

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

VALDECIR BECKER

**CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES
INTERATIVAS PARA TELEVISÃO DIGITAL**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: NILSON LEMOS LAGE

Florianópolis

2006

VALDECIR BECKER

**CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES
INTERATIVAS PARA TELEVISÃO DIGITAL**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de "Mestre em Engenharia", Especialidade em Engenharia e Gestão do Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 29 de maio de 2006.

Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Nilson Lemos Lage, Dr.
Orientador

Prof. Carlos Barros Montez, Dr.
UFSC

Prof. Hélio Ademar Schuch, Dr.
UFSC

Prof. João Bosco da Mota Alves, Dr.
UFSC

Dedico este trabalho a todos que se engajaram no desenvolvimento do Sistema Brasileiro de TV Digital e que lutam por uma televisão brasileira mais democrática e representativa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho se concretizasse.

Inicialmente, ao orientador professor Nilson Lage, pela paciência, disposição e dedicação com os quais orientou o trabalho;

Ao professor Aldo von Wangenheim, pela coordenação do projeto IDSTV, que permitiu um aprofundamento dos estudos relacionados ao tema;

Ao professor Carlos Montez, pela parceria na edição do primeiro livro sobre televisão digital do país e pelas inúmeras horas de discussão e debates sobre o assunto;

Ao professor Fernando Crocomo, pelo apoio e incentivo;

Aos professores Edison Melo e Jean-Marie Farines, pelo apoio durante o projeto I2TV;

Ao professor da UFPB Guido Lemos, pelo incentivo constante e dedicação à pesquisa sobre a TV digital interativa;

Aos colegas bolsistas do projeto IDSTV, especialmente Carlos Piccioni e Günter Herweg, que acompanharam o desafio de fazer um sistema de TV digital brasileiro em apenas oito meses;

Aos colegas bolsistas dos projetos I2TV e Remav-FLN, que apoiaram o início da caminhada nas pesquisas sobre o tema;

A todos os participantes das jornadas de integração e de validação do SBTVD, especialmente Lara e Sônia, do CPqD, Gil, da USP e Luis Eduardo, da UFPB, que foram fundamentais na compreensão mais profunda do tema.

Ao professor Eduardo Meditsch, pelas valiosas dicas sobre literaturas correlatas ao assunto.

Ao amigo Patrick, pelas dicas na estruturação do projeto;

Aos professores Graciana Fischer e Ângelo Ribeiro, pelas dicas durante a pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Rede Nacional de Pesquisas (RNP), pelo apoio financeiro aos projeto ReMAV-fln e I2TV.

À Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), pelo apoio ao projeto SBTVD.

E, finalmente, a todos os meus amigos, que sempre estiveram comigo, mesmo nos momentos em que desistir parecia ser a melhor opção. Obrigado a todos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa e Relevância do Tema	11
1.2 Problemática da Pesquisa	13
1.3 Objetivo Geral	13
1.4 Objetivos Específicos	14
1.5 Resultados Esperados	14
1.6 Estrutura do Trabalho	14
CAPÍTULO 2 - TELEVISÃO E TELESPECTADOR.....	16
2.1 TV ao Vivo	17
2.2 O Videoteipe.....	18
2.3 Segmentação e Desmassificação	19
2.4 Interatividade.....	19
2.5 Participação do Telespectador	21
2.6 Os Programas Interativos	23
2.7 Formas Baseadas no Diálogo	25
2.8 Televisão e Interatividade.....	26
CAPÍTULO 3 - CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA E INTERATIVIDADE	29
3.1 Convergência Tecnológica	29
3.2 Componentes da Televisão Digital Interativa	33
3.2.1 Meios de difusão.....	33
3.2.2 Tecnologias para o canal de interatividade	34
3.3 Difusão de Informações e Interatividade.....	36
3.4 Níveis de Interatividade.....	37
3.5 Aplicações e Serviços para TV Digital	40
3.5.1 Serviços	40
3.5.2 Aplicações	43
3.5.3 Concepção	45
3.6 Panorama Mundial das Aplicações Interativas.....	46

CAPÍTULO 4 – INTERATIVIDADE NA TV E A CONJUNÇÃO DE MÍDIAS.....	51
4.1 Nova Mídia.....	54
4.1.1 Telecomunicações.....	56
4.1.2 Informática.....	57
4.1.3 Radiodifusão.....	58
4.2 Aplicação dos Conceitos no Serviço de Saúde.....	60
4.3 Exemplos de Programas Desenvolvidos.....	65
CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS E APLICAÇÕES.....	71
5.1 Concepção.....	74
5.1.1 – Etapa de aprimoramento da idéia.....	74
5.1.2 – Definição do perfil do usuário.....	76
5.2 Requisitos.....	78
5.2.1 – Avaliação do sistema.....	78
5.3 Implementação.....	83
5.3.1 – Desenvolvimento.....	83
5.3.2 – Testes e veiculação.....	84
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	87
6.2 - Sugestões para Trabalhos Futuros.....	88
REFERÊNCIAS.....	90
BIBLIOGRAFIA.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Modelo de um sistema de televisão digital interativa	33
Figura 3.2: Etapas na construção do sinal digital	42
Figura 3.3: Combinações de alternativas de resolução para um canal de 6 MHz usando tecnologia de compressão MPEG-2.	42
Figura 3.4: Ciclo de vida das <i>Xlets</i>	44
Figura 4.1: Simbiose digital: associação entre diferentes mídias para formar a TV digital.....	56
Figura 4.2: Divisão do serviço de saúde em três canais	63
Figura 4.3: Teste de estresse.....	66
Figura 4.4: Resultado do teste.	66
Figura 4.5: Escolha do tema do próximo programa Viva Mais.....	67
Figura 4.6: Portal de Saúde.	68
Figura 4.7: Identificação do cartão SUS.....	69
Figura 4.8: Escolha da especialidade.....	69
Figura 4.9: Escolha do dia.	69
Figura 4.10: Escolha da hora.	69
Figura 4.11: Teste de estresse do Portal de Saúde.....	70
Figura 5.1. Estrutura de desenvolvimento de aplicações.	73

