

Interatividade na TV digital: a interface como metáfora da arquitetura computacional

Walter Teixeira Lima Júnior*

Lina Cláudia Moreira Garrido Hora**

Resumo: O artigo analisa os conceitos da interface utilizada nos softwares para acesso à interatividade na TV digital. Discute as similaridades entre o modelo icônico existente nas interfaces dos computadores pessoais (PC), o *desktop* e a interface produzida para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTDV). Criado para “metaforizar” atividades e objetos humanos, o *desktop* facilita a interação entre os usuários e a máquina computacional que, através de ícones, aciona camadas de códigos binários proporcionando a ação desejada. A interface traduz os códigos das linguagens computacionais por representações de ícones com significantes já intrínsecos à leitura e percepção humanas. Em função da transposição de elementos icônicos que estruturam a interface em PC para a plataforma TV digital, a tecnologia de audiovisual interativo de alta definição não seria, portanto, uma evolução da TV analógica, mas aponta para um outro dispositivo computacional, que também utiliza a “metáfora da interface computacional” para proporcionar a interação homem-máquina através dessa nova plataforma de audiovisual multimídia interativa.

Palavras-chave: TV digital, interatividade, interface, computação.

* Docente do programa de pós-graduação da Cáspes Libero, coordenador da Rede de Pesquisa Aplicada Jornalismo e Tecnologias Digitais, pesquisador titular do Núcleo de Ciência Cognitiva da Universidade de São Paulo, digital@walterlima.jor.br

** Mestre em Comunicação pela Faculdade Cáspes Libero, jornalista formada pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, linagarrido@gmail.com

1. A interface dos PC

A digitalização dos meios de comunicação propiciou o retorno à discussão sobre a bidirecionalidade e a interatividade. Permitir o diálogo entre as partes envolvidas na comunicação por meio dos aparelhos existentes tornou-se mais factível (embora fosse possível anteriormente¹) após a transformação de todo o tipo de informação em códigos binários (zeros e uns), uma tecnologia possibilitada pela evolução da informática e pelas pesquisas desenvolvidas ao longo do último século.

O primeiro equipamento que facilitou efetivamente esta volta dos meios bidirecionais e que, inclusive, nasceu interativo, foi o computador, ícone da “sociedade da informação”, surgida no contexto da chamada revolução informacional ou terceira revolução industrial, berço das Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC).

O computador, que veio ao mundo com ares bem diferentes dos atuais PC, teve sua origem conceitual no ábaco e depois a sua formalização nas máquinas de calcular, criadas antes do século XVIII – que tinham a intenção de substituir o raciocínio para resolução de contas por simples ações que chegariam mais rapidamente na resposta. Nesta época, os procedimentos executados nas máquinas nem eram programáveis, como viria a acontecer com os calculadores que usavam cartões perfurados, criados e reelaborados por Charles Babbage, Ada Lovelace e Herman Hollerith, fundador da International Business Machines (IBM) e pioneiro no uso de eletricidade na máquina de calcular². O primeiro computador eletro-mecânico, executor de cálculos e dados lidos em fitas perfuradas, data de 1936.

Seu ininterrupto avanço ganhou força por volta da II Guerra Mundial (1939-1945), quando foram criados os primeiros de uma série de exemplares computacionais que gradualmente iriam diminuir de tamanho, otimizar o desempenho e ganhar interfaces amigáveis. Por meio de uma parceria entre a Universidade de Harvard e a Marinha norte-americana, foi criado o grande Harvard Mark I, dotado de cerca de 120m² para calcular o que os bem menores PC atuais fariam quase instantaneamente – algo como saltar do tamanho de um modesto apartamento de três quartos para um objeto de mesa em menos de meio século. Na mesma época, o exército dos Estados Unidos desenvolveu um projeto semelhante, que resultou no primeiro computador de válvulas, o *Electronic Numeric Integrator and Calculator* (ENIAC)³, cujo desempenho era superior ao de seus antecessores.

A arquitetura dos PC modernos é mérito do matemático John Von Neumann. Ele tornou o modo de cálculo e processamento do computador mais parecido com a forma como nosso cérebro trabalha. Seguindo conceitos baseados nos princípios de comuni-

¹ O pesquisador Josué Geraldo Botura do Carmo elucida a questão quando explica que as tecnologias de comunicação nasceram bidirecionais, mas acabaram perdendo essa característica “por imposição de interesses comerciais associados à produção em escala industrial como o telégrafo, o cinematógrafo, o fonógrafo. O telefone foi o único que não perdeu sua finalidade original de tornar possível o uso interpessoal, dialógico” (Carmo, 2001).

² Hollerith usou sua criação para reduzir o tempo de processamento de dados para a obtenção dos resultados do censo de 1890. O trabalho que levava sete anos passou para dois anos e meio com o seu invento (Straubhaar e LaRose, 2004: 187).

³ Projetado para calcular trajetórias balísticas, o ENIAC, estrategicamente, só foi revelado à sociedade após o fim da Segunda Guerra Mundial.

cação dos neurônios humanos, a arquitetura do computador foi moldada de forma a produzir sinais correspondentes às ações desejadas sob a instrução de *input* ou *output*, aberto ou fechado, zero ou um. São impulsos nervosos com marcadores de dois valores, onde a ausência de impulso é igual a zero. Estas codificações binárias permitiram evolução de outra capacidade, que também é reflexo de um método intrinsecamente humano de processar informação: armazenar os dados em uma memória – o que permitiria, inclusive, gravar os códigos de programação. Essa arquitetura ficou conhecida como Arquitetura de Von Neumann.

Mais do que o hardware, é essencial para o funcionamento do sistema computacional o software, a sequência de instruções a serem seguidas e/ou executadas por um processador, que resultam em um comportamento previsto e desejado. Para que isso ocorra, a manipulação e o processamento dos dados devem acontecer sob o comando de alguém, programados por meio de uma interface para execução das ações. As intenções de ação, ou seja, os comandos dados pelo usuário são traduzidos para o computador por meio da interface⁴.

A princípio, os engenheiros projetavam sistemas de hardware para eles próprios utilizarem. A interface de computador era relativamente direta, reunindo vários painéis com chaves e mostradores que controlavam um conjunto de registros internos. Com o advento dos monitores (hoje conhecidos como VDU – Visual Display Units) e estações de trabalho pessoais, no final dos anos 70 e início dos anos 80, o design da interação passou a existir. (Preece, Rogers e Sharp, 2005: 28)

Assim, as interfaces possibilitam a comunicação do homem com a máquina computacional e desta mesma máquina com o próprio homem; são elas as responsáveis por permitir ao usuário reconhecer significados e atuar no universo digital por meio de ações para ele compreensíveis. Da mesma maneira, são as interfaces que fazem com que se tornem inteligíveis os códigos da estrutura computacional. Os códigos se tornam legíveis e as ações dos usuários são traduzidas em várias linhas de código que orientam a sequência de execuções de uma ou mais ações que foram selecionadas ao dar um comando ou clicar em um botão (no qual já estava pré-estabelecida uma determinada função executável por meio de uma linguagem específica).

Como pontuado por Steven Jonhson, a arte de representar zeros e uns numa tela de computador “tem suas formas inferiores (a barra de menu de uma aplicação de planilha, por exemplo), e formas mais elevadas (Riven, talvez, ou as instalações de realidade virtual que estavam começando a aparecer no final da década de 1990)” (Johnson, 2001: 4).

Um computador que lê suas escritas manuais é apenas uma das realidades para as interfaces avançadas de computador. Avanços rápidos estão também sendo feitos em reconhecimento

⁴ No primórdio da computação existiam somente as interfaces textuais, como o sistema DOS, geralmente executadas nas famosas telas de fósforo verde, que reinam nos registros fotográficos da época. Neste artigo, vamos tratar das interfaces a partir do surgimento das interfaces gráficas visuais, um segundo passo na linha de evolução destes sistemas.

de voz, que permitem emitir hoje, mas ainda são passíveis de erro e têm dificuldades com fala contínua, limitando-se mais a comandos de palavras cuidadosamente pronunciadas. Algumas outras abordagens muito interessantes para a interface humanos-computadores estão também sendo consideradas. (Straubhaar e LaRose, 2004: 204)

Mais do que tornar a linguagem computacional compreensível, a linha de evolução das interfaces caminha para objetivos bem mais ousados, encontrando novas formas de fazer a mesma coisa, pois o “design da interação tenta inovar criando novos serviços e interfaces ou melhorando as formas das pessoas interagirem com as tecnologias existentes” (Heim, 2008). O desenvolvimento sempre evolui para transformá-las mais do que em sistemas “amigáveis”, mas em ferramentas invisíveis para seus usuários – no caso dos *games*, por exemplo, o jogador não perceberia o uso de uma interface, mas se sentiria dentro do próprio jogo⁵. Como se a relação homem-computador não passasse pelo envio de códigos para processamento e execução de ações desejadas e selecionadas.

Se para o cinema, de acordo com teóricos como Ismail Xavier, a transparência, em oposição à opacidade, é a capacidade que o filme tem de ocultar o seu procedimento de realização ao espectador, para a hipermídia, conforme Laurel, Bodker e Norman, a invisibilidade, ou opacidade, é a capacidade de a interface da tela e a interface física do computador não serem percebidas pelo usuário, garantindo, assim, a sua imersão e fluxo contínuo pelas telas. (Ferrari, 2007: 114)

A evolução da resolução das imagens audiovisuais, de certa forma, favoreceu a criação de interfaces mais sofisticadas. Da invenção do disco de Nipkow – um sistema mecânico de transmissão de imagens criado por Paul Nipkow (em 1884) – até os aparelhos atuais de alta definição audiovisual, o potencial dos sistemas de interfaces aumentaram; tanto que já é possível construir realidades virtuais imersivas com características mais semelhantes às reais.

As pesquisas na área se intensificaram e, por volta da década de 1960, com o objetivo de manipular hipertextos⁶ “alcançando-os” na tela, Douglas Engelbart desenvolveu o primeiro mouse. Em paralelo, Ivan Sutherland criou o Sketchpad, um sistema baseado em ponteiros que guiavam a criação e manipulação de objetos em desenhos de engenharia.

⁵ A realidade virtual, que surgiu nas experiências com simuladores de vôos militares, é um conceito muito utilizado pelos *games*. Engloba conceitos diversos como imersão (pois prevê isolamento dos sentidos para transportá-los para outro lugar), interação, informações e até a experiência da telepresença. Outra tecnologia que está sendo estudada é o reconhecimento facial e corporal, como o Projeto Natal, da Microsoft (empresa tradicionalmente da área da computação, que expandiu sua atuação para a área dos games e vem experimentando ferramentas alternativas de relacionamento usuário-máquina). Pode-se perceber que a evolução da interface caminha para a concretização de seu caráter de invisibilidade. Projetos nesse sentido têm buscado alcançar uma realidade interativa imersiva que vem sendo estudada há tempos por pesquisadores da área de games e, agora, de TV digital.

⁶ Vannevar Bush foi o primeiro pesquisador a tratar do assunto (no artigo “As we may think”, de 1945). Ele é o inventor do Memex (Memory Extension), equipamento precursor do computador que armazenava dados e permitia formação de elos entre eles (composto por microfilme e células fotoelétricas). Cunhado em 1963 por Theodor Nelson, o termo *hipertexto* envolve um conjunto de escritas associadas não-sequenciais, com conexões possíveis de se seguir e oportunidades de leituras em diferentes direções (Nelson, 1992: 161 *apud* Leão, 1999: 21).

Na década seguinte, quem inovou foi a Xerox PARC, que elaborou para os computadores uma interface visual (não apenas textual, como eram planejadas as bases gráficas de todas as interfaces até então feitas para os computadores). A interface da Xerox PARC era baseada em *widgets* gráficos com menus e ícones, caixas de opções e de seleções e janelas. Para acessá-los, já utilizava o mouse em conjunto com o teclado.

A apresentação e separação dos documentos feita por janelas foi uma inovação na forma de visualização das informações (visão simultânea e com alternância de modos), que seriam memorizadas visualmente em um local espacial e não mais textual, como acontecia anteriormente – fato que poderia facilitar a memória humana no resgate de “onde” foi guardado determinado arquivo, o que mais uma vez revela as interfaces como uma metáfora da mesa de trabalho (ou *desktop*, no original inglês).

Metáfora de Interface é um modelo conceitual desenvolvido para ser semelhante, de alguma forma, a aspectos de uma entidade física (ou entidades), mas que também tem o seu próprio comportamento e suas propriedades. Tais modelos podem ser baseados em uma atividade ou em um objeto, ou em ambos. Assim como são categorizados em modelos conceituais baseados em objetos, a área de trabalho e a planilha constituem-se também em exemplos de metáforas de interface. (Preece, Rogers e Sharp, 2005: 76)

Com as metáforas, os pesquisadores que pretendiam estabelecer um padrão de relacionamento usuário-máquina mais simples (sem que fosse necessário digitar inúmeros códigos para executar uma ação tornando esta ação programável, mantida na memória do PC) e amigável (acessível para qualquer pessoa sem conhecimento ou treinamento específicos) usaram logicamente metáforas de objetos próximos, aos quais já estavam acostumados e cuja imagem seria imediatamente associada a um significado específico da memória humana por estarem presentes em nossa cultura – daí a criação dos ícones (que devem representar funções facilmente reconhecíveis e intuitivas por incorporarem símbolos intrínsecos à cultura humana). Foram passadas ao computador as nomenclaturas e as propriedades de documentos geralmente localizados em uma escrivaninha. Criado para “metaforizar” atividades e objetos humanos, o *desktop* facilita a interação entre os usuários e a máquina computacional que, através de ícones com significantes habituais à leitura e percepção humanas, aciona camadas de códigos binários proporcionando a ação desejada. Baseada na teoria de Charles Sanders Pierce, Preece, Rogers e Sharp conceituam o ícone como:

Sinais que representam objetos através de semelhança como objetos que são considerados icônicos. O ícone de uma pasta, por exemplo, visualmente parece uma pasta que existe fisicamente, sendo portanto icônica. O ícone de um arquivo é também uma descrição gráfica da entidade que ele representa, um documento. Esses sinais são pictográficos, mas eles não representam palavras ou conceitos, representam objetos atuais através de semelhança. (Preece, Rogers e Sharp, 2005: 426)

Esses conceitos serviram de referência para a construção das interfaces computacionais e foram desenvolvidos por outros pioneiros da informática. O Macintosh, da

Apple, lançado em 1984, apresentava outras características moldadas sobre os conceitos pré-estabelecidos de interface, constituídos por uma evolução dos modelos da Xerox PARC. O Mac, apelido pelo qual ficaram conhecidos os PC da Apple, foram além das metáforas criadas e montaram um sistema no qual os documentos pareciam folhas de papel e os diretórios pareciam pastas para arquivo comuns dos escritórios. E na “escrivania” do Mac também estava disponível um conjunto de utilitários que os usuários poderiam precisar: uma calculadora, um bloco de notas, um relógio e uma lixeira. Estes são conceitos e recursos típicos das interfaces atuais.

Outros sistemas operacionais e empresas, como o Amiga da Commodore e o Windows da Microsoft, também trabalharam em cima deste padrão de interface em busca de sistemas mais amigáveis, de fácil uso e quase intuitivos. Esse ambiente de *desktop* nunca foi realmente superado. Foi sendo replicado nos PC subsequentes e é emulado em dispositivos digitais até hoje. De acordo com o pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Michael Dertouzos, a grande sacada tecnológica das máquinas computacionais seria, então, “manter a infra-estrutura simples em termos de conceito; que seja fácil de usar e compartilhar; para que se espalhe rapidamente pelo mundo inteiro” (Dertouzos, 1997: 68).

Da mesma maneira que os programadores e desenvolvedores pensaram em imitar os processos humanos (desde os experimentos de Von Neumann) e replicar uma realidade já conhecida do homem para facilitar sua relação com a máquina, atualmente as pesquisas caminham para que o ambiente computacional seja tão semelhante à realidade que se torne ela mesma – por meio de uma interface quase imperceptível.

Ao lado do teclado, o mouse é talvez o dispositivo de entrada de dados mais familiar para os usuários de computadores pessoais. [...] Devido aos contínuos esforços para tornar os computadores pessoais mais “amigáveis”, uma ampla variedade de opções de entrada de dados está hoje disponibilizada, incluindo joysticks, trackballs, tabletes sensíveis à pressão, telas sensíveis ao toque e leitores ópticos como aqueles encontrados nos caixas de supermercados. (Straubhaar e LaRose, 2004: 200)

Os estudos para a evolução das interfaces dos dispositivos digitais estão em vertiginoso crescimento, ainda mais após a digitalização dos meios de comunicação, pois passaram a fazer parte de um mercado cujo modelo de negócios estava tradicionalmente consolidado.

Marshall McLuhan enxergava os meios de comunicação como formas de prolongar os sentidos próprios dos homens para além de seus limites físicos. Ele acreditava que “todo o processo que se aproxima da inter-relação instantânea de um campo total tende a elevar-se ao nível do conhecimento consciente – daí que os computadores pareçam ‘pensar’ [...] mas um computador consciente ainda seria uma extensão de nossa consciência” (McLuhan, 2005: 393-394). Para o pesquisador, a tecnologia tinha que estar muito envolvida com o homem e as atividades humanas para ser crível, para ser uma extensão de seus sentidos, para aumentar suas capacidades e se tornar realmente funcional. Adepto das teorias de McLuhan, Lorenzo Vilches acredita que “os meios

eletrônicos são, por natureza, virtuais [...] a realidade virtual não é uma falsa edição da realidade. Os meios, como extensões que são dos nossos sentidos, não podem ser falsos ou verdadeiros” (Vilches, 2003: 66-67). Segundo ele, a experiência não seria derivada dos meios. Os próprios meios seriam a experiência.

Laurel alia o conceito de interatividade contínua ao conceito da primazia da ação desenvolvida a partir das idéias de transparência, de Sussane Bodker, e de envolvimento direto de Donald Norman. Ela defende a interação com a interface como uma atividade cognitiva e a prioridade da ação em atividades humano-computador. Assim se configura o computador como meio e não como uma ferramenta, sem quebrar a imersão do usuário. Isso significa envolver o usuário de tal forma que ele não perceba que existe uma interface – invisível – entre ele e a história da qual está participando. A interface da tela e a interface física do computador deveriam ser completamente invisíveis, pontifica Norman. (Gosciola, 2003: 89)

2. A interface da TV digital interativa

A vida e a morte na tecnologia são questões não somente de receitas, mas de perspectivas (e de tempo) – George Gilder, pesquisador do MIT, já apresentava esta visão na década de 90, quando escreveu o livro *A Vida após a Televisão*, pontuando que empresas como as redes de televisão ignoravam o fato de que suas tecnologias básicas já estavam mortas. Gilder tratava a televisão desta maneira por acreditar que o que hoje chamamos de TV digital não é uma televisão propriamente dita. Em sua opinião, interatividade, capacidade de memória e processamentos digitais eram características dos computadores, contrárias à natureza das TV.

Os computadores foram, efetivamente, os propulsores de uma nova era dos meios de comunicação. A digitalização permitiu a convergência e possibilitou que os tradicionais veículos adquirissem capacidades de programação e interação, com métodos e em níveis somente vistos nos PC.

A TV, que até então havia passado somente por uma grande mudança relevante em toda sua história – a introdução de cores nas imagens transmitidas –, foi impactada pela digitalização dos meios de comunicação, que representaram uma transformação sem precedentes nesta indústria. A TV digital é um produto do efeito transformador dos bits e consiste, tecnicamente, na transmissão de dados – principalmente audiovisuais – por meio de códigos binários, via aérea ou terrestre. A digitalização da TV⁷ é mais do que um novo formato de transmissão audiovisual, pois permite adaptações estruturais e serviços mais difíceis de serem implantados nos antigos aparelhos analógicos. Não se trata de IPTV (*Internet Protocol Television*), cuja transmissão de dados se dá por meio de protocolos de internet. Nem de Web TV, cuja transmissão de dados acontece de maneira aberta, *online*, disponível (inclusive, via *streaming*) para milhões de pessoas, diferente

⁷ A TV digital será tratada neste artigo sob um de seus aspectos com maior potencial para influenciar a mudança de comportamento do telespectador: a interatividade e, em especial, a interface – ambiente por meio do qual interagimos efetivamente. Esta pesquisa não se limitou a delimitar características possíveis de serem implantadas devido a questões políticas ou técnicas de transmissão. Foi tratada a TV digital e sua interface programada em sua potencialidade como meio de comunicação.

dos sistemas fechados de IPTV que conhecemos. A TV digital envolve a digitalização das informações audiovisuais antes transmitidas de maneira analógica, fator que abre espaço para se agregar novas funcionalidades a este meio, cuja interface metaforiza o *desktop* e, conseqüentemente, a interface computacional.

A TV digital traz recursos como novos serviços interativos, parecidos com o da internet; alta definição, com imagem melhor que a do DVD; multiprogramação, a transmissão de até quatro programas simultâneos no mesmo canal; mobilidade e portabilidade, com recepção do sinal em veículos em movimento e também no celular. (Cruz, 2008: 17)

Desde a alta definição de áudio e vídeo (que envolve aspectos da cognição humana) até a interatividade (que transforma em bidirecional a relação unidirecional até então existente entre as duas pontas do esquema comunicacional: emissor → mensagem → receptor), a TV digital força uma mudança da percepção, postura e ação do telespectador frente a este “novo” meio; de produção de conteúdo – que pode ser interativo, transmitido em dispositivos móveis – por parte das emissoras; e da própria mensagem hipermediática, sujeita a constantes alterações.

A possibilidade de interagir, um dos aspectos mais representativos desta mudança da indústria televisiva, traz para o telespectador uma realidade nunca antes vivenciada por ele. É de extrema importância salientar os aspectos políticos⁸ e regulatórios que envolvem a permissão da execução de tais serviços na TV digital, tecnologicamente possíveis, mas muitas vezes inviáveis devido às opções estratégicas governamentais, o que influencia diretamente a abertura do país para usufruto e desenvolvimento de tais aplicações.

A raiz dos estudos sobre interatividade pela televisão está em uma antiga experiência documentada por Vicente Gosciola, no livro *Roteiro para as Novas Mídias*. Ele afirma que a televisão buscava novidades para concorrer com o cinema e, por isso, a produção das emissoras passou a investir em TV interativa analógica, experimentada pela primeira vez em 1953, no programa *Winky Dink and You*, transmitido pela CBS, nos Estados Unidos. “As crianças telespectadoras desenhavam em papel celofane incolor colocado sobre a tela da TV para copiar o personagem que dava o nome ao desenho animado” (Gosciola, 2003: 62).

Artur Matuck, pesquisador da potencialidade dialógica da TV, estudou experiências audiovisuais interativas artísticas que surgiram no período de popularização do vídeo-

⁸ No Brasil, por exemplo, intervenções de grupos diretamente interessados em não mudar o modelo de negócios formatado para a televisão analógica nacional influenciaram nas questões regulatórias. Tais instituições pressionaram por muito tempo aqueles que decidiriam por um modelo de TV digital (por exemplo) nacional que poderiam ter escolhido a melhor opção de modelo proposta desde 2002, após o parecer técnico e analítico de um grupo de pesquisadores convidados pelo governo para assessorar o país nesta decisão. Uma das possibilidades técnicas cuja liberação envolveu polêmicas no país foi a multiprogramação (não permitida até o início do ano de 2010): o aumento do número de canais transmitido pelo mesmo espaço no espectro que antes poderia apenas transmitir um canal – ou seja, mais concorrência e divisão de público, que são a base da venda dos espaços publicitários que sustentam o modelo atual de negócios da TV brasileira. O espaço que sobrar do espectro atual já é alvo de disputas, inclusive de outros grupos, como os pertencentes ao setor de telecomunicações, que dividem opiniões acerca do uso deste vazio, chamado de dividendo digital: alguns pedem pela implantação da tecnologia LTE, outros pela liberação do espectro para oferta de WiMax – que facilitaria o uso de banda larga e a qualidade do sinal televisivo em regiões longínquas e áreas mais remotas do país.

-cassete em alguns países da Europa e Estados Unidos – uma nova plataforma de arte eletrônica crítica à televisão unidirecional. “Os artistas foram os primeiros a perceber esta potencialidade técnica da televisão, construindo sistemas nos quais o espectador se encontrava implicado na obra” (Matuck, 1995: 135). Essas experiências foram levadas à TV no ano de 1971, quando Douglas Davis convidava os telespectadores a participarem livremente pelo telefone do programa *Electronic Hokkadin*, transmitido de Washington pelo canal WTOP TV. Em 1975, Fred Forest realizou ação semelhante, com o objetivo de transmitir a possibilidade de participação do receptor no processo televisivo.

Numa primeira emissão, em 29 de março de 1975, Forest lançava um apelo ao telespectador para que lhe enviassem um objeto, a foto ou um desenho deste objeto. Na segunda emissão, em 12 de abril, a totalidade dos objetos enviados foi exibida na tela. Os telespectadores eram então convidados a entrarem diretamente em contato com aqueles que enviaram objetos para que um intercâmbio tivesse lugar ao vivo. No entanto, a terceira emissão, programada para 19 de abril, foi interdita. (Matuck, 1995: 203)

Segundo os estudos de Matuck, Frank Gillette e Paul Ryan estão entre os primeiros artistas a criarem processos interativos em vídeo, com a participação do espectador. Ryan inovou ao apresentar sua *TV Confessional* em galerias, no ano de 1974, colocando o espectador diante de si mesmo⁹. Gillette também criou *Wipe Cycle*, considerado um dos primeiros trabalhos de televisão interativa e, segundo o autor, possivelmente a mais importante obra apresentada na TV, por instituir o uso criativo e libertário do *feedback* instantâneo (Matuck, 1995: 169).

Ainda que artistas como Paul Ryan, Frank Gillette e Ira Schneider não investigassem propriamente a teletransmissão, seus trabalhos indicaram possibilidades inéditas da televisão. Através de videoinstalações interativas, o espectador pôde se ver refletido na tela, experienciando a possibilidade de participar, de estar incluído e não excluído da televisão. (Matuck, 1995: 178)

Peter Armstrong, que trabalhava na BBC de Londres, acreditava que os videodiscos interativos seriam o futuro da televisão, pois permitiriam ao espectador não somente selecionar o programa, mas intervir no seu desenvolvimento, já que, possuindo um número maior de informações que um programa normal, o espectador poderia optar por caminhos alternativos (como escolha de câmera, velocidade) (Matuck, 1995: 218-221). Armstrong chegou a criar um sistema chamado TRANSIT (Transmitted Interactive Television), mas que não funcionou efetivamente.

Em 1984, o sistema HI-OVIS (Highly Interactive Optical Visual Information Systems), que funcionou no Japão, combinava computador, linhas de transmissão óticas

⁹ Neste projeto, a pessoa vai até um confessionário, ajoelha-se, aciona uma trilha de áudio apropriada e se confessa, enquanto seu rosto é gravado; após isso, circunda o confessionário, senta-se no lugar do padre e assiste à sua própria confissão. Uma ação simples se pensada nos dias atuais, mas visionária e ousada à época.

e terminais residenciais audiovisuais com teclado, televisor, uma câmera preto-e-branco e um microfone, todos conetados a centros específicos que poderiam oferecer retransmissão de programas, transmissão de programas solicitados, transmissão de imagens estáticas e informação textual relevante (Matuck, 1995: 221-223).

Renato Cruz conta em seu livro sobre TV digital que a primeira experiência comercial da TV interativa, por meio de um sistema a cabo bidirecional chamado Qube, aconteceu em 1977, em Columbus, Ohio (EUA). O Qube, pertencente à Warner Communications (que teria investido entre US\$ 12 milhões e US\$ 20 milhões), permitia ao telespectador selecionar filmes disponíveis em nove canais diferentes e solicitar a exibição deles mediante pagamento (um embrião do que hoje é conhecido como *pay-per-view*). O serviço também permitia às pessoas opinarem sobre assuntos da prefeitura pela TV, fazer reservas em hotéis e restaurantes, interferir no programa de ficção Lulu Smith, usar serviços bancários e alarme residencial, ler o jornal local na tela da TV e ainda assistir a cursos, inclusive com créditos reconhecidos por universidades. Com o preço de US\$ 10,95, a princípio o serviço foi assinado por 31 mil pessoas e, em 1981, foi estendido para mais seis cidades, chegando a atingir 350 mil residências – mas a demanda massiva era pelo *pay-per-view*. “Em um mês, somente um quarto dos clientes assistia a qualquer programa interativo. Em 1984, o Qube oferecia somente 90 minutos por dia de programação interativa. Dois anos depois parou de funcionar” (Cruz, 2008: 75). O autor afirma que, em 1994, a TCI tentou ainda instalar no Brasil um sistema semelhante, o Interactive Network, investindo US\$ 30 milhões. Dois anos depois, entrou em concordata.

O fato de que as pessoas não se sentiram motivadas a interagir em algumas poucas experiências interativas que aconteceram antes da digitalização da TV e de sua efetiva expansão não passou despercebido a George Gilder. Segundo ele, o projeto Cerrito, lançado em meados da década de 80, representou o primeiro teste completo de serviços interativos, com vídeo sob demanda, banco, compras e jogos (Gilder, 1996: 173) e, mesmo com toda expectativa inicial, as pessoas não foram mobilizadas em um número significativo que representasse seus anseios por este tipo de funcionalidade.

Os investimentos na interatividade realmente começaram a partir da segunda metade dos anos 80, quando a indústria despertou para a digitalização dos meios de comunicação e a TV digital passou a ser alvo de estudos dos países que detêm hoje esta tecnologia.

O Brasil também foi alvo de investimentos com o intuito de proporcionar interatividade às pessoas, mesmo com uma TV analógica, como o videotexto. O videotexto era um serviço pago que dependia da instalação de linhas telefônicas para o seu funcionamento, em uma época onde a dificuldade para obtê-las era bem maior.

O jornal *O Estado de S. Paulo* o descreveu assim, em 18 de maio de 1980: “É um novo tipo de jornal eletrônico, na TV, com informações de utilidade pública, notícias locais e internacionais, horários de aviões, programação de cinema e teatro, roteiro de restaurantes, sugestões para o fim de semana, anúncios, reserva de hotéis e até vendas diretas. Até agora seis países começaram a utilizar esse serviço: Inglaterra, Suíça, Canadá, Alemanha Federal, França e Estados Unidos. O Brasil será o sétimo”. Em novembro de 2003, a Telefônica começou a

desativar esse precursor da internet, depois de duas décadas de operação comercial. Primeiro serviço de comunicação de dados para um público amplo a ser lançado no país, o videotexto nunca se massificou. (Cruz, 2008: 76)

Vicente Gosciola encontrou outra referência importante do audiovisual interativo que contextualiza o nível de interesse e desenvolvimento do setor na década de 90. Segundo ele, em 1995 foi lançado o primeiro filme em cinema interativo, chamado *Mr. Payback*, escrito e dirigido por Bob Gale. O filme passou em 25 salas adaptadas com poltronas dotadas de botões e *joysticks* que permitiam controlar o rumo da história por meio da decisão da maioria das pessoas presentes (Gosciola, 2003: 60).

A primeira TV digital interativa da América Latina veio em dezembro do ano 2000, quando a DirecTV passou a oferecer jogos, serviços bancários, previsão do tempo, correio eletrônico, informações sobre beleza, gastronomia e astrologia, além do Playin'TV, a maior biblioteca de jogos até então criada. Em 2004, a DirecTV nacional já possuía um *video recorder* que permitia até oito horas de gravação de programas por dia¹⁰. Em 2002¹¹, outra operadora, a Sky, lançou seu serviço de TV interativa, chamado Mosaico ITV, que oferecia quase as mesmas funcionalidades acima descritas mais o tcommerce – serviços de compra de produtos e serviços pela TV (apertando um botão você acessa um software de vendas específico e pode realizar uma compra pela televisão). No ano seguinte foi lançada a Sky+, que agregava aos aparelhos ferramentas para a gravação de programas, além da opção de pausar a programação e, depois, continuar a assistir normalmente (Bolaño e Brittos, 2007: 202-203). Essas duas funções representam grandes mudanças na forma de se assistir a televisão. Uma das mais populares marcas de gravador de vídeo digital é a TiVo¹², que permite suprimir todos os comerciais da TV, gravar a programação, pausar ou mesmo avançar.

Em países onde as pesquisas nesta área começaram há tempos, serviços interativos são oferecidos há quase dez anos. Segundo a portuguesa Célia Quico, somente no primeiro semestre de 2002, a BBC produziu 57 serviços interativos. Em 2003, o Reino Unido possuía a maior taxa de penetração da TV digital de toda a Europa: 50,2%.

Os melhores serviços de Televisão Digital e Interactiva podem ser mais populares do que os próprios canais de televisão, como é o caso do portal de jogos PlayJam que atraiu em média 250 000 espectadores por dia, através do operador de Sky Digital em 2002. [...] situando-se entre o oitavo e o décimo quinto canal mais visto na Sky Digital [...]. Alguns programas interactivos atraem uma vasta proporção de espectadores, como foi o caso de Wimbledon 2001 e 2003 da BBC, que deu a possibilidade aos espectadores de seleccionarem e acompanharem os desafios de ténis do torneio que decorriam em simultâneo – cerca de 50% dos espectadores da BBC com Sky Digital utilizaram esta funcionalidade. Ainda, em Julho de 2002, 3,8 milhões de espectadores acederam à aplicação interactiva dos jogos do Mundial de Futebol para aceder a multi-câmeras, a diferentes canais de áudio (comentários e som do estádio) e repetições dos jogos. (Quico, 2004)

¹⁰ Atualmente este serviço não é mais oferecido pela DirecTV.

¹¹ Nesta época, as emissoras de TV aberta nacionais já estavam investindo em pesquisas acerca da interatividade.

¹² Em 2006, mais de quatorze milhões de norte-americanos possuíam o gravador digital TiVo.

O modelo de negócios do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), embora continue impondo a programação gratuita, deixa brechas para que os serviços de interatividade sejam cobrados, principalmente devido ao custo do canal de retorno, pois em geral as emissoras não possuem estrutura nem *know-how* – e, ainda que possuíssem, não têm autorização para comercializar esse tipo de serviço. São aspectos políticos que tem que ser considerados.

Dentre os serviços que podem ser oferecidos, atualmente, na TV digital estão, por exemplo, a disponibilização de dados sobre trânsito, cotação do dólar, notícias diversas como o resultado de votações; o acesso a informações relacionadas com a programação existente, como o próximo capítulo da novela e a biografia do apresentador de um talkshow; a comunicação sem fio com outros aparelhos digitais da casa permitindo controle de funcionalidades via televisão; a oferta de opções de configuração de tela para personalização de interfaces; a opção visual de escolha ou alternância de câmeras em alguns programas; acesso ao banco de dados de vídeos de uma empresa para solicitar conteúdos sob demanda ou assinar programas *pay-per-view* via controle remoto; projeção em rede de ambientes de Educação à Distância (EAD); gravação da programação; acesso à Internet, e-mail, serviços bancários e governamentais; além da interação com aplicativos de propagandas interativas.

