

Desafios de Design para a TV Digital Interativa

Lara Schibelsky Godoy Piccolo

Fundação CPqD, Instituto de Computação (IC) – Unicamp
Rod. Campinas Mogi-Mirim, km 118,5 – 13083-970
Campinas - SP
+55 19 3705-5809

lpiccolo@cpqd.com.br

Maria Cecília C. Baranauskas

Instituto de Computação (IC) – Unicamp
Caixa Postal 6176 - 3083970
Campinas - SP
+55 19 3788-5870

cecilia@ic.unicamp.br

ABSTRACT

Taking in account the social relevance of the terrestrial TV in Brazil and the transition to the digital technology - meaning new opportunities for exploring interactivity on TV - this paper is a worldwide review of HCI studies applied to interactive TV. Organizational semiotics artifacts are used in order to identify the main questions related to the interactive TV in the Brazil scene. The main design challenges are also pointed out by this study.

Categories and Subject Descriptors

H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]: User Interfaces – *graphical user interfaces (GUI), screen design style guides, user-centered design, evaluation/methodology.*

General Terms

Design, Human Factors.

Keyword

Digital interactive TV, Human Computer Interaction.

1. INTRODUÇÃO

Trazer a interatividade para a TV significa transformar um *telespectador*, que até então apresenta um comportamento passivo em relação ao que é exibido na TV, em um *usuário* ativo, que pode realizar escolhas navegando pelo programa, pela programação e enviando informações.

A TV digital interativa é realidade em vários países do mundo, como Reino Unido, Alemanha, Estados Unidos, Itália e Japão. No entanto, poucos países, como é o caso do Reino Unido, conseguiram explorar o potencial dessa mídia para o oferecimento de serviços e aplicações atrativos e que agreguem qualidade de vida à população, nessa plataforma repleta de especificidades.

No Brasil, aspectos técnicos e sociais da TV têm sido amplamente discutidos, pois o país está passando por um momento de transição com a possibilidade de digitalização da TV terrestre, que é um importante meio de difusão de informação. Segundo dados do IBGE [14], 90% dos domicílios brasileiros possuem pelo menos uma TV, sendo essa a principal fonte de informação e

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission from authors.

IHC 2006 – VII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Novembro, 2006, Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. ACM .2006 ISBN 1-59593-432-4/06/0011.

entretenimento da população.

Para tratar desse assunto, em 26 de novembro de 2003, por meio do Decreto presidencial nº 4.901, o governo federal instituiu o Sistema Brasileiro de Televisão Digital [2] com o objetivo de buscar a melhor solução técnico-econômica para o Brasil, considerando a TV digital um meio para promoção da inclusão social e, por sua vez, de democratização da informação.

Esse fato e a mudança do paradigma do que é assistir a TV que pode surgir com a digitalização da TV terrestre reforçam a necessidade de estudos na área de IHC no Brasil para que questões de usabilidade e acessibilidade das interfaces sejam resolvidas e assim, a TV digital interativa possa cumprir seu papel social.

Este artigo pretende apresentar uma síntese das principais referências nacionais e mundiais relacionadas à aplicação de estudos de IHC na TV Interativa e colocar questões de pesquisa relevantes no contexto de nosso país.

Está organizado da seguinte forma: O item 2 aborda conceitos relacionados à interatividade na TV, os benefícios advindos da sua digitalização, apresenta uma taxonomia para aplicações interativas e as razões pelas quais a TV interativa deve ser considerada uma nova mídia. O item 3 traz um mapeamento dos trabalhos de IHC para TV interativa enfocando métodos, diretrizes de desenvolvimento e questões de acessibilidade. O item 4 aborda a questão da TV interativa no Brasil, identificando as partes interessadas e apresentando os principais problemas e questionamentos relacionados a essas partes. Por fim, o item 5 traz uma conclusão e endereçamento de trabalhos futuros.

2. A INTERATIVIDADE NA TV

Desde a origem da televisão, o conceito de interatividade foi passando por um processo de evolução. Lemos [0] classifica a interatividade em níveis de interação, que vai desde ligar e desligar a TV; fazer a troca de canais pelo controle remoto; usar videocassete e videogame; opinar a respeito de um conteúdo televisivo por telefone ou correio; até entrar em um primeiro estágio de TV interativa, que permite escolher ângulos de câmeras e navegar pelas informações.

Montez e Becker [23] estendem essa definição, propondo novos níveis de interatividade nos quais o usuário pode enviar seu próprio conteúdo, chegando a um estágio similar ao que ocorre na Internet hoje, onde qualquer pessoa pode ter seu próprio website e até fazer a difusão de seu próprio conteúdo audiovisual.

Gawlinski [11] define o que chamamos de TV interativa como *algo* que permite o estabelecimento de um diálogo entre o usuário (ou telespectador) com um canal de TV, programa ou serviço. Esse *algo* pode ser atribuído à tecnologia.

Dessa forma, o telespectador que até então *assistia* à TV predominantemente de forma passiva, passa a ter um comportamento mais ativo, realizando escolhas que vão muito além da troca de canais e executando ações que o levam a *interagir* com a nova mídia.

A tecnologia começou a ser usada para prover interatividade na TV há cerca de 30 anos por meio do serviço Teletexto, ilustrado na Figura 1 [22].



Esse serviço, oferecido na TV analógica a todos que possuam uma TV com essa capacidade, é utilizado até os dias de hoje

Figura 1 - Teletexto inglês (Channel 4), capturado em 2001

principalmente em países europeus. São apresentadas notícias, informações de trânsito e previsão do tempo usando textos e gráficos simples. O usuário pode escolher a informação que vai acessar e navegar pelo sistema usando números de páginas ou as teclas coloridas do controle remoto [4].