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a relação da TV digital interativa com a convergência tecnológica em outras áreas, principalmente telecomunicações, e propõe uma metodologia de apoio para desenvolvedores de aplicações para TV interativa, com base no cenário brasileiro e na convergência tecnológica, considerando as tecnologias disponíveis na transição do modelo analógico para o digital. Para tanto, analisou-se a evolução da produção de conteúdo televisivo, bem como a participação do telespectador na programação, o que permitiu compreender a TV brasileira e suas características, algumas delas diferentes em relação à TV européia e americana. Além disso, fez-se um estudo conceitual e teórico sobre a interatividade, cujo conceito, apesar de amplamente usado, ainda não contempla visões paradigmáticas no que diz respeito à televisão.

A partir desse embasamento teórico, propõe-se o conceito de “simbiose digital” para explicar a nova relação convergente entre as áreas de radiodifusão, telecomunicações e informática. Compreendidos todos esses conceitos, propõe-se também uma metodologia de desenvolvimento de aplicações e de serviços interativos para televisão digital.

ABSTRACT

This work presents a study about the relation between the interactive digital TV with the technological convergence in other areas, mainly telecommunications, and proposes a methodology for developing interactive TV applications, considering the Brazilian scene, the technological convergence and the technologies available in the transition from the analogical model to the digital one. For it, the evolution of television content production, as well as the participation of the viewer in the programming, was analyzed. It allowed to understand the Brazilian TV and its specificities. Moreover, a conceptual and theoretical study about interactivity, whose concept, although widely used, still does not contemplate paradigms in digital TV.

From this theoretical basement, this work proposes the concept of "digital symbiosis" to explain the new convergent relation among areas like broadcasting, telecommunications and computer science. Understood all these concepts, a methodology for developing applications and interactive services for digital television is also considered.

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A TV interativa brasileira iniciará suas transmissões digitais comerciais em 2006, prevê-se oficialmente. Depois de anos de pesquisa e debates entre governo, comunidade científica nacional, setores de radiodifusão e de telecomunicações, o tema criou contornos de mercado, com perspectivas concretas do início da transição para um modelo digital de televisão. A parte visível da nova tecnologia, do ponto de vista do público, reside na melhor qualidade do áudio e do vídeo, além da interatividade. É neste último item que reside o foco do presente trabalho.

A interatividade na televisão é possível graças ao envio de *softwares* junto com o áudio e o vídeo. Esses *softwares* permitem que o telespectador interaja com a televisão, procedimento comparável ao dos computadores pessoais. Por outro lado será igualmente possível interagir com a própria programação da TV, diga-se áudio e vídeo. Os diferentes níveis, formas e meios de interatividade, têm relação direta com a forma como se assiste à televisão hoje, podendo mudar drasticamente a relação que existe com essa mídia.

Com o presente trabalho propõe-se abordar as questões de conteúdos a luz das novas tecnologias da televisão digital. Os estudos precedentes deixaram em aberto, tanto a realidade brasileira quanto a fase de implantação e consolidação da TV digital, quando conviverão sinais analógicos e digitais.

Boa parte desse trabalho foi realizada durante o desenvolvimento do projeto Inclusão Digital através de Serviços de Saúde na TV Digital Interativa (IDSTV), no âmbito do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD). O IDSTV desenvolveu uma linguagem de apresentação de programas interativos, o conteúdo dessa interatividade, usando como pano de fundo o tema saúde. Os exemplos apresentados no capítulo 4 são desse projeto.

Os trabalhos foram coordenados pela UFSC, contando com a participação de mais 11 instituições de ensino e de pesquisa. Foram desenvolvidos conteúdos interativos com dois focos: interatividade baseada na televisão atual e na internet.

1.1 Justificativa e Relevância do Tema

Segundo BBC (2004), a revolução da TV digital muda os hábitos dos telespectadores, que deixam de simplesmente assistir à televisão, para passar a usá-la como ferramenta potencial solucionadora de problemas. A TV digital oferece opções muito superiores à TV analógica (com circulação unidirecional da informação, conhecida atualmente) (SRIVASTAVA 2002). A capacidade de transmissão de dados (*datacast*), que possibilita a interatividade em diferentes níveis, traz potenciais benefícios e facilidades atualmente disponíveis apenas na internet (WHITAKER 2001). Isso tem impactos diretos na circulação da informação, que pode se tornar muito mais abrangente, atingindo setores da sociedade atualmente excluídos (CASTTLES 2003). Além disso, tem conseqüências ainda não delineadas em inúmeros outros temas, como direitos autorais, comércio eletrônico e novos requisitos de segurança dos sistemas. Também pode ser utilizada como ferramenta poderosa de educação à distância, entretenimento, notícias, governo eletrônico e novos serviços (PICCIONI, BECKER e MONTEZ 2005), não disponíveis atualmente ou sequer imaginados (BECKER e MORAES 2003). Trata-se de customizar a aquisição de informação, substituindo a unidirecionalidade da televisão atual (MONTEZ e BECKER 2005), o que pode se refletir em maior auto-estima e abertura para a cidadania dos espectadores-participantes.

Como a programação interativa ainda é uma incógnita, com apostas que vão desde a crença de que a TV interativa não será mais do que um consumo interativo até utopias que prevêm a total democratização ou desregulamentação do setor de radiodifusão (BECKER et. al. 2004), um estudo mais aprofundado sobre a participação do telespectador na programação da televisão brasileira pode contribuir para clarear alguns pontos da programação dessa nova mídia.

Outro fator determinante para a pesquisa da TV digital no Brasil está no enfoque dado ao assunto. Até o momento, com poucas exceções, todas as pesquisas realizadas tiveram ênfase tecnológica, sem considerar os aspectos sociais e muito menos a programação interativa a ser oferecida. Olhando rapidamente para a história das pesquisas em TV digital, tanto há alguns anos (ANATEL 2001), quanto mais recentemente, (MARTINS 2004), constata-se a ênfase nas tecnologias empregadas, e não na programação que pode delimitar ou exigir outras inovações tecnológicas. Apesar das aparentes intenções do governo (BRASIL

2003), o resultado dos editais da Finep demonstra a contradição entre o discurso oficial e a prática do financiamento das pesquisas. Dos 22 editais propostos, apenas um tratou do desenvolvimento de novas linguagens de áudio e vídeo, ou seja, do conteúdo.

De uma forma geral, essa tendência de supervalorizar o enfoque tecnológico não é apenas brasileira. Como resultado exemplar dessa distorção estima-se que, na Inglaterra, mesmo depois de sete anos do início das transmissões digitais, pelo menos seis milhões de telespectadores ainda não têm motivo para investir num *set top box* ou num televisor digital (BBC 2004).

STRAUBHAAR e LAROSE (2004) salientam que o sucesso dessa relação sempre vai depender do conteúdo trocado e da forma como essa troca acontece, o que indica a urgência de estudos aprofundados sobre a relação entre comunicação e inovação tecnológica. Ou seja, é a linguagem a ser utilizada que vai relacionar a tecnologia e o conteúdo com a sociedade.

No Brasil essa discussão ganha ainda mais relevância à medida que o governo federal aposta na interatividade como impulsionadora da adoção da TV Digital e sua rápida compreensão (BRASIL 2003). Diante dos graves problemas econômicos que o país enfrenta, particularmente a concentração de renda, novos atrativos precisam ser criados, de modo que entretenimento, cultura e informação contribuam para melhorar a vida das pessoas.

Esse raciocínio leva a um segundo ponto: os recursos disponíveis precisam ser de fácil compreensão. A TV digital interativa não pode exigir do público conhecimentos instrumentais complexos. Por isso, CROCOMO (2004) aponta a linguagem televisiva atual como ponto de partida para a programação interativa. O autor acredita que, assim, será facilitada a compreensão e, portanto, uso pleno dos novos recursos para os telespectadores não familiarizados com tecnologias digitais.

Há poucas pesquisas em andamento com foco no conteúdo integrado à tecnologia e nas peculiaridades da TV digital interativa. O que existe são estudos sobre as tecnologias envolvidas, na área das ciências exatas ou da natureza, e sobre os impactos da TV e novas possibilidades de conteúdo, nas ciências sociais. Se o foco for na avaliação dos três sistemas – o japonês, o americano e o europeu –, o que existe é estritamente técnico, voltado para programadores. Esta é uma grave lacuna na bibliografia sobre o assunto.

Além disso, o tema precisa ser amplamente discutido pelas emissoras de televisão, que até o momento envolveram no debate seus setores de engenharia. Nas reuniões realizadas com a comunidade científica, predominou a discussão técnica sobre o hardware e sobre o *software* mobilizados para a TV digital.

1.2 Problemática da Pesquisa

A TV digital interativa tem peculiaridades que diferem da televisão atual. Implica numa nova forma de fazer e de assistir à televisão.

A TV aberta brasileira tem demandas e características não encontradas nos países que já definiram seus sistemas de TV digital, tais como: grande concentração da geração, alcance territorial, elevados índices de produção de conteúdo pelas geradoras em rede e alto poder de persuasão.

A TV interativa representa atualmente o estágio mais avançado da convergência tecnológica, com impactos e conseqüências ainda não delineados. O processo de concepção e de desenvolvimento de serviços e aplicações para TV interativa está baseado em processos usados na internet e não na televisão convencional.

A geração de programas deve inserir-se, ao menos em parte e por algum tempo, no sistema atual de televisão no país, cabendo às atuais redes sua operação, em princípio.

1.3 Objetivo Geral

Desenvolver uma metodologia de apoio para desenvolvedores de serviços e aplicações de TV digital, com base no cenário brasileiro e na convergência tecnológica, considerando as tecnologias disponíveis na transição do modelo analógico para o digital (metodologia aqui compreendida como conjunto de técnicas e processos).

1.4 Objetivos Específicos

- Conceituar a TV digital interativa como nova mídia, identificando as peculiaridades que ela possui, não presentes na TV analógica e nem na internet, resultantes da convergência das linguagens de ambas;
- Formular hipóteses sobre o conteúdo dessa mídia.
- Identificar os requisitos essenciais para a programação interativa, relacionados ou não ao vídeo;
- Identificar as principais características das aplicações interativas na Europa, sua relação com o que foi pesquisado no Sistema Brasileiro de TV Digital e a adaptabilidade de ambas ao cenário de radiodifusão nacional;
- Estudar os conceitos inerentes a aplicações de TV digital e plataformas de interatividade.

1.5 Resultados Esperados

Com este trabalho, espera-se desenvolver um estudo mais aprofundado sobre a relação da TV digital interativa com a convergência tecnológica em outras áreas, principalmente telecomunicações, além de uma metodologia de apoio para desenvolvedores de aplicações para TV interativa.

1.6 Estrutura do Trabalho

No capítulo seguinte analisa-se a evolução da produção de conteúdo televisivo, bem como a participação do telespectador na programação. Abordam-se também algumas características da televisão, consideradas essenciais para a completa compreensão do tema, assim como os conceitos básicos de TV digital, enfocando o porquê da evolução da televisão para uma base digital.

No terceiro capítulo estudam-se as mudanças em curso, com foco na interatividade, em suas origens e conseqüências. Apresenta-se também o estado da arte da TV interativa. Já no quarto capítulo faz-se o paralelo com a convergência tecnológica, esboçando a base para a demonstração de que a TV digital é uma nova mídia, com características inéditas, e que demanda uma nova abordagem do ponto de vista da criação, produção e apresentação.

No quinto capítulo enfoca-se a concepção e a produção de aplicações e serviços para TV digital interativa a luz do contexto traçado anteriormente. Discute-se o novo contexto da televisão, com áudio e vídeo conhecidos hoje, acrescidos de interatividade. Além disso, propõe-se uma metodologia de desenvolvimento, com a relação das principais características a serem consideradas.

Deve-se ter presente que foram fixados limites precisos para delimitar o objeto de estudo. Não serão abordados temas referentes aos sistemas comerciais existentes ou ao debate em andamento no Brasil, nem às tecnologias envolvidas em cada sistema. Além disso, o conteúdo da TV digital será abordado com certa superficialidade ou incipiência, uma vez que esta dissertação faz parte de um projeto maior, ao qual se pretende dar continuidade em estudos no nível de doutoramento. Poderão, nessa etapa, ser abordados em profundidade e amplitude maiores os novos paradigmas da linguagem audiovisual decorrentes da nova mídia. A pretensão atual é delimitar o escopo da TV digital e definir como será o desenvolvimento de aplicações e de conteúdo com as tecnologias disponíveis atualmente. O que será, em seu amadurecimento, a TV digital interativa e que características terá seu conteúdo são temas que ficam para estudos futuros.

CAPÍTULO 2 - TELEVISÃO E TELESPECTADOR

A televisão brasileira tem mais de meio século de vida. Quando, no final da década de 1940, Assis Chateaubriand iniciou as negociações com a americana RCA para importar o equipamento da primeira emissora de televisão brasileira, pouca gente sabia o que era essa nova tecnologia. O próprio Chateaubriand inicialmente a considerava uma forma de ganhar dinheiro, mas no dia da inauguração saudou “o mais subversivo instrumento de comunicação deste século” (LORÊDO 2000; 15). No entanto, “os anunciantes demoraram muito a acreditar no novo veículo (...) impedindo que Chateaubriand tivesse o esperado retorno do seu investimento” (op. cit.; 16).

Era a primeira impressão sobre a TV que, uma vez implantada no país, não pararia mais de evoluir, transformar-se e adaptar-se à sociedade brasileira. Dúvidas tais como aquelas do início da década de 1950 são comuns hoje quando se trata da televisão digital e interativa: “a programação interativa ainda é uma incógnita, com apostas que vão desde a crença de que a TV interativa não será mais do que um consumo interativo, até utopias que prevêm a total democratização ou desregulamentação do setor de radiodifusão” (BECKER et. al. 2005; 12).

Analisando a evolução da televisão brasileira e os impactos na produção televisiva, percebem-se mudanças de conceitos e de rotinas, com diferentes implicações tanto no modo de fazer televisão, quanto na disposição com que se assiste à programação. Desde a cópia arcaica do rádio, na década de 1950, quando ainda ninguém sabia o que seria esse novo meio e o alcance que teria (LORÊDO 2000) (MORAES 1994), até as modernas tecnologias introduzidas no final do século passado, a produção televisiva passou por várias mudanças, mesclando abordagens estéticas e informativas da imprensa, do cinema documentário e ficcional, do teatro, do circo, da ópera, da chanchada e dos grandes shows populares, de forma só possível graças ao formato desse meio de comunicação.

No início, as dúvidas eram muitas. “Qual a melhor luz? Qual a maquiagem mais apropriada? Qual o melhor tom de cinza para os cenários? Tudo era uma interrogação. Estávamos todos ali aprendendo de improviso. A Tupi, tanto no Rio como em São Paulo, era a universidade da televisão brasileira, abrindo um caminho promissor para as novas gerações” (LORÊDO 2000; 6).

Já 50 anos depois, “a TV deixa de ser unidirecional. (...) o telespectador passa a ter um canal de interação para se comunicar com a emissora, tirando-o da inércia na qual está submetido desde o surgimento dessa mídia” (MONTEZ E BECKER 2005; 54-55).

Da incógnita do que era fazer televisão até a introdução das modernas tecnologias que serão discutidas no final deste capítulo e nos seguintes, muitas mudanças ocorreram, preparando paulatinamente o cenário para a evolução e constante aprimoramento tecnológico. Dessa forma, a produção na televisão pode ser dividida em quatro fases:

2.1 TV ao Vivo

A TV ao vivo era restrita às transmissões feitas ao vivo de estúdios. João LORÊDO (2000) chamou a esse fase da TV de “TV feita à lenha”. O videoteipe ainda não fora inventado, o que significa que não era possível fazer captações de imagens externas, editá-las e colocá-las no ar, algo comum na TV de hoje. Cada emissora tinha entre uma e três câmeras, não mais do que isso. João Lorêdo lembra das dificuldades no início da TV tupi:

Quando havia uma externa ou era transmitida uma partida de futebol, as duas câmeras tinham de sair do estúdio, (...) o que significava que a emissora ficava apenas com o telecine. Se houvesse algum problema na externa, era uma correria louca para colocar no ar o slide padrão da emissora ou um filme de espera. Hoje, qualquer produtora independente possui cem vezes mais equipamento do que nós tínhamos no início. (op. cit.; 28).

Walter Clark acrescenta que a TV Tupi era muito pequena, com infra-estrutura ridícula “comparada ao que são hoje as estações de TV”. Além disso, “As câmeras (...) eram um absurdo. Enormes, pesadas, exigiam que os sujeitos fossem bem grandes para operá-las” (CLARK 1991; 45). Pior era a situação em algumas emissoras lançadas na época para concorrer no novo mercado. É o caso da TV Rio, que entrou no ar com apenas uma câmera (LORÊDO 2000), o que impedia o corte de imagens para mudança dos planos de enquadramento, já que ainda não existiam os dispositivos de zoom na objetiva e a mudança da lente era feita com um sistema rotor, igual ao dos microscópios ópticos tradicionais.

2.2 O Videoteipe

Com o surgimento do videoteipe, no final da década de 1950 e sua introdução no Brasil logo depois, produções mais sofisticadas puderam ser feitas. A obrigatoriedade do estúdio deixou de existir e matérias feitas em qualquer lugar podiam ir ao ar. Além disso, os próprios programas de estúdio se tornaram mais sofisticados, já que podiam ser gravados e editados, o que minimizava os erros. Walter Clark explica que naquela época

Houve um fato muito mais decisivo, que contribuiria para mudar quase tudo na linguagem dos programas, no intercâmbio de programas entre emissoras, no projeto de articular as diversas emissoras em redes de TV: a introdução do videoteipe. A televisão é um campo onde as inovações tecnológicas costumam provocar grandes alterações nas rotinas, nos procedimentos de trabalho. Mas nada havia surgido até então que alterasse tão profundamente o rumo da TV como o videoteipe. (...) O videoteipe, portanto, deu início a verdadeira comercialização de programas de TV. (CLARK 1991; 108-109)

Mas a melhora da qualidade dos programas e a facilidade de produção não foram os principais motivos pela introdução dos primeiros gravadores de videoteipe. Segundo Walter Clark, a máquina – muito cara, enorme, movimentando pesados rolos com fitas de duas polegadas de largura – viabilizava o intercâmbio de programas entre emissoras, principalmente entre a TV Rio e a TV Record de São Paulo. Ambas enfrentavam um sério problema com imagens de Brasília, a recém inaugurada capital brasileira. Para a inauguração, uma seqüência de *links* precários foi montada para transmitir o sinal de Brasília até São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Porém a eficácia dessa técnica era questionável e muitas vezes uma emissora ficava fora do ar durante horas devido a alguma falha nos *links* (CLARK 1991).

O VT permitiu que as imagens fossem captadas em Brasília e enviadas para o Rio, onde seriam exibidas. “Ninguém pensou nele como um fantástico recurso de criação, capaz de mudar totalmente a linguagem dos programas. Ninguém da direção da emissora, vamos deixar claro” (CLARK 1991; 113). As transmissões não eram ao vivo, mas pelo menos não existia mais o risco de uma emissora ficar fora do ar por causa de problemas nos *links*.

2.3 Segmentação e Desmassificação

O surgimento da TV por assinatura e a conseqüente segmentação da audiência não influenciaram diretamente na forma de produzir televisão. Interferiram sim na elaboração das pautas e nas coberturas jornalísticas, que passaram a ter um foco mais estrito. Nelson HOINEFF (2001) afirma que a televisão paga por assinantes não se dirige às massas, mas reconhece as fragmentações sociais.

A segmentação da TV foi possível graças à introdução de uma série de tecnologias de telecomunicações, que permitiram inicialmente a distribuição do sinal e posteriormente melhoram a eficácia da cobrança das assinaturas. A revolução nas tecnologias de distribuição de sinais permitiu que os poucos canais com que o público se acostumou durante mais de quarenta anos de repente se multiplicassem, transformando-se em dezenas, centenas de opções diferenciadas (HOINEFF 2001).

A multiplicação de canais só foi possível graças ao desenvolvimento dos processos de digitalização, que abriram “espaço para que todos pudessem trafegar” (op. cit.; 15). Nos países que já implantaram a TV digital, a digitalização também abriu as portas para a interatividade, criando condições para que a televisão respondesse ao comando do telespectador, passando a ser programada por ele, em vez de programá-lo.

2.4 Interatividade

Com a interatividade, vários paradigmas na produção televisiva são quebrados. Inicialmente, não se trata apenas de áudio e vídeo, mas de *software* também (BECKER et. al. 2005). Isso acrescenta uma variável complexa ao desenvolvimento de programas de TV, desde a concepção, que passa a incorporar pontos de vista expressos pela audiência, até a veiculação, em formato digital. A televisão interativa “permite que o telespectador possa interagir com uma aplicação que é entregue em complemento ao sinal de televisão, através de

uma rede digital, que pode ser satélite-digital, cabo-digital ou digital terrestre” (BERNARDO 2002; 16). Dessa forma, a maneira de assistir TV muda. O telespectador passa a usar a TV, ao invés de apenas assistir à programação (BBC 2004). Ou seja, há uma mescla entre o papel passivo desempenhado até agora com uma atitude ativa, de buscar algo a mais (GAWLINSKI 2003), não possível de ser oferecido em redes analógicas de transmissão de TV.

Aqui vale ressaltar a diferença entre TV interativa e TV digital, comumente confundidos ou considerados como sendo a mesma coisa, mesmo nas literaturas especializadas. A TV digital “utiliza técnicas de codificação digital para transportar a informação em áudio e vídeo, tanto quanto dados em forma de sinais, para os receptores domésticos. Embora a transmissão em si seja ainda analógica, a informação contida consiste unicamente de dados digitais modulados sobre um portador de sinais analógico” (MORRIS, SMITH-CHAIGNEAU 2005; 20). Dessa forma, podemos resumir que a TV digital é uma evolução tecnológica da TV analógica que permite novos serviços, como a interatividade. Já a interatividade na televisão pode ser definida de maneira bem genérica como “algo que deixa o espectador ou espectadores da televisão e os produtores do canal, programa ou serviço empenhados em um diálogo” (GAWLINSKI 2003; 2).

Resumidamente, a produção de programas para a televisão analógica, não interativa, pode ser assim dividida (BONASIO 2002):

- Criação – responsável pela definição do que vai ser o programa;
- Produção – responsável pela viabilização e gravação do programa;
- Direção – responsável pela realização e qualidade técnica das gravações e pela concordância com o roteiro.
- Edição – responsável pela montagem do material gravado e correta adequação ao roteiro;
- Pós-produção – responsável pelos efeitos visuais e sonoros, incluindo a colocação de vinhetas.

Já no desenvolvimento de programas interativos, a criação passa a englobar também as questões referentes ao *software*, ao que será possível fazer durante aquele programa, além de assistir. Por isso, duas novas tarefas são necessárias (BECKER et. al. 2005):

- Desenvolvimento de *software* – responsável pela programação dos aplicativos definidos na criação do programa;
- Testes – responsável pelos testes e pelo correto funcionamento do *software* com o vídeo.

Além da interatividade, o vídeo de alta definição e a transmissão móvel também representam desafios para os produtores de conteúdo. Ambos são apostas do Sistema Brasileiro de TV Digital e considerados como o núcleo da TV digital brasileira pelo setor de radiodifusão. As principais entidades representativas do setor, como a Sociedade de Engenharia de Televisão (SET), a Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert) e a Associação Brasileira de Radiodifusores (Abra) defendem tanto a alta definição quanto a mobilidade (CARTA À PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA 2006).

O vídeo de alta definição tem formato *widescreen*, numa proporção de 16X9, ao invés da 3X4 da televisão atual, já em processo de transformação, nos mais modernos receptores analógicos de tela plana. Isso implica enquadramento diferente, uma vez que o campo de cobertura da imagem aumenta 33% (BRIERE e HURLEY 2005). Esse formato de tela é usado no cinema, mas apesar da digitalização dos parques de produção de TV, poucas emissoras têm equipamento com capacidade de captação de sinal no formato 16X9.

Por outro lado, o vídeo de baixa definição, voltado para receptores móveis, geralmente agregados a telefones celulares, não tem formato de tela padronizado. As proporções variam de 16X9, 3X4, 4X3, 5X3, entre outras. A banda disponível para transmissão também pode variar. Dessas variáveis resulta a dificuldade de se adaptar o vídeo filmado para televisão para receptores móveis.

2.5 Participação do Telespectador

Desde o surgimento da televisão, na década de 1950, o telespectador teve sempre participação ativa, não interagindo ou usando modernas tecnologias de telecomunicações, mas comparecendo ao vivo na transmissão dos programas, retratando-se ou sendo informado pela programação. A televisão sempre buscou se aproximar do telespectador, mantendo uma relação amigável, baseada no diálogo (CROCOMO 2004).

Já no início da TV Tupi encontra-se a germinação dos programas de auditório conhecidos atualmente, com a constante presença de público no estúdio. O palhaço Carequinha fora contratado para repetir na TV os shows de sucesso na Europa.

Armada a 'lona', Carequinha apresentou o programa, mas a estréia não foi boa, porque ele e seus companheiros, acostumados com o circo cheio, com os aplausos e o calor do público, viram-se, de repente, diante dos olhos frios das câmeras e de um estúdio vazio. Mas Carequinha, experiente, não desanimou. Foi até Barros Barreto [diretor do programa, grifo nosso] e ponderou: 'Seu Barreto, sem público não vai dar certo. Vamos fazer umas arquibancadas no estúdio, chamar a criançada, fazer uma arena, bolas de gás, baleiros, enfim, dar um clima realmente de circo, para que a alegria dessas crianças que estiverem no estúdio contagie as crianças que estão em casa (LORÊDO 2000; 48).

O diretor concordou com a inovação. O circo do palhaço Carequinha foi um sucesso, transmitido ao longo de 14 anos.

A partir dessa experiência bem sucedida, os estúdios foram abertos para a participação ao vivo dos telespectadores, dando um termômetro instantâneo das atrações apresentadas nos palcos. Essa participação, que nasceu praticamente junto com a televisão, pode, de certa forma, ser ampliada com a TV interativa, onde não só quem estiver no estúdio poderá servir de termômetro da programação, ou, como acontece hoje, algumas residências dotadas de *people meter*¹, mas todos os telespectadores.

A grande participação dos telespectadores se ampliou durante os festivais da canção, que tiveram seu auge na década de 1960 em praticamente todas as emissoras (FARO 2000). Os concursos musicais surgiram no Brasil fora da televisão, em competições colegiais ou

100

¹ Dispositivo conectado à TV e a rede telefônica que informa em tempo real a audiência dos programas de televisão. Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Portable_People_Meter

universitárias e posteriormente foram adaptados para a televisão. “A partir de 1965, adequados à televisão, os festivais se tornaram antológicos” (RIXA 2000; 95). Houve festivais com resultados alterados devido à preferência do público, como o “II Festival da MPB”, da TV Record, que ocorreu em 1966. Na ocasião, a música preferida da platéia (*Disparada*, de Geraldo Vandré e Theo de Barros) e a música preferida dos jurados (*A Banda*, de Nara Leão e Chico Buarque) foram declaradas vencedoras, numa decisão inédita em festivais. No “III Festival”, Sérgio Ricardo não conseguiu cantar devido às vaias do público.

Já no “I Festival Internacional da Canção”, da TV Rio, Nana Caymmi venceu a etapa nacional sob vaia de 25 mil pessoas.

As telenovelas não têm participação direta dos telespectadores, mas representam um retrato cultural do país. Ambientadas no Brasil em sua grande maioria, apresentam problemas pertinentes à cultura nacional, com temas que interessam ao dia-a-dia do povo brasileiro. “A telenovela fala de coisas nossas e o povo se identifica de imediato com os personagens. Funciona como uma fuga, e permite a quem assiste viver outra realidade. (...) O público tem a sensação de estar participando da história, da discussão sobre que rumos o enredo deve tomar” (GOMES 1999; 96).

A linguagem desenvolvida durante 40 anos de teledramaturgia e os temas centrais das tramas, como disputas de terra, conflitos sociais, as praias cariocas, imigração, crianças desaparecidas, religiosidade, entre outros, fazem com que a telenovela brasileira seja única, totalmente diferente do resto da América Latina. Além disso, a novela faz sucesso porque o “público gosta de se emocionar, de rir, de envolver-se com a trama. (...) No Brasil a telenovela se tornou uma forma de arte popular” (op. cit.; 96).

2.6 Os Programas Interativos

A interatividade começou a se manifestar na televisão com a participação por telefone. O telespectador passou a opinar e a interferir na própria programação, oferecendo uma opção a mais na formatação dos programas. Porém,

A participação do telespectador vem sendo solicitada desde os primórdios da TV. A Tupi carioca chegou a oferecer ao público a chance de escolher a produção que entraria em cartaz na sessão ‘Teatro de Novela Coty’. Foram oferecidas quatro opções: ‘O Moço Loiro’, ‘Memórias de um Sargento de Milícias’, ‘Sétimo Céu’ e ‘A Cidadela’. No dia 1º/10/59, foi anunciado o nome da história vencedora: ‘A Cidadela’, de A. J. Cronin. (...) Anos depois, na Globo, Silvio Santos apresentava o quadro ‘Justiça dos Homens’, cabendo a platéia e aos jurados decidirem o resultado de um caso representado no programa. Em 1984, Charles Myara e Paulo Barbosa animavam no SBT o videogame ‘TV Powww!’, no qual crianças e adolescentes podiam participar instantaneamente gritando ‘Powww’ pelo telefone de casa para ativar um comando (RIXA 2000; 206-207).

A participação ganhou contornos mais realistas com a importação do “Crimewatch UK”, programa da BBC que desde 1984 relatava casos policiais não solucionados e contava com a ajuda do telespectador para localizar os criminosos. Os casos eram encenados, algumas vezes reconstituídos, e o telespectador que tivesse alguma pista podia telefonar, mantendo em sigilo sua identidade. Em 1990 a Rede Globo lançava o “Linha Direta”, apresentado pelo repórter Hélio Costa. A princípio o programa não despertou grande interesse do público; demorou seis semanas até que o primeiro caso fosse resolvido. O programa saiu do ar quatro meses depois, para voltar com força total em 1999, apresentado então por Marcelo Rezende. Já no primeiro ano, 55 criminosos foram denunciados pelos telespectadores e presos (RIXA 2000). Posteriormente o programa passou a ser apresentado pelo jornalista Domingos Meirelles.

O primeiro formato de programa desenvolvido no país e focado na participação do telespectador foi “Você Decide”, da Rede Globo. “De casa, pelo telefone, através do sistema 0-800 gratuito, o público podia optar entre dois diferentes finais propostos para uma história encenada pelos atores da emissora. O episódio e os dois finais eram pré-gravados, sendo exibido no último bloco o desfecho escolhido pela audiência” (RIXA 2000; 207). Durante os intervalos comerciais, um apresentador aparecia mostrando os resultados parciais da votação, explicando o funcionamento do programa e incentivando a participação com o slogan “Neste programa Você Decide”. No primeiro ano do programa, a média de telefonemas ultrapassou os 100 mil, o que fez com que a companhia telefônica de São Paulo tivesse que aumentar a capacidade de chamadas por minuto. O formato do programa foi vendido para vários países.

Com o sucesso do “Você Decide” estavam abertas as portas para os *reality shows*. Programas que encenam situações reais, baseadas na convivência e na psicologia humanas. Vários formatos já foram testados, a maioria com grande sucesso. Desde 2001 está no ar na TV Globo o Big Brother Brasil. Na sexta edição em 2006, o BBB enclausura numa casa 12 ou 14 pessoas que são obrigadas a conviver e dividir os recursos disponíveis: quarto, piscina, cozinha, comida etc. Os conflitos são inevitáveis. Cada semana os telespectadores eliminam um integrante da casa, através de ligações telefônicas, e-mails ou mensagens SMS. O vencedor ganha um prêmio em dinheiro.

Programa semelhante foi ao ar durante duas temporadas no SBT. Chamado de “Casa dos Artistas”, pessoas famosas eram enclausuradas e eliminadas semanalmente, no mesmo formato do BBB. Depois desses sucessos, vários outros *reality shows* vieram: Fama, Idols, Casamento a Moda Antiga, todos com a participação do telespectador, definindo os rumos do programa. Outro sucesso de participação do telespectador está nos programas de auditório, que apresentam quadros em que são oferecidas várias atrações para escolha.

2.7 Formas Baseadas no Diálogo

Esse foco no telespectador levou ao que MACHADO (2003) chama de diálogo, um gênero televisivo baseado na conversa, na sensação da troca de informações entre a TV e o telespectador. Segundo CROCOMO (2004), a televisão conversa com o telespectador, mantendo uma relação próxima que gera confiança e que motiva. Essa conversa está diretamente relacionada à origem do meio, que no Brasil evoluiu do rádio, um veículo contador de histórias por natureza.

Fala-se muito em ‘civilização das imagens’ a propósito da hegemonia da televisão a partir da segunda metade do século XX, mas a televisão, paradoxalmente, é um meio bem pouco ‘visual’ e o uso que ela faz das imagens é, salvo as exceções de honra, pouco sofisticado. Herdeira direta do rádio, ela se funda primordialmente no discurso oral e faz da palavra a sua matéria-prima principal (MACHADO 2003; 71).

Segundo Fernando CROCOMO (2004),

Talvez seja esse ‘diálogo simulado’ a razão pela qual a televisão conquistou todo tipo de público: ricos e pobres; analfabetos e doutores. E através dessa linguagem grandes reportagens são produzidas. Esse diálogo – no caso do telejornalismo – normalmente ocorre entre o jornalista e o entrevistado. O jornalista surge aqui como intermediário. Em alguns casos esse diálogo é tão rico e tão envolvente que o público parece estar participando (op. cit.; 80).

Os programas de TV hoje fazem parte do cotidiano brasileiro. As pessoas confiam no que escutam e enxergam na telinha (op. cit.). Essa crença na televisão acompanhou a evolução do meio. “Nos primeiros anos da televisão, era comum encontrar telespectadores mais humildes vestindo a melhor roupa e se penteando cuidadosamente antes de ligar o aparelho, para não aparecerem feias ‘diante’ dos astros da telinha. Em casos mais graves, elas respondiam ao ‘boa noite’ dos apresentadores” (RIXA 2000; 24). A compreensão do que é televisão e o entendimento de que a imagem não é bidirecional certamente evoluiu, mas ainda assim a resposta ao “boa noite” dos apresentadores não é fato raro hoje em dia.

Arlindo Machado acredita que a TV está baseada na comodidade e na facilidade, no que dá menos trabalho produzir. Por isso a base do discurso oral se manteve, o que, por um lado piora a programação, com apresentações pouco produzidas, e por outro “favoreceu também o ressurgimento na televisão de formas discursivas muito antigas e vitais, formas que estão na raiz mais profunda de nossa cultura: aquelas que se fundam no *diálogo* (grifo do autor)” (MACHADO 2003; 72).

2.8 Televisão e Interatividade

Em pouco mais de meio século, a televisão evoluiu e se tornou na principal fonte de informação da população brasileira. Pesquisas mostram que mesmo as classes sociais privilegiadas, com acesso a outros meios de comunicação, como os estudantes universitários, têm na TV a principal fonte de informação (AGÊNCIA ESTADO 2005). Já Nelson Hoineff afirma que

(...) a televisão se transformou ‘na própria realidade’, deixando apenas de representá-la”. (...) Mais de 80% da população brasileira assiste diariamente à TV. A maior parte dessas pessoas faz dela sua principal – ou única – fonte de informação. Isso quer dizer que é a televisão – e quase só ela – que sugestiona a opinião, os valores, o comportamento da maioria esmagadora dos brasileiros (HOINEