de pequenos centros de mídia (mini-PCs, PlayStation ou X-BOX) a uma tela de TV de forma local.

- Enhanced-IPHN (E-IPHN) é a melhora do modelo IPHN pelo uso de PCs como centrais de mídia e a TV como a interface de visualização, então se obtém os benefícios de um computador real e, ao mesmo tempo, mantém a familiaridade com o uso da televisão para o público excluído digitalmente.

O nível de interatividade plena possibilita, entre outras coisas, o que vem sendo chamado de “TV social (social TV)” ou “TV em comunidade (community TV)”, que se caracteriza por um grupo de usuários telespectadores de um mesmo programa que podem trocar dados entre si. O sistema brasileiro de televisão digital terrestre permite, em suas normas, os mesmos níveis de interatividade, assim como os sistemas americano, europeu e japonês [10].

Os programas de TV Digital interativa podem ser entendidos como aplicações hipermídia/multimídia. Um sistema de autoria hipermídia é o suporte para a geração de informação, não se restringindo apenas aos conteúdos em si, mas incluindo também a forma como eles devem ser apresentados. Os sistemas de exibição hipermídia (núcleo central dos chamados middleware para set-top-boxes) são os responsáveis pela apresentação especificada. Todos esses sistemas têm por base alguma linguagem de especificação e devem estar instalados no set-top-box para que o telespectador

possa usufruir de todos os benefícios que a TV Digital pode lhes proporcionar [13].

O middleware do SBTVD é o Ginga, um sistema aberto e livre de royalties, dividido em dois subsistemas interligados, que permitem o desenvolvimento de aplicativos seguindo dois paradigmas de programação diferentes. Os dois subsistemas são: Ginga-J, indicado para aplicações procedurais (modelo de programação em que se descreve uma sequência de procedimentos que um programa deve executar, escrita de acordo com a sintaxe característica de cada linguagem) em Java, e o Ginga-NCL, para aplicações declarativas NCL (Nested Context Language é uma linguagem de programação declarativa para documentos hipermídia) [10].

Na próxima seção são apresentadas as principais características para a construção de aplicativos para a TVDi e como contemplar a usabilidade nesta tecnologia.

### 3 Usabilidade na TVDi

A interface deve ser simples, agradável, atraente e, de certa forma, desafiar o usuário para objetivos não triviais, mas que estejam ao seu alcance. Pois, a essência da usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente, propondo uma composição flexível entre os aspectos objetivos que envolvem a produtividade na interação, e os aspectos subjetivos que estão ligados ao prazer do usuário em sua experiência com o sistema [14].

Assim como a Internet, a TVDi representa a possibilidade de acesso a um mundo virtual de informações e serviços. Por outro lado, a TVDi pode liberar as pessoas da necessidade de possuir um computador em casa e de saber operá-lo e mantê-lo em funcionamento. Em relação a um PC, a TVDi apresenta uma série de diferenças importantes, como [15], [10]: tela de menor resolução e com área periférica sujeita a distorções, não oferece rolagem horizontal, propõe dispositivos bastante limitados para o controle da entrada de dados e normalmente não está conectada a uma impressora. A menor resolução faz com que a informação tenha que ser apresentada em grandes formatos em uma pequena área segura da tela. Além disso, um espectador assiste a televisão sentado a uma distância bem maior (7 ou 8 vezes a altura da tela)

do que aquela verificada por um usuário de computador (50 a 75 cm). Esses dois fatores combinados fazem com que a imagem percebida na retina do telespectador seja bem menor do que a percebida por um usuário de computador.

Especificamente no caso da TVDi, Cybis et.al. [14] trazem alguns princípios e recomendações para a concepção de programas e aplicações, tais como: compatibilidade com as expectativas dos telespectadores; adequação das telas de programas e aplicações para que as mesmas sejam compreendidas rapidamente (simplicidade e condução); definição de uma identidade visual (consistência); nitidez das apresentações, evitando que imagens sejam cortadas nas periferias das telas; legibilidade; a carga de trabalho deve propiciar uma navegação curta, limitada a quatro níveis e com opção de sair da área interativa, procurando diminuir a quantidade de ações do usuário sobre o controle remoto.