2.1 A digitalização da TV

A digitalização da transmissão do sinal de TV entre a radiodifusora e os usuários finais tornou possível a utilização de uma pequena parte do sinal para a transmissão de dados. Esse recurso conhecido como *datacasting* permite potencializar o uso da interatividade na TV [23]. Dessa forma, além de apresentar áudio e vídeo, a TV também dispõe de uma camada de software que viabiliza o oferecimento de aplicações.

Para que a TV digital interativa possa ser usufruída nas TVs analógicas convencionais é necessário o uso de uma *set-top box* que, além de executar as aplicações, também faz a recepção e conversão do sinal digital para o analógico usado pela TV.

Segundo Montez e Becker [23], o módulo de execução das aplicações interativas no *set-top box* possui uma arquitetura muito semelhante à arquitetura de um computador pessoal, composta por: processador, memórias RAM e um sistema operacional mais simples que o de um computador pessoal. Na maioria dos casos, o *set-top box* possui um middleware, que é uma camada de software que permite que uma mesma aplicação seja executada em diversas marcas e modelos desse equipamento. Opcionalmente o *set-top box* possui disco rígido ou memória flash, o que o transforma em um PVR – *Personal Video Recorder*, permitindo a gravação e visualização de programas televisivos com pausas, retrocessos e avanços.

Se o *set-top box* possuir uma conexão com outras redes de telecomunicações como telefonia fixa, ADSL ou telefonia celular, por exemplo, pode-se fazer uso do canal retorno, que é o meio por onde as informações do usuário são enviadas à emissora. De acordo com a taxa de transmissão do canal de retorno, o usuário

poderá, por exemplo, participar de uma de votação on-line ou até mesmo enviar o seu próprio vídeo para uma emissora [23].

A TV digital pode ser oferecida ao usuário por satélite (como é o caso da SKY e *DirecTV*), cabo e, mais recentemente por banda larga e TV aberta terrestre. Países como Alemanha, Reino Unido, Japão, Itália, entre outros, estão em processo avançado de transição da TV terrestre analógica para a digital e muitos já desfrutam de aplicações interativas como votação on-line, informações de tempo e trânsito, comerciais interativos, governo eletrônico, entre outros. No Brasil, a digitalização da TV terrestre encontra-se em meio ao processo de decisão governamental a respeito do padrão a ser utilizado.

Além da interatividade, a digitalização da TV traz outras vantagens para o usuário final, tais como melhora na qualidade de áudio e vídeo e, para a TV terrestre, a otimização do espectro de frequências, o que pode viabilizar um maior número de canais de TV e programação disponíveis.

2.2 Aplicações interativas

Aplicações interativas são os sistemas de software usados para a interação do usuário com a TV e podem ou não estar vinculadas a um programa de TV.

As possibilidades para oferecimento de aplicações interativas são infinitas e dependem, além dos recursos disponíveis no *set-top Box*, da capacidade de uma emissora ou um provedor de serviço de identificar as necessidades e desejos dos usuários para o oferecimento de novas funcionalidades.

Segundo Gawlinski [11], não existe um consenso em termos da taxonomia usada sobre os tipos de aplicações interativas. Dessa forma, baseado no estudo realizado pelo CPqD em 2002 [7], que definiu um elenco de serviços e aplicações interativas, propõe-se que as aplicações sejam categorizadas basicamente em quatro tipos de serviços:

- **Comunicação:** compreende as aplicações caracterizadas pela troca de informações entre usuários ou entre usuários e emissora/provedor de serviços. Exemplo: E-mail e Chat. Exige mecanismos de endereçamento e identificação do *set-top box* e do usuário, de forma que uma mensagem individual possa ser acessada somente pelo seu destinatário.
- **Informação:** compreende as aplicações que realizam busca e consulta a bancos de informações. Por serem baseadas na apresentação de texto e navegação, são consideradas de implementação mais simples, se comparadas com as demais categorias. Exemplo: Guia Eletrônico de Programação (EPG), previsão do tempo, acesso a Internet.
- **Entretenimento:** assim como as aplicações de informação, são baseadas em apresentação de texto e navegação, porém com caráter lúdico. Exemplo: jogos do tipo *quiz* ou aplicações de TV estendida, que trazem informações adicionais a um conteúdo. Aplicações que usam vídeo sob-demanda – solicitação pelo usuário de algum conteúdo específico de um servidor – também fazem parte dessa categoria. Com isso, o envio de informações individualizadas também deve ser suportado nessa categoria.

- **Transação:** são as aplicações que se caracterizam pela necessidade de um ambiente seguro para transmissão e armazenamento de dados confidenciais. Exemplos: comércio eletrônico e banco eletrônico (*t-bank*).

Algumas aplicações podem pertencer a mais de um grupo simultaneamente, como é o caso de governo eletrônico e de aplicações de educação, que podem trazer características técnicas de comunicação, informação, transação.

As figuras abaixo são exemplos de aplicações interativas. A Figura 2 traz um Guia Eletrônico de Programação - EPG, que apresenta a grade de programação disponível e não é vinculado ao programa de TV; e a Figura 3 uma aplicação de TV estendida, vinculada ao programa.



Figura 2 - Exemplo de Guia Eletrônico de Programação



Figura 3 - Exemplo de TV Estendida

A interação entre o usuário e a aplicação ocorre, por exemplo, com a seleção de uma opção do menu, preenchimento de um formulário, navegação entre páginas, sendo o controle remoto o principal dispositivo de entrada.

2.3 Uma nova mídia

Por reunir conceitos tanto de TV quanto de sistemas computacionais na tecnologia envolvida e na interface do usuário, a TV interativa é considerada uma mídia convergente. No entanto, o meio computacional e a TV apresentam características distintas em termos da experiência que proporcionam ao usuário. A Tabela 1, a seguir, baseada na

comparação feita por Nielsen em 1997 [24], aponta algumas das principais diferenças.