[...] *bits e bytes* homogêneos, códigos de ligado-desligado que podem ser facilmente armazenados, comprimidos, depurados, editados e manipulados. Em vez de funções incompatíveis, de uso específico, os sinais digitais estimulam o mundo ricamente interativo e relativamente aberto do computador pessoal. Na TV digital, por exemplo, a estação envia não uma cena, mas informações sobre a cena; a imagem é formada, controlada e armazenada não na estação, mas no próprio telecomputador. (Gilder, 1996: 150-151)

Para receber o sinal digital, os televisores contam com um decodificador, chamado Set-top Box, que tem a função de desmultiplexar¹³ e processar o sinal digital recebido e, se for o caso, sincronizá-lo com a programação; decodificar informações de áudio e vídeo; enviar dados via canal de retorno; construir as imagens a serem exibidas pelo aparelho de TV e convertê-las para o sinal analógico, se for o caso de uma transmissão para TV convencional.

A manipulação de dados – executada a partir de processadores, memórias, modem e dispositivos de armazenamento – faz com que sua arquitetura se assemelhe a de um computador pessoal. O processador é responsável por inicializar os vários componentes do *hardware* do decodificador, monitorá-lo e gerenciá-lo, carregar dados e instruções da memória e executar programas. A memória é, em si, uma área de armazenamento temporário ou permanente. O modem é usado para prover serviços de interatividade, por meio da constituição do canal de retorno, conetando o Set-top Box a uma emissora ou provedor de serviço. Por tantas possibilidades de ação, a arquitetura dos Set-top

¹³ Desmultiplexagem é uma técnica que separa um sinal multiplexado (que combina vários canais de dados em um único canal) em vários canais de dados originais, desfazendo o efeito de multiplexagem.

Boxes incorpora interfaces que facilitam a comunicação com o telespectador presente do outro lado da tela.

Quando o governo brasileiro começou a pesquisar a TV digital e suas tecnologias já existentes (japonesa, européia e estadunidense), mobilizou pesquisadores de todo o Brasil com o objetivo de escolher a melhor solução para o que seria o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD). Deixada de lado a hipótese de se criar um padrão nacional, em 29 de junho de 2006, o então presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou o Decreto n.º 5820, que definia, dentre as diretrizes da implantação da TV digital no Brasil, o modelo de transmissão japonês o ISDB-T¹⁴. Foi determinada que a única tecnologia genuinamente nacional seria o *middleware*¹⁵ do Set-top Box. O Ginga, nome do *middleware* nacional elaborado a partir da união de projetos nascidos na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), é o software oficial da TV digital brasileira que permitirá a interação dos telespectadores com o novo aparelho televisivo.

Segundo Guido Lemos, professor da UFPB, de 80% a 85% das tecnologias utilizadas pelos sistemas internacionais são as mesmas, e foi possível criar um *middleware* brasileiro compatível com todas elas. Um dos consórcios liderados por [Marcelo] Zuffo foi o do terminal de acesso. Com 65 pesquisadores, o projeto incluiu um padrão de autenticação digital, que, entre outras coisas, impede a contaminação do sistema por vírus. Também participaram desse consórcio a USP [Universidade de São Paulo] de São Carlos, a Unicamp [Universidade de Campinas], a UFPB, o Mackenzie e as empresas Waba, Intel, Xilinx, Samsung e Philco, posteriormente adquirida pela Gradiente. (Cruz, 2008: 125)

Valdecir Becker, Günter Herweg Filho, Carlos Montez e Augusto Fonart, em pesquisa sobre a usabilidade da TV digital, entendida como a medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com um dispositivo operável, observaram pontos importantes estabelecidos no Reino Unido (um dos países que, desde o início da implantação da TV digital, muito se preocuparam com a questão dos serviços interativos) que envolvem a interface desse sistema. A interface do computador e a imagem da TV podem coabitar de maneira mutuamente exclusiva, concorrente ou pausada, de acordo com a preferência do programador (o sistema permite o uso do computador via televisão); a fonte padrão normalmente utilizada nas interfaces européias é a “Tirésias” (projetada pelo *Royal National Institute for the Blind*), que distingue facilmente os caracteres projetados na tela; a indicação do guia de estilo da BBC pontua que o corpo dos textos não deve ser menor que 18 pontos, com espaçamento de 30% entre eles, devem ser escritos com cores claras em cima de fundos escuros, e os textos, divididos em pequenos blocos com entrelinhas maiores que as comuns, devem conter no máximo noventa caracteres (BBCi, 2005). Todo o cuidado com os aspectos visuais do aparelho traduz uma preocupação com a qualidade da interação que estará à disposição do telespectador via interface programada.

¹⁴ *Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial*.

¹⁵ Software intermediário.

No que se refere a tecnologia, a TV interativa é vista como a combinação da TV digital com a tecnologia de interatividade, por meio de telefone, cabo, satélite ou mesmo sem canal de retorno (interatividade local), viabilizada por softwares instalados no terminal de acesso. A tecnologia digital permite reproduções perfeitas de som e imagem, além de uma maior compactação dos sinais digitais e o aproveitamento da largura de banda. A interatividade permite ao usuário solicitar e receber informações em tempo real, independente do programa que está sendo visto. Ela pode ser interna ou local, quando o usuário interage com informações no próprio terminal de acesso. Ou externa, quando ela é feita via um canal de interatividade direto com a transmissora do sinal ou com um provedor de serviços. (Becker *et al.*, 2006)

Todas as coisas existentes – máquinas, aparelhos, objetos – contêm informações e, para que elas se tornem evidentes para nós, é preciso lê-las, decifrá-las, pois, dotadas de códigos próprios de uma cultura criativa, estão carregadas de significados. A metáfora do *desktop* não conseguiu ser ultrapassada e é utilizada até hoje. Daí parecer lógico para a indústria da televisão seguir os passos já dados pela indústria da informática e elaborar interfaces similares com os mesmos códigos de comunicação.

3. Considerações finais

A arquitetura da TV digital imita o design computacional e facilita a interação usuário-máquina – fator que contribui, inclusive, para o discurso sobre a inclusão digital por meio da TV digital, proferido por políticos de países em desenvolvimento como o Brasil. Ao analisar as similaridades entre as características próprias dos computadores e as novas funções assumidas pela TV, agora digital, com capacidades ampliadas e com maior participação do telespectador por meio de interfaces, podemos entender melhor a opinião do pesquisador Georde Gilder quando nomeou este aparelho, que chamamos de TV digital, de telecomputador (*teleputer*) – um computador pessoal adaptado ao processamento de vídeo e conetado por fios de fibra ótica a outros telecomputadores em todo o mundo.

É possível concluir que a TV digital não é apenas uma evolução da TV analógica. Isso fica mais claro se observado o hardware dos Set-top Boxes e a interface dos *middlewares* para dar acesso à interatividade na programação – muito semelhante ao modelo utilizado nas interfaces dos computadores pessoais. O sistema de janelas, menus, botões, setas direcionais, pastas e documentos constitui um conjunto de ícones que nasceram com as interfaces visuais dos computadores e que, tomados como referência de modelo de interface entre homens e máquinas, passaram a ser usados em um novo aparelho digital.

Deste ponto de vista, a TV digital é um aparelho digital com características próprias dos computadores, porém limitado a transmitir conteúdos audiovisuais e permitir sistemas de interatividade pré-determinados. Assim sendo, pode-se encarar a TV digital como um dispositivo estendido, um *display* periférico que surge das potencialidades computacionais. Como se não fosse necessário unir todas as mais modernas ferramentas em um único *display* computacional, como estamos acostumados a ver. Como se

cada *display* fosse construído com uma função específica, moldado com foco em um tipo de execução e com suas ferramentas adaptadas para o melhor desempenho possível nesta função. Um aparelho de som digital poderia ser programado com foco na alta fidelidade de áudio, com processadores potentes para rodarem excelentes placas de som. Este aparelho não precisaria de placas de vídeos, telas de LCD (*Liquid Crystal Display* – Telas de Cristal Líquido) ou de um teclado, por exemplo.

Em outras palavras, não haverá uma indústria de aparelhos de TV no futuro. Essa indústria será nada mais nada menos do que uma fábrica de computadores: telas repletas de toneladas de memória e enorme poder de processamento. Com alguns desses produtos é provável que você tenha uma experiência visual não mais de dezoito polegadas, mas de três metros, e mais frequentemente em grupo do que na condição de um indivíduo. E, contudo, seja lá como for que você o encare, esse aparelho continuará sendo um computador. (Negroponte, 1995: 51-52)

Nestes dispositivos adicionais – com memória e poder de processamento – se pretenderia atingir o nível máximo de potencialidade em ações específicas, ao invés dos computadores concentrarem todas as suas necessidades de memória e processamento em um único terminal multifuncional de altíssima capacidade. Há indicações claras de um novo modelo no qual vários dispositivos com alto potencial, mas funções mais específicas, podem funcionar de forma independente ou interconetados. Caminham neste sentido os dispositivos periféricos de leitura de livros, jornais e revistas, como o *Kindle*, da Amazon, e os *displays* audiovisuais interativos, intitulados TV digital.

Referências bibliográficas

- Becker, V. et al. *Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa*, [http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/wTVd/2006/Paper3.pdf, accessed 08/04/2008].
- Carmo, J. *Interação e Interatividade*, [http://paginas.terra.com.br/educacao/josue/index%2065.htm, accessed 05/03/2007]
- Crocomo, F. (2007) *TV digital e produção interativa: a comunidade manda notícias*, Florianópolis: Ed. da UFSC.
- Cruz, R. (2008) *TV digital no Brasil: tecnologia versus política*, São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- Dertouzos, M. (1997) *O que será: como o novo mundo da informação transformará nossas vidas*, São Paulo: Companhia das Letras.
- Ferrari, P. (2007) *Hipertexto, hipermídia: as novas ferramentas da comunicação digital*, São Paulo: Contexto.
- Gilder, G. (1996) *A vida após a televisão: vencendo na revolução digital*, Rio de Janeiro: Ediouro.
- Gosciola, V. (2003) *Roteiro para as novas mídias: do game à TV interativa*, São Paulo: Senac São Paulo.
- Heim, S. (2008) *The resonant interface: HCI foundations for interaction design*, EUA: Pearson Addison Wesley.
- Johnson, S. (2001) *Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- Leão, L. (2005) *O labirinto da hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço*, São Paulo: Iluminuras.
- Matuck, A. (1995) *O potencial dialógico da televisão da televisão*. São Paulo: Annablume.
- McLuhan, M. (2005) *Os meios de comunicação como extensões do homem*, São Paulo: Cultrix.
- Negroponte, N. (1995) *Vida digital*, São Paulo: Companhia das Letras.
- Piccolo, L. *Arquitetura do Set-top Box para TV Digital Interativa*, [http://www.cin.ufpe.br/~gds/TAI/GDS_CEMR-APLIC-06.pdf, accessed 09/09/2007].

- Preece, J., Rogers, Y. e Sharp, H. (2005) *Design de Interação: além da interação homem-computador*, Porto Alegre: Bookman.
- Quico, C. *Televisão interactiva: o estado da arte em 2002 e linhas de evolução*, [<http://qqwww.bocc.ubi.pt/pag/quico-celia-televisao-interactiva.html>, accessed 05/04/2008].
- Straubhaar, J. e LaRose, R. (2004) *Comunicação, mídia e tecnologia*, São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Vilches, L. (2003) *A migração digital*, São Paulo: Edições Loyola.