A rede de televisão inglesa BBC [16], por sua vez, apresenta o detalhamento das especificidades da tela da televisão e da interação com seus aplicativos como, por exemplo, a utilização adequada de cores, fontes, espaçamento na tela, mecanismos de navegação entre outras especificações para a TVDi. Neste guia, destaca-se que tanto o tipo, como o tamanho interfere na legibilidade. Estudos em usabilidade demonstraram que fontes com menos de 18 pontos dificultam a leitura na televisão. Isso acontece em função da resolução e da distância que separa o usuário e o aparelho. A BBC [16] traz mais considerações a respeito da legibilidade em monitores de televisão, são elas:

- o corpo dos textos, na maioria dos casos, não deve usar tipos menores que 24 pontos;
- nenhum texto, em qualquer circunstância, deve ter tipos menores que 18 pontos;
- textos claros em fundos escuros são mais legíveis na tela;
- textos na tela necessitam de entrelinhas maiores que textos impressos;
- quando tecnicamente possível, o espaço entre os caracteres deve ser aumentado em 30%;
- uma tela completa de textos deve conter o máximo de 90 palavras aproximadamente;

- os textos devem ser divididos em pequenos blocos para que possam ser lidos instantaneamente.

O vídeo é a mídia mais importante da TVDi, sendo que as informações textuais e imagens são complementares ao mesmo. A apresentação de textos na televisão é um desafio, pois os telespectadores não estão acostumados a ler blocos estáticos de texto na tela e, a exibição de imagens paradas na televisão é de baixa qualidade [16]. Ainda em relação ao texto, os serviços de televisão interativa da BBC utilizam o tipo de fonte Tirésias, uma vez que seu alfabeto é bem impresso mesmo com pequenos tamanhos ou quando as letras necessitam ser esticadas ou espremidas, devido a diferentes resoluções dos diversos aparelhos. Becker et al. [15] realizaram uma análise tipográfica das aplicações veiculadas pela programadora de satélite brasileira e observaram que a Sky faz uso de tipos que muito se assemelham com a família de tipos Frutiger. A figura 1 ilustra a comparação citada entre as fontes utilizadas pela BBC e pela SKY no Brasil.



**Fig. 1.** Famílias de tipos utilizados pelas emissoras BBCi e SKY [15]

No mesmo trabalho [15] são recomendados os seguintes tamanhos de fonte: 36 pontos para títulos; 20 pontos para menus; 22 pontos para texto e 18 pontos para legendas de botões. A figura 2 apresenta um protótipo de portal que ilustra essa proposta.



**Fig. 2.** Tamanhos de textos sugeridos para a interface [15]

Quanto a resolução, a TV utiliza como medida digital o pixel (picture element) que corresponde a pequenas áreas na tela que juntas formam a imagem transmitida, e tem resolução total de 644x480 pixels, mas normalmente utiliza uma área de 640x480 pixels. Ainda nesta resolução é necessário definir um espaço de área segura (safe area), ou seja, a garantia de que o conteúdo seja transmitido completo e perfeito em todos os tipos de televisores, inclusive os de cantos arredondados. A safe area, ou área segura, refere-se a uma margem de segurança na resolução do conteúdo a ser apresentado na tela, evitando que informações importantes deixem de ser exibidas em monitores 4:3 [15].

Conforme o Interactive Television Style Guide, da BBC [16], no quesito cores, recomenda a utilização de 85% em brilho e contraste, já que na televisão elas ficam bastante intensas e brilhantes, diferentes do monitor de um computador. O fundo branco também deve ser evitado, uma vez que causa distorção da imagem e promove o cansaço da vista. Ainda em relação a cores, a BBC sugere não utilizar cores muito fortes para não provocar distorções, pois o contraste da televisão é muito maior do que nos computadores, como proposta, o recomendável é não utilizar cor branca ou preta pura.

Em relação às imagens, o monitor dos computadores utiliza pixels que são quadrados; na tela da televisão, eles são um pouco

retangulares, aproximadamente 1,067 vezes mais largos do que altos. Ou seja, as imagens são exibidas de maneira mais “esticada” horizontalmente quando se trata de aparelhos televisores. Para corrigir essa disparidade, a BBC [16] recomenda que as imagens destinadas à televisão, inicialmente criadas em computador com resolução de 768 pixels de largura por 576 de altura, devem ser reduzidas horizontalmente para 720 pixels em largura. Esse procedimento indica que, quando uma imagem for transmitida para a televisão, a imagem será levemente esticada, sendo assim apresentada na proporção correta [13].

É importante salientar que a usabilidade na TV digital está ligada a interação do usuário com a aplicação através do controle remoto. Conforme Oliveira [17], o controle remoto pode ser dividido em três principais blocos de teclas: numéricos, atalhos (teclas de acesso rápido nas cores vermelho, azul, amarelo e verde) e direcionais. Primordialmente, o que se deve considerar são os usuários que fazem uma relação direta entre os elementos que aparecerem na tela e o projeto de teclas do controle remoto, ou seja, procuram as teclas que tenham os mesmos símbolos, cores, e alguma relação com aquelas vistas na televisão.

Boa navegação significa construir um relacionamento entre a interface e as ferramentas de uso dos usuários. O relacionamento é bom quando permite que o usuário chegue aonde deseja, e não é bom se criar obstáculos para o mesmo. Em relação à navegabilidade, o mais importante é pensar que o usuário está diante de um controle remoto com funções limitadas. Um aparelho como esse que é manuseado por apenas uma das mãos foi projetado para dar acesso rápido às funções de um televisor. Em computadores há a flexibilidade de um mouse que nos permite percorrer toda a tela de forma não-linear, mas na TV existe a restrição aos botões coloridos, às setas e a uma opção de “OK” ou “ENTER” basicamente. Por isso, a atenção voltada aos elementos navegáveis numa interface de TVDi, deve ser redobrada [17].

Em conteúdos para escolhas de opção, por exemplo, numa lista, Oliveira [17] recomenda indicar com duas setas – uma para cima e outra para baixo – que é possível percorrê-la, além de destacar, com uma cor diferente dos outros itens, a opção ativa. É importante que a posição da interface interativa não sobreponha o vídeo

durante a transmissão de um programa, ou parte importante dele, visto que o programa em atividade é o foco principal do usuário telespectador, e a interação é uma opção. A recomendação é redimensionar a transmissão em uma janela ou, dependendo do tipo de interatividade, tornar o vídeo o pano de fundo da aplicação.

Enfim, o controle remoto é o instrumento que permite a interação entre o usuário e a TV. Para uma navegação satisfatória, é necessário que exista uma boa ligação entre a ação e o instrumento destinado para tal, ou seja, tomar a decisão certa utilizando a ferramenta certa. Com o tempo, os usuários estarão familiarizados com esses ícones. Para ajudar a melhorar a interação do usuário, toda a interface de navegação deve estar de acordo com algumas recomendações [16]:

- posicionar os ícones coloridos horizontalmente, preferencialmente na parte de baixo da tela, e sempre na mesma ordem: vermelho, verde, amarelo, azul;
- manter a posição principal (vermelho, verde, amarelo, azul) dos ícones coloridos, mesmo que não seja necessário utilizar todas as cores;
- não utilizar os ícones coloridos para funções como subir/descer e direita/esquerda, para isso, utilize as setas direcionais;
- não atribuir funções diferentes para um mesmo botão.

Os ícones vermelho e azul devem estar sempre ativos e presentes, e devem ser usados para funções importantes; já o verde e o amarelo podem ser utilizados de maneira flexível, ou seja, não precisam estar sempre ativos [16].

Para melhorar a interação do usuário, toda interface de navegação deve estar de acordo com alguns aspectos importantes conforme o guia de estilos da BBC [16]:

- dizer ao usuário onde ele está, como chegou lá e aonde ele pode ir a qualquer momento;
- dar o feedback toda vez que o usuário executar um comando;
- ensinar, de forma sucinta, o usuário a usar o serviço;
- relacionar os ícones culturais e metafóricos utilizados;
- apresentar alternativas previsíveis e consistentes de navegação;

- encorajar a liberdade de movimento no lugar de limitar o caminho a ser percorrido, e disponibilizar uma forma rápida e clara de saída para o vídeo principal.

Segundo Piccolo e Baranauskas [18], geralmente os usuários de televisão prestam menos atenção ao que estão vendo do que usuários de computador, pois estão normalmente mais relaxados no momento em que estão assistindo, e por isso podem achar irritante e cansativa uma interação complexa. Assim, é importante que a interface interativa seja simples, clara e limpa. Outro ponto que deve ser considerado, é que o público da televisão está acostumado a um visual rico, completo e atrativo, em que as imagens são instantâneas, e por isso a resposta da interação deve ser sempre imediata. Se um usuário fica esperando pela resposta de um comando efetuado por mais de 8 segundos, ele acaba se desinteressando e desistindo dessa ação [16]. Desta forma, o tempo deve ser considerado como um instrumento importante na construção da interface.

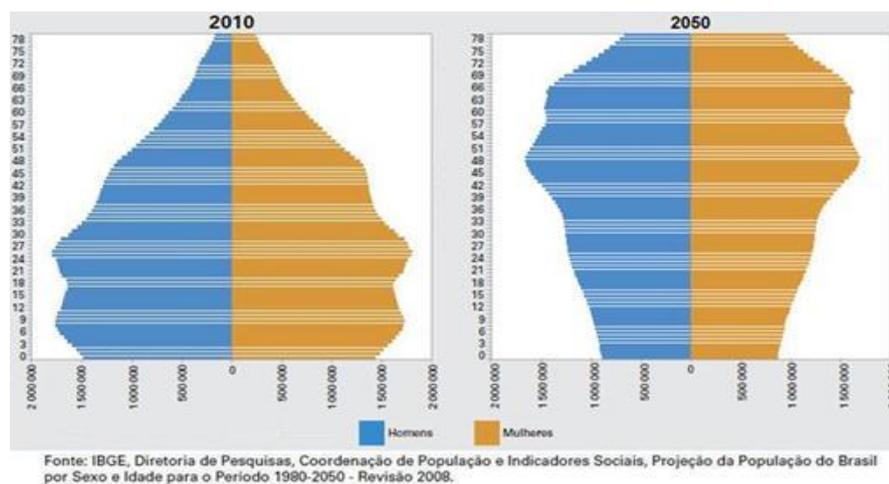
A próxima seção apresenta as características dos usuários idosos e como contemplar a acessibilidade para este público.

#### **4. Acessibilidade para usuários idosos**

Como foi apresentado anteriormente, a população idosa vem aumentando em grandes proporções e é necessário uma reformulação da sociedade para uma adequação a esta nova realidade. A figura 3 ilustra a pirâmide etária da população brasileira e sua projeção para 2050. Infelizmente, esta população apresenta vários tipos de doenças crônicas e a Organização Mundial de Saúde [19] preconiza que uma boa parte dos cuidados que os indivíduos necessitam pode ser proporcionada por eles mesmos, por meio de uma educação voltada para a saúde e manutenção da qualidade de vida. No documento Guia Global: Cidade Amiga do Idoso [20] encontram-se especificações sobre a forma de comunicação a ser utilizada com o idoso, seja impressa ou verbal, deve-se optar pelo uso de palavras simples, conhecidas, em frases curtas e objetivas para facilitar a sua compreensão.

Segundo Hayashi et.al. [21], a grande maioria dos métodos de avaliação de interface e interação é oriunda de contextos de países

desenvolvidos e está voltada para um público letrado, alfabetizado digitalmente e com familiaridade com o computador. Este cenário é bastante diverso na população brasileira, onde o número de pessoas excluídas digitalmente é bastante expressivo, principalmente quando se observa a faixa etária da terceira idade. Para reduzir a exclusão digital o autor investigou a qualidade afetiva da interação do usuário por meio da televisão. Dentre os itens avaliados foram considerados aspectos como satisfação, motivação e domínio da aplicação. Constatou-se que sistemas que despertam sentimentos positivos de afeto nos usuários são utilizados mais regularmente, são mais fáceis de aprender, influenciam escolhas futuras de compra e produzem resultados mais harmoniosos.



**Fig. 3.** Pirâmides etárias derivadas da projeção para a população brasileira em 2010 e 2050 [5]

Carmichael [22] elencou as principais características que devem ser consideradas no projeto de serviços interativos para televisão para usuários idosos, e a lista, a seguir, apresenta um resumo destas características.

- Nas pessoas idosas os seus olhos e ouvidos sofrem uma variedade de mudanças à medida que vão envelhecendo, o que tende a degradar a precisão da informação visual e/ou auditiva transmitida ao sistema nervoso central.

- O sistema nervoso do indivíduo idoso tende a ser mais “lento” no processamento da informação recebida pelos seus órgãos sensores, o que significa que uma quantidade variável de informação pode ser perdida. A informação que não é perdida pode ser “alterada” por fatores como as expectativas do visualizador ou do ouvinte num dado contexto.

- O discurso (fala) deve ser apresentado da forma mais clara e precisa possível, sem qualquer distorção (ou som adicional), caso contrário, ocasionará um impacto desproporcional negativo para os ouvintes idosos.

- Quanto ao toque e destreza manual, pessoas idosas experienciam uma ampla variedade de mudanças relacionadas à idade, conduzindo a uma grande diversidade de requisitos de usuário. Assim sendo, em muitos contextos, a população idosa não pode ser considerada como um grupo homogêneo.

- Os idosos podem mostrar dificuldade para ignorar informação irrelevante e, por isso, deve-se ter cuidado para apresentar somente informações que sejam pertinentes à tarefa em execução.

- A memória de trabalho das pessoas idosas tende a ser relativamente mais “frágil” do que a das pessoas mais jovens, resultando em um esquecimento rápido, caso a informação transmitida necessite de mais esforços mentais para sua memorização. Esta característica pode ser minimizada apresentando situações familiares ao idoso, reduzindo os esforços mentais para a efetiva memorização.

- A intimidação das pessoas idosas pela tecnologia pode ser eliminada no uso de serviços interativos, desde que haja uma compreensão dos benefícios pessoais que possam ser obtidos, assim como uma primeira experiência positiva e bem sucedida no uso da tecnologia oferecida.

A fim de contemplar estas características no projeto de serviços de televisão interativa para idosos Carmichael [22] também desenvolveu um guia de estilos para viabilizar a acessibilidade para este público. Neste trabalho são estudadas profundamente as limitações que normalmente atingem os idosos e como as interfaces podem ser desenvolvidas a fim de facilitar o uso de

aplicações interativas no contexto da televisão digital. A seguinte lista é um resumo das recomendações apresentadas nesse guia.

- O texto deve ser apresentado no maior tamanho possível. Quando apresentado em uma única palavra geralmente é satisfatoriamente legível para idosos. No entanto, o texto apresentado para leitura contínua precisa ser relativamente mais claro do que simplesmente legível para garantir a compreensão adequada do conteúdo e suas inferências.

- O layout da apresentação na tela deve ser projetado de tal forma que seja facilmente compreendido pelo usuário. Isto pode também envolver o uso de instruções explícitas. O significado de qualquer instrução explícita usada deve ser previamente testado com usuários novos.

- Ícones que são significativos são mais benéficos do que os abstratos ou arbitrários, embora o significado deva ser previamente estabelecido com os usuários.

- Várias formas de destaque podem ser úteis para chamar a atenção do usuário para áreas importantes da tela. É preciso cuidado a fim de assegurar que o destaque seja apropriado ao contexto. Destaques visuais e outros eventos podem ser úteis quando reforçados pelo som, o qual deve ser rico (ou seja, não somente tons) e preferencialmente significativo.

- Algumas tarefas de interação que cabem em uma única tela podem ser divididas em várias (com instruções associadas), tendo por objetivo facilitar a compreensão dos idosos. Uma variedade de técnicas pode ser usada para restringir o progresso em uma tarefa de interação, bem como guiar os usuários e minimizar erros.

- Para tarefas complexas deve-se considerar a apresentação de uma demonstração interativa para treinar usuários novos e prepará-los para o que devem fazer. No entanto, esforços devem ter sido realizados para garantir que o serviço interativo seja efetivamente independente do nível de habilidade ou conhecimento do usuário.

- Dar especial atenção ao dispositivo de controle pretendido para o uso do sistema. Este deve ser fácil de utilizar para todos os usuários (dadas as operações requisitadas).

O investimento no desenvolvimento de aplicações para TVDi voltadas para a terceira idade encontra no estudo de Kachar [23]

uma boa justificativa, pois a faixa de 45 a 59 anos e de 60 anos ou mais, em torno de 50% buscam informações relacionadas à saúde e a bens e serviços. Isso aponta o interesse dos idosos pelas questões de saúde e a possibilidade de consumo. Além disso, a autora afirma que estruturas de ensino e aprendizagem adequadas e específicas ao perfil do idoso, oferecem possibilidades de desenvolvimento associadas aos aspectos social e cognitivo no envelhecimento.

Este estudo procurou demonstrar que há necessidade do desenvolvimento de aplicativos para o público idoso que contemplem as áreas como Geriatria, Educação e Tecnologia. Nesse contexto, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem funcionar como um instrumento para a promoção da inclusão social da terceira idade e, a televisão, devido a sua popularidade com a população brasileira, mostra-se como a tecnologia capaz de possibilitar a socialização e a perspectiva de conservação da qualidade de vida nos idosos.

## Referências

1. Montez, C.; Becker, V.: *TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil*. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.
2. MCT, Portal do Ministério de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/18878.html>. Acesso em 29 de junho de 2010.
3. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE): *Censo Demográfico 2010 – Resultados Preliminares da Amostra. Tabela 8.6 – Domicílios particulares permanentes, total e com bens duráveis, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_preliminares\\_amostra/default\\_resultados\\_preliminares\\_amostra.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/default_resultados_preliminares_amostra.shtm). Acesso em 2 de abril de 2012.
4. Bates, P. J.: “A study into TV-based interactive learning to the home. pjb Associates, UK. This study has been conducted with funding from the European Community under the IST Programme (1998-2003)”. Disponível em: <http://www.pjb.co.uk/...learning/t-learning%20Final%20Report%20-%20Key%20Highlights%2005-05-03.doc>. Acesso em 20 de julho de 2010.
5. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE): “Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade – 1980 a 2050 – Revisão 2008”. *Estudos e Pesquisas, Informação Demográfica e Socioeconômica*, número 24. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

6. Gonçalves, L H T.: "O campo da gerontologia e seus desafios". In: *Rev. Saúde. Com*; 3(1): 12-19, 2007. Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso\\_rapido/gtae/sau\\_de\\_pessoa\\_idosa/goncalves2007.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso_rapido/gtae/sau_de_pessoa_idosa/goncalves2007.pdf). Acesso em 08 de agosto de 2011.
7. Lima, M. P.: *Gerontologia educacional: uma pedagogia específica para o idoso – uma nova concepção de velhice*. 152 p. São Paulo: LTR, 2000.
8. Gouvêa, Graciana Simoní Fischer de: "Ensinando alunos de design a desenvolver interfaces interativas em NCL para a Televisão Digital do Brasil". In: *Anais do 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD)*. Bauru, 2009.
9. Kutiishi, Sônia Mayumi; Piccolo, Lara Schibelsky Godoy: "P'rovas de conceito de aplicações para TV digital interativa com o propósito de promover a inclusão digital no Brasil". In: *Cadernos CPqD Tecnologia*, Campinas, v.2, n.2, p. 7-17, jul./dez. 2006. Disponível em: <http://barao.mycpqd.com/file.upload/154089.pdf>. Acesso em 4 de abril de 2012.
10. Soares, Luiz Fernando Gomes: *Programando em NCL 3.0: desenvolvimento de aplicações para middleware Ginga, TV digital e Web*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
11. Gawlinski, Mark: *Interactive Television Production*. Oxford: Focal Press, 288 p., 2003.
12. MOUNTZI, Vasiliki; FARINOS, Josefina; WILLS, Christopher: "T-Seniority: an online service platform to assist independent living of elderly population". In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA'09)*. ACM, New York, NY, USA, Article 56, 6 pages, 2009. doi:10.1145/1579114.1579170. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1579114.1579170>. Acesso em 1º de maio de 2012.
13. Brackmann, Christian Puhmann: *Usabilidade em TV Digital*. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Católica de Pelotas (UCPel). Pelotas, RS, 199 p., 2010.
14. Cybis, W.; Betiol, A. H.; Faust, R.: *Ergonomia e Usabilidade – Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. Novatec, SP, 2007.
15. Becker, Valdecir; Fornari, Augusto; Filho, Günter H. Herweg; Montez, Carlos: "Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa". In: *II WTVD, Anais do WTVD 2006 – Workshop de TV Digital*, p. 27-38, Curitiba. 2006.
16. BBC.: *Interactive Television Design: Designing for Interactive Television v1.0 – BBCi & Interactive TV Programmes*. 2006. Disponível em: [http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/desed/itv/itv\\_design\\_v1\\_2006.pdf](http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/desed/itv/itv_design_v1_2006.pdf). Acesso em: 10 de agosto de 2010.
17. Oliveira, L. S.; Queiroz-Neto, J. P.; Maeta, S. M.: "A usabilidade em interfaces interativas no desenvolvimento de aplicativos para TV digital". In: *II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica*. João Pessoa/PB, 2007.
18. Piccolo, Lara Schibelsky Godoy; Baranauskas, Maria Cecília Calani: "Understanding iDTV in a Developing Country and Designing a T-gov

- Application Prototype". In: *Proceedings of the 7th ACM Conference on Design Interactive Systems (DIS'08)*. ACM, New York, NY, USA, p. 379-385, 2008. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1394445.1394486>. Acesso em 9 de abril de 2012.
19. Organização Mundial da Saúde (OMS): *Envelhecimento ativo: uma política de saúde* / © World Health Organization, 2002; tradução Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em [http://prosaude.org/publicacoes/diversos/envelhecimento\\_ativo.pdf](http://prosaude.org/publicacoes/diversos/envelhecimento_ativo.pdf). Acesso em novembro de 2010.
  20. Organização Mundial da Saúde (OMS): *Guia global: cidade amiga do idoso* / © Organização Mundial de Saúde, 2008. Genebra: Organização Mundial de Saúde, Envelhecimento e Curso de Vida, Saúde da Família e da Comunidade, 2008. Disponível em <http://www.who.int/ageing/GuiaAFCPortuguese.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2012.
  21. Hayashi, E.; Neris, V.; Baranauskas, C.; Martins, M. C.; Piccolo, L.; Costa, R.: "Avaliando a Qualidade Afetiva de Sistemas Computacionais Interativos no Cenário Brasileiro". In: Melo, A. M.; Piccolo, L. S. G. ; Avila, I. M. A. ; Tambascia, C. A. (Org.). *Usabilidade, Acessibilidade e Inteligibilidade Aplicadas em Interfaces para Analfabetos, Idosos e Pessoas com Deficiência – Resultados do Workshop*. Campinas: Fundação CPqD, 2009, v. 1, p. 55-62. Disponível em: [http://www.cpqd.com.br/file.upload/1749021822/resultados\\_workshop\\_uai.pdf](http://www.cpqd.com.br/file.upload/1749021822/resultados_workshop_uai.pdf) em 17/09/2010.
  22. Carmichael, Alex.: *Style guide for the design of interactive television services for elderly viewers*. Independent Television Commission, Kings Worth, Winchester. 1999. Disponível em: <http://www.computing.dundee.ac.uk/projects/utopia/publications/Carmichael%20-%20DesignStyleGuideFinal.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2011.
  23. Kachar, V.: "Envelhecimento e perspectivas de inclusão digital". In: *Revista Kairós Gerontologia*, São Paulo, v.13, n. 2, p. 131-147, nov. 2010.