Tabela 1. Televisão x Computador (adaptada de Nielsen [24])

Característica	Televisão	Computador
Resolução da tela (quantidade de informação exibida)	Relativamente pobre (640 x 480 pontos)	Varia entre telas médias e grandes (de 800 x 600 a 1280 x 1024 pontos, por exemplo)
Dispositivos de entrada	Controle remoto e, no melhor caso, teclado sem fio	Mouse e teclado situados em posição fixa
Distância de visualização	Alguns metros	Alguns centímetros
Postura do usuário	Relaxado, reclinado	Ereto, sentado
Ambiente	Sala de estar, quarto (ambientes que sugerem o relaxamento)	Escritório (ambientes que sugerem trabalho)
Oportunidades de integração com outras coisas no mesmo dispositivo	Vários programas de TV	Atividades pessoais, atividades de trabalho
Número de usuários	Normalmente, muitas pessoas estão na sala enquanto a TV está ligada. Uso social e coletivo	Normalmente o uso é individual (poucas pessoas podem ver a tela)
Envolvimento do usuário	Passivo: A emissora seleciona e envia a informação apresentada. O usuário somente a recebe	Ativo: Usuário comanda e o computador obedece

Apesar das diferenças apontadas na tabela acima como distância do monitor e resolução da tela, fatores que restringem consideravelmente a quantidade de informação que pode ser exibida, as interfaces gráficas das aplicações interativas carregam uma forte herança das interfaces de sistemas computacionais, contendo elementos comuns a esse ambiente, mas desconhecidos no ambiente televisivo, como é o caso dos menus, por exemplo.

Segundo Lu [21], a fronteira entre essas duas tecnologias tende a se dissolver com o tempo e, alguns arriscam a previsão de que no futuro não haverá distinção entre TV e computador. Atualmente, já é comum encontrar TVs e computadores na mesma sala e, muitas vezes, para uso simultâneo. Essa tendência pode ser percebida com o aumento de programas de televisão que contam com a participação do público pela Internet.

Mas para Kernal [15], que estudou o efeito da convergência na percepção do usuário, o simples fato de rotular uma tecnologia como computador ou como TV pode afetar drasticamente a maneira como o usuário sente, memoriza ou interpreta o conteúdo e o próprio equipamento utilizado, ou seja, a sua expectativa é fortemente influenciada.

Como ainda estamos no início dessa fase de transição, em que a interatividade na TV ainda deve ser apresentada às grandes massas e novos padrões de comportamento poderão surgir com a possibilidade de uma interação mais efetiva com a programação, uso dos PVRs e com a possibilidade de compartilhamento de conteúdo entre usuários, é importante que essa tecnologia seja tratada como uma nova mídia e que suas peculiaridades sejam consideradas na concepção de serviços e no design das interfaces, para que o usuário possa reinterpretá-la e fazer sentido dela no seu dia-a-dia.

3. IHC NA TV DIGITAL INTERATIVA

A bibliografia encontrada a respeito de desenvolvimento de aplicações para TV Interativa remete ao uso do Design Centrado no Usuário de Norman [25], paradigma que se baseia nas expectativas do usuário para o design das interfaces interativas.

French e Springett [0], pesquisadores britânicos, abordam o problema de identificação e levantamento de requisitos funcionais e de interação para novas aplicações em TV digital interativa, tendo em vista que essa é uma tecnologia nova, geralmente desconhecida pelo usuário final. Para isso, propõem o uso de metáforas e análise semiótica para a realização do mapeamento de uma possível aplicação em um projeto de interface aceitável. Os autores também defendem que a maneira como o usuário interage com outras tecnologias, como celular, por exemplo, podem subsidiar decisões de projeto da interface e afirmam que a semiótica, além de prover mecanismos para observação e análise da interação, permite obter uma percepção sobre estilo de vida e cultura dos potenciais usuários, o que não é possível em testes de usabilidade comuns.

A pesquisadora finlandesa Leena Eronen [9] também aborda que o desenvolvimento de produtos inovadores como aplicações para TV digital é um desafio: não há um direcionamento no início do projeto a respeito da definição do produto; não há entendimento claro dos requisitos do usuário que devem resultar em funcionalidades; podem surgir necessidades de novas tecnologias de hardware e software ainda não existentes; e não há produtos semelhantes para que possa ser feita uma comparação.

Segundo Eronen, métodos de pesquisa tais como testes de usabilidade são baseados em dispositivos existentes ou protótipos, mas eles não dizem de forma direta quais tecnologias podem atender às necessidades futuras do usuário. Dessa forma, também com base no design centrado no usuário, ela propõe caminhos para encontrar as necessidades futuras do usuário e para prover conceitos do futuro produto no início do processo de design, como o uso de histórias em grupos focais e desenhos em entrevistas semi-estruturadas de pesquisas qualitativas. Segundo a autora, o uso de desenhos proporciona maior liberdade aos usuários ao imaginar o uso da TV interativa no futuro.

Lamont [19] relata uma experiência de sucesso no emprego do design centrado no usuário para desenvolvimento de um Guia Eletrônico de Programação (EPG) pela empresa Microsoft. A empresa identificou que, para que a aplicação fosse competitiva no mercado, questões de usabilidade, tais como a simplicidade da interface, deveriam ser tratadas como requisitos de importância equivalente aos principais requisitos funcionais. Esse fato ocasionou uma integração inédita entre equipes de usabilidade e de desenvolvimento. Durante o processo de desenvolvimento, foram realizados três testes com usuários e uma avaliação

competitiva, comparando o produto com um concorrente. No final desse processo, 90% das 40 falhas identificadas puderam ser tratadas durante o desenvolvimento e 90% dos usuários usaram o produto e o consideraram simples de interagir.

Já os autores Hsu *et. alii* [13], de Taiwan, mencionam que o próprio Norman alertou contra o uso da abordagem centrada no usuário no projeto de produtos do dia-a-dia, como é o da TV digital. Segundo Norman, essa abordagem é própria para projetos focados em um segmento específico de mercado e esses produtos do dia-a-dia devem ser projetados para toda a população e possibilitar uma infinidade de tarefas. Dessa forma, Norman propõe o uso de uma abordagem orientada à atividade. Nessa nova abordagem, além dos relacionamentos sujeito-objeto, também são considerados os relacionamentos sujeito-comunidade e comunidade-objeto, a fim de trazer um contexto social para o projeto da interface. Assim, os autores aplicam essa abordagem para o estudo da interação, mapeando atividades como assistir a TV, buscar informações de tempo e trânsito e realizar compras pela TV.

Já o pesquisador grego Konstantinos Chorianopoulos [5] defende que as teorias tradicionais de IHC analisam a TV interativa somente pelo lado computacional (como no caso do EPG, que é uma aplicação não-vinculada à programação televisiva) e aspectos associados ao conteúdo televisivo, como é o caso de aplicações de TV estendida, não são considerados. Dessa forma, ele apresenta um modelo conceitual que, considerando o usuário de TV interativa um telespectador, aborda o conflito de interesses existente entre emissoras e consumidores e entre desenvolvedores de aplicações e produtores de conteúdo.

Em todos os trabalhos nota-se uma preocupação em preservar, dentro do possível, a experiência do usuário com a TV analógica, considerando a interação com a TV uma atividade coletiva. Nesse sentido, Shirmpton [27] propõe que os testes de usabilidade na TV Interativa sejam realizados em pares. Dessa forma, o teste passa a ser uma experiência mais natural, beneficiando inclusive a prática do método “*Thinking Aloud*”, ou seja, descrever em voz alta os pensamentos, dúvidas e interpretações.

Como sintetizado por Lu [21], a TV Interativa possibilita muitos novos *affordances*, ou maneiras de interpretar e interagir que impactam na participação do usuário, criando possibilidades não existentes na TV analógica. Assim, novas convenções para o design da interação devem ser edificadas para que todo o potencial dessa tecnologia seja aproveitado.

3.1 Guias de Estilos e Recomendações de Design

Algumas especificidades da interação com a TV são mapeadas em *guidelines*, que têm por objetivo auxiliar o desenvolvedor de uma aplicação a utilizar os artefatos mais adequados para esse meio. Alguns deles são propostos por emissoras e produtoras de conteúdo, como é o caso da do Guia de Estilos proposto pela rede de televisão inglesa BBC (2002), que sugere a correta utilização na TV de cores, fontes, espaçamento na tela, mecanismos de navegação entre outros artefatos interativos. Outras diretrizes são listadas por Gawlinski [11], tais como:

- uso de seletores destacados;
- evitar o uso de símbolos gráficos;

- uso de textos curtos para explicar na tela os passos que devem ser seguidos pelo usuário (não usar a ajuda para essa finalidade);
- priorizar a navegação por números.

Ao notar que a facilidade de uso das aplicações é um fator chave para a adoção da interatividade na TV, o governo finlandês patrocinou um estudo para definição de um conjunto de diretrizes para desenvolvimento de aplicações [1]. Esse estudo foi baseado na análise de 11 aplicações, incluindo testes de usabilidade em laboratório, em ambiente de radiodifusão e análise heurística. O resultado gerou 39 diretrizes em 5 áreas distintas:

- **Definição de conceitos:** Contém as diretrizes para definição de requisitos e objetivos do usuário, tais como “conheça o usuário, seu contexto de uso e objetivos”. Desenvolvedores, produtores de conteúdo e radiodifusores devem resolver juntos aspectos de design do serviço.
- **Design funcional:** Aborda a definição de como o serviço funciona e como responde aos comandos do usuário. Inclui diretrizes de tempo de resposta, uso do controle remoto, status do sistema, dentre outros.
- **Design estrutural:** Contém diretrizes de aspectos de navegação e distribuição do conteúdo nas páginas.
- **Design “look and feel”:** Estrutura, funcionalidade e estilo do serviço. Trata de aspectos como legibilidade, formato da tela, etc.
- **Design instrucional:** Trata da questão da Ajuda ao usuário, ou seja, como trazer informações de operação da aplicação à interface.

Kunert e Krömker [17], pesquisadores alemães, afirmam que padronizações internacionais, como as normas ISO 9241 e ISO 14915 oferecem algumas recomendações que podem ser adotadas na TV interativa, mas não contemplam o seu contexto de utilização. Dessa forma, propõem um guia de design de interação para ser integrado a um processo de desenvolvimento utilizando a abordagem de design centrado no usuário.

Nesse trabalho foram identificadas 18 tarefas genéricas e independentes de conteúdo, tais como: iniciar uma aplicação, acessar um conteúdo ou participar de uma votação. Para cada uma dessas tarefas foram definidas algumas alternativas de design que, por sua vez, foram testadas com usuário para obter medidas de efetividade, eficiência e satisfação. Assim, um desenvolvedor que tenha identificado as tarefas do usuário pode seguir essas recomendações ao decidir quais os melhores artefatos para implementação, tais como optar por um *scroll* da tela com as setas do controle remoto ou com indicadores na tela, por exemplo.

Considerando a TV como um dispositivo do dia-a-dia e a influência que ela exerce no cotidiano das pessoas, Chorianopoulos [6] baseou-se em estudos sobre a mídia TV e estudos etnográficos para propor e testar alguns princípios de design de interface, descritos na Tabela 2, que vão além dos guias de estilos.

Tabela 2. Princípios de design de interface

Princípio	Descrição
Interação oportunista	A interatividade não deve ser imposta ao usuário, mas deve ser convidativa e permitir ao usuário seu uso mais intenso sob demanda.
Navegação e Seleção de conteúdo	A busca por conteúdo não deve ser tratada como uma busca por informação, mas como uma atividade de exploração descontraída.
Agendamento de entrega de conteúdo	A interface de uma aplicação de agendamento de conteúdo deve sugerir ao usuário explorar novas origens de conteúdos (Internet).
Visão de grupo	A TV deve ser vista como uma mídia coletiva e as aplicações devem possibilitar a interação entre os grupos.
Múltiplos níveis de atenção	Assistir à TV não é uma tarefa que demanda concentração. As aplicações não podem exigir que o usuário esteja focado naquela atividade enquanto participa de uma interação.
Gramática e estética de TV	Elementos gráficos de PC devem ser evitados e elementos de TV como animações e efeitos dinâmicos devem ser preservados.
Conteúdo com contribuição do usuário	Nesse novo paradigma, o usuário também pode ser visto como um produtor de conteúdo e deverá poder realizar comentários, compartilhar e editar conteúdos.
Comunicação de conteúdo enriquecido	O usuário gosta de compartilhar com outros a experiência de um conteúdo assistido. Assim, aplicações devem permitir a comunicação entre grupos de usuários.

Alguns pontos de intersecção entre esses e outros trabalhos começam a delinear uma convenção para os projetos de interfaces interativas pelo mundo. No entanto, as experiências do público-alvo de uma aplicação devem ser consideradas para que o projetista decida fazer uso ou não de uma recomendação. Um exemplo é a estrutura de navegação entre páginas. Países no qual o uso da aplicação Teletexto é difundido tendem a manter o mesmo padrão de navegação, com botões coloridos ou número de páginas. No Brasil, onde essa aplicação é praticamente desconhecida, é necessário verificar com o usuário qual é o melhor mecanismo a ser adotado.

3.2 Acessibilidade

Gill e Perera [12] afirmam que a TV interativa, se usada como um ponto de comunicação e fonte de informação localizada no centro da casa, pode favorecer a qualidade de vida das pessoas. Mas para isso, deve ser um dispositivo acessível. Esses estudos mostram que pessoas idosas ou pessoas com algum tipo de deficiência visual têm interesse em utilizar a TV interativa e desejam que sejam criadas funcionalidades que a tornem mais fácil de usar. Por isso, esses pesquisadores sugerem o uso do *design inclusivo*, que tem por objetivo considerar as necessidades de todos os usuários, sem adaptações à tecnologia original.

Considerar o uso do design inclusivo no momento atual, em que as convenções de design de interface começam a ser estabelecidas, pode evitar que a problemática da acessibilidade na web se repita: primeiramente um padrão de interface é consolidado e as questões de acessibilidade surgem em um

momento posterior, muitas vezes com a árdua missão de quebrar paradigmas.

A bibliografia encontrada a respeito de desenvolvimento acessível na TV interativa remete para o Reino Unido como o centro onde as questões de acessibilidade estão sendo mais discutidas e tratadas. O *The Royal National Institute of Blind* da Inglaterra possui trabalhos relevantes na área, incluindo um conjunto de diretrizes para a TV digital interativa focadas em usuários com algum tipo de deficiência visual, como por exemplo, combinações de cores que devem ser evitadas [26].

Esse mesmo instituto foi responsável pela criação da fonte Tirésias, específica para a TV digital [28]. O processo de desenvolvimento da fonte usou a abordagem de design inclusivo considerando usuários com algum tipo de deficiência visual. Nessa abordagem, o resultado deve ser bom para todos, sem discriminar as diferenças individuais. Essa fonte tem sido adotada em todo o mundo e é fortemente recomendada por várias organizações, inclusive pela rede inglesa BBC.

O relatório *Digital TV for All* [16], patrocinado pelo governo do Reino Unido, considerou nos estudos, além da deficiência visual, as deficiências auditiva, motora e cognitiva. O relatório apresenta os problemas de acessibilidade identificados, possíveis soluções e recomendações para cada tipo de problema. Para isso, foram realizadas pesquisas quantitativas com mais de 4000 usuários, entrevistas com *stakeholders* importantes, testes de usabilidade, entre outras abordagens.

4. ANÁLISE DA TV INTERATIVA NO BRASIL

Feito um mapeamento da questão da TV Interativa no mundo sob o aspecto de IHC, identificar os desafios de design no contexto nacional exige um estudo mais amplo da problemática que envolve a implantação da TV digital terrestre no Brasil. Atualmente, essa questão envolve não só aspectos tecnológicos, mas também relacionados à política e a regulamentação das áreas de radiodifusão e telecomunicações.

A TV digital já é realidade no Brasil em parte das plataformas de TV a cabo e satélite. Porém, a penetração dessas plataformas não chega a 10% dos domicílios brasileiros. Com isso, espera-se que a grande mudança de paradigma ocorra com a digitalização da TV aberta, de transmissão terrestre. Por ser gratuita e estar presente em quase a totalidade do território nacional, essa mídia tem potencial de ser uma ferramenta de importância social, como delineado pelo atual Governo Federal.

O projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), conduzido pelo Ministério das Comunicações, tratou de questões técnico-econômicas para subsidiar a tomada de decisão a respeito do padrão de TV digital brasileiro. Foram desenvolvidos alguns protótipos de serviços e aplicações para a TV interativa, na sua maioria com o objetivo de obter requisitos técnicos para a plataforma. Alguns trabalhos relativos a IHC foram conduzidos, porém, os resultados ainda não são públicos.

Para mapear a abrangência da TV interativa no Brasil, foram usados os artefatos da semiótica organizacional [20] análise de partes interessadas e quadro de avaliação. Por se tratar do estudo de uma nova mídia e envolver interesses da população de uma maneira geral, essa abordagem teórica permitiu representar a problemática nas suas várias esferas.

4.1 Identificação das partes interessadas

A identificação das partes interessadas na questão TV digital Interativa no Brasil é baseada no documento Cadeia de Valor [8], produzido pelo CPqD, que além de analisar o atual mercado televisivo, faz um mapeamento dos possíveis cenários para o mercado de TV digital terrestre no Brasil.

Entretanto, é importante ressaltar que, como mencionam os autores, essa cadeia só será de fato delineada com a definição das configurações de negócio, de regulamentação e da articulação entre os atores novos e atuais. Os papéis também podem ou não existir de acordo com o tipo de serviço oferecido.

Nesse contexto, em relação aos papéis existentes na cadeia de valor da TV analógica, foram adicionados alguns novos papéis:

- **Armazenadora:** Responsável pela busca e recuperação de conteúdos armazenados ou de conteúdos de navegação não-linear.
- **Agregadora:** São provedores de serviços eletrônicos como ferramentas de busca, portais, etc, responsáveis pelo empacotamento de conteúdos e serviços. Os papéis de armazenadora e agregadora estão na etapa compreendida atualmente pelas *programadoras*, responsáveis por montar a grade de programação e de publicidade das emissoras.
- **Provedor de interatividade:** Oferecimento de serviços com informações individualizadas pelo canal de retorno.
- **Operadora de rede:** Fornecer infra-estrutura de transmissão de sinais de TV por radiodifusão, podendo até acomodar a programação de uma ou mais emissoras em um mesmo canal de frequência. Atualmente esse papel é exercido pela distribuidora e radiodifusora.

E alguns papéis já existentes são colocados em contextos específicos, tais como:

- **Prestadora de serviços de telecomunicações:** Oferece o canal de retorno (telefonia fixa, ADSL, celular, etc).
- **Produtor de conteúdo como meta-operador:** faz a inclusão de descritores de todas as imagens de vídeo de uma base de dados para busca e recuperação de conteúdo.
- **Legislador de bloqueio parental:** Órgão oficial que define regras ou legislação para instalação de dispositivos e/ou mecanismos de bloqueio de programação pelos pais.
- **Legislador de direitos digitais:** Órgão oficial responsável pelas leis de propriedade intelectual dos conteúdos digitais gerados por produtores de conteúdo ou pelos usuários.

A Figura 4 contém o diagrama de partes interessadas na questão TV digital interativa no Brasil, resultado de análise baseada em artefatos da semiótica organizacional.

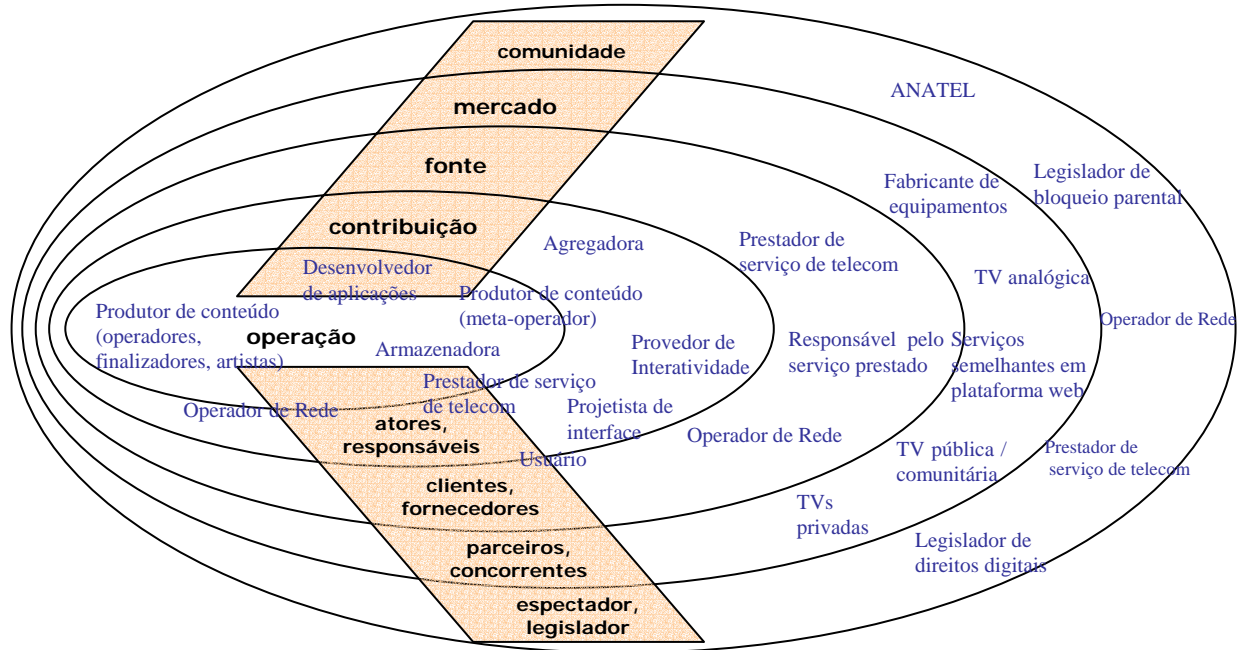


Figura 4 - Diagrama de Partes Interessadas

Alguns fatos identificados nesse levantamento merecem destaque:

- A TV analógica convencional e interfaces web de serviços similares aos providos na TV interativa são considerados concorrentes da TV interativa, já que instituem um paradigma de interação diferente.

- TVs públicas ou comunitárias podem ser parceiros no oferecimento de um serviço interativo. Um exemplo são serviços prestados pelo governo que poderiam ser veiculados pela TV Câmara, TV Senado ou TV Justiça. TVs privadas podem ser parceiras ou concorrentes de um serviço, dependendo de sua natureza.

As camadas de operação e contribuição se referem a questões técnicas e de projeto de interface, respectivamente. Dessa forma, a recém escolha do governo brasileiro pelo padrão japonês como base do Sistema Brasileiro de Televisão Digital [3] está relacionada principalmente com as questões levantadas nessas duas camadas, tendo em vista que o decreto 5.820, de 29 de junho de 2006, define primordialmente o padrão de transmissão.

A Tabela 3, abaixo, apresenta o resultado das principais questões levantadas para os papéis dessas camadas, que por sua vez refletem as esferas da semiótica organizacional. As questões notoriamente relacionadas à área de IHC estão destacadas em negrito.

Tabela 3. Questões das camadas de operação e contribuição

Operação	
Desenvolvedor de aplicações interativas	Qual é o middleware usado nos terminais? Em qual versão?
Produtora de conteúdo (operador de áudio/vídeo, câmeras, finalizadores, artistas, editores...)	Quais API's são suportadas por esse middleware? O conteúdo apresenta sincronismo entre áudio e vídeo? O padrão de codificação de áudio e vídeo é compatível com os terminais utilizados?
Armazenadora	O servidor de conteúdo ou de aplicações está em funcionamento?
Operadora de rede	A busca de conteúdos no servidor está eficiente?
Prestador de serviço de telecomunicações	Qual a modulação usada na transmissão do sinal? Qual a banda adequada para o envio da aplicação interativa? Existe banda disponível para transmissão de novos conteúdos? Qual o canal de retorno utilizado? Ele está devidamente disponível? Os dados enviados pelo usuário estão chegando ao servidor corretamente?

Contribuição	
Produtora de conteúdo (produtor de meta-conteúdo)	A interatividade está devidamente inserida no conteúdo audiovisual?
Agregadora	O conteúdo está devidamente identificado por metadados?
Prestadora de serviço de telecomunicações	O conteúdo contém metadados com informações pertinentes a direitos autorais?
Operadora de rede	Existem problemas de conexão com o canal de retorno?
Provedor de interatividade	A interface do usuário é adequada à diversidade de usuários que a TV abrange?
Projetista de interface	Quais os periféricos utilizados pelo usuário para interação?
Usuário	As interfaces de usuário garantem acessibilidade?
	Existem mecanismos que facilitem a entrada de dados pelo usuário?
	Os serviços oferecidos são interessantes para o usuário?
	Em que momento o usuário pode iniciar a execução da aplicação?
	Como o usuário inicia a aplicação?
	Qual a fonte adequada para a televisão?
	Qual o tamanho aceitável?
	Que combinações de cores podem ser usadas?
	O usuário é capaz de associar os botões coloridos do controle remoto com a interface do usuário?
	Qual mecanismo de navegação que o usuário prefere?
	O usuário tem um status do que está acontecendo na execução da aplicação?
	As interfaces estão bem distribuídas?
	Como realizar testes com os usuários?

A Tabela 4, a seguir, traz o resultado das questões identificadas nas camadas fonte, mercado e comunidade envolvendo: potenciais clientes e fornecedores, parceiros e concorrentes, bem como organismos que tratam de regulamentação da nova plataforma.

Tabela 4. Questões das camadas de fontes, mercado e comunidade

Fontes	
Operadora de rede	O conteúdo e aplicação interativa estão sendo transmitidos ao usuário adequadamente?
Prestador de serviço de telecomunicações	A banda destinada ao envio de dados está é adequada à aplicação?
Responsável pelo serviço prestado (governo, por exemplo)	Existe canal de retorno ao usuário?
	O canal de retorno possui banda adequada ao tipo da aplicação?
Usuário	As informações recebidas do usuário estão sendo devidamente processadas?

Mercado	
Serviços semelhantes em plataforma web	Existem aplicações semelhantes em plataforma web? Sua interface pode influenciar a utilização do serviço pelo usuário na TV interativa?
TV analógica	Existe motivação para que o usuário passe a interagir com TV?
TVs públicas ou comunitárias	Existe interesse das TVs públicas, comunitárias ou privadas em veicular as aplicações interativas?
TV privadas (atual distribuidora e radiodifusora)	O controle remoto do set-top box é de simples utilização?
Fabricantes de TVs e de set-top box	O set-top-box segue padrões de usabilidade e ergonomia?
Comunidade	
ANATEL	Existe alguma regulamentação que determina a transmissão de aplicações de interesse público?
Operadora de rede	As aplicações poderão tratar informações individualizadas ou personalizadas dos usuários?
Prestador de serviço de telecomunicações	Como o usuário será cobrado pelo uso do canal de retorno?
Legislador de bloqueio parental	Existem regras que permitam aos pais bloquearem o acesso de seus filhos a determinadas aplicações ou conteúdo?
Legislador de direitos digitais (DRM)	Existem leis que garantam a propriedade intelectual do conteúdo?
	A privacidade e segurança dos dados originados pelo usuário estão sendo garantidas?

5. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O oferecimento de aplicações interativas no Brasil por meio da TV digital é uma problemática abrangente, muitas vezes polêmica, que envolve papéis de uma complexa cadeia de valor. E questões relativas ao design de interação têm uma importância relevante, já que o sucesso dessa plataforma depende da adoção ou não da tecnologia pela população.

Países como Reino Unido e Finlândia identificaram que a facilidade de uso da interface é um fator chave para que o usuário abandone a condição passiva e faça uso das aplicações interativas e, por essa razão, desenvolveram um grande número de estudos na área de IHC. Essa mudança de paradigma da interação com a TV traz novos desafios para a comunidade brasileira de IHC que deve entender, analisar e avaliar as necessidades e desejos de seus potenciais usuários.

Além das questões relativas ao design de interface apresentadas no quadro de avaliação, alguns outros desafios mais abrangentes poderão gerar projetos de pesquisa que podem ir além do contexto nacional, mas considerando o público-alvo tão diverso que é a parcela da sociedade brasileira usuária da TV:

- Quais as especificidades da interface para a TV interativa deverão ser consideradas com base no padrão escolhido para ser o padrão brasileiro de TV digital?
- Os guias de estilo e recomendações disponíveis são aplicáveis ao Brasil?
- Até que ponto as experiências do usuário em relação ao uso da TV analógica devem e podem ser aplicadas a TV digital interativa?

- Experiências de usuários com outros dispositivos como celulares, PDAs ou DVDs podem subsidiar as análises da interação por especialistas?
- Como identificar serviços e aplicações que sejam interessantes para o usuário e para as emissoras de TV?
- Como conduzir os testes de usabilidade considerando que a TV é uma mídia coletiva, usada predominantemente em ambientes que induzem ao relaxamento?
- Como garantir que uma aplicação para TV interativa é acessível?
- As diretrizes de acessibilidade para a web são aplicáveis para a TV Interativa?

Com o objetivo de trabalhar algumas dessas questões, os trabalhos futuros compreendem a análise da interação do usuário com um

6. REFERÊNCIAS

- [1] Ahonen, A. *et alli* (2006) Guidelines for Designing Easy-to-Use Interactive Television Services: Experiences from ArviD Programme. Anais do 4th European Conference on Interactive Television. Atenas, págs. 225-233.
- [2] Brasil (2003) Decreto Nº 4.901, de 26 de Novembro de 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4901.htm. Último acesso em 27 de março de 2006.
- [3] Brasil (2006) Decreto Nº 5.820, de 29 de junho de 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm. Último acesso em 28 de agosto de 2006.
- [4] Brown, M. (2006) Teletext Then and Now. Disponível em: <http://teletext.mb21.co.uk/>. Último acesso em 26 de março de 2006.
- [5] Chorianopoulos, K. (2004) Virtual Television Channels. Atenas. Tese de doutorado – Department of Management Science on Technology – Athens University of Economics and Business, 180p.
- [6] Chorianopoulos, K. (2006) Interactive TV Design that Blends Seamlessly with Everyday Life. Anais do 4th European Conference on Interactive Television. Atenas, págs. 482-487.
- [7] CPqD (2002) Elenco de Serviços e Aplicações . Versão AB. PD.30.11.67A.0011A/RT-04-AB (consulta sob solicitação), Campinas, 41p.
- [8] CPqD (2004) Cadeia de Valor . Versão AB. PD.30.12.36A.0002/RT-02-AB. Disponível em: <http://sbtvd.cpqd.com.br>. Último acesso em 18 de junho de 2006.
- [9] Eronen, L. (2004) User Centered Design of New and Novel Products: case digital television. Helsinki. Tese de doutorado - Helsinki University of Technology, 113 p.
- [10] French, T., Springett, M. (2003) Developing Novel ITV Applications: A User Centric Analysis. Anais do 1st European Interactive Television Conference. Brighton, págs. 29-39.
- [11] Gawlinski, M. (2003) Interactive Television Production. Oxford: Focal Press, 288p.
- [12] Gill, J. M., S. A. Perera (2003) Accessible Universal Design of Interactive Digital Television. Anais do 1st European Interactive Television Conference. Brighton, págs. 83-89.
- [13] Hsu, H. S. *et alli*, (2006) An Activity-Oriented Approach to Designing a User Interface for Digital Television. Anais do 4th European Conference on Interactive Television. Atenas, págs.83-90.
- [14] IBGE (2003) Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Síntese de Indicadores 2003 (Tabelas 7.1.1b e 7.2). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2003/>. Último acesso em 27 de março de 2006.
- [15] Kernal, K. H. (1999) Effects of computer/television convergence on user's perception of content, equipment and affect. Anais do ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, págs. 248-249.
- [16] Klein, A. J *et alli* (2003) Digital Television for All – A report on usability and accessible design. Disponível em: http://www.digitaltelevision.gov.uk/publications/pub_dtv_for_all.html. Último acesso em 28 de março de 2006.
- [17] Kunert, T, Krömker, H.. (2006) Proven Interaction Design Solutions for Accessing and Viewing Interactive TV content Items. Anais do 4th European Conference on Interactive Television. Atenas, págs. 242-250.

- [18] Lemos, André L. M. (1997) Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interfaces digitais. Disponível em: <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interac.html>. Último acesso em 16 de junho de 2006.
- [19] Lamont, S. (2003) Case Study: Successful Adoption of an User-Centered Design Approach During the Development of an Interactive Television Application. Anais do 1st European Interactive Television Conference. Brighton, págs. 13-18.
- [20] Liu, K. (2000) Semiotics in Information Systems Engineering. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [21] Lu, K. (2005) Interaction Design Principles for Interactive Television. Atlanta. Dissertação de Mestrado - Georgia Institute of Technology, 202p.
- [22] Monteiro, M. S. M. (2002) TV Interativa e seus Caminhos. Dissertação de Mestrado – Instituto de Computação – Unicamp. 84 págs.
- [23] Montez, C., Becker, V. (2005) TV Digital Interativa: Conceitos, Desafios e Perspectivas para o Brasil. 2ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 200p.
- [24] Nielsen, J. (1997) WebTV Usability Review. Alertbox. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/9702b.html> . Último acesso em 21 de março de 2006.
- [25] Norman, D. A., Draper S. W. (1986) User Centered System Design – New Perspectives on Human-Computer Interaction. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 526p.
- [26] RNIB (2005) Guidelines for designers of digital TV user interfaces. Disponível em: http://www.rnib.org.uk/xpedio/groups/public/documents/publicwebsite/public_userinterfaces.doc. Último acesso em 28 de março de 2006.
- [27] Shrimpton-Smith, T. *et alli*. (2006) Coupling the users: The benefits of paired user testing for iDTV. Anais do 4th European Conference on Interactive Television. Atenas, págs. 214-221.
- [28] Tiresias (2000) Tiresias screenfont – television subtitling. Disponível em: <http://www.tiresias.org/fonts/screenfont.htm>. Último acesso em 28 de março de 2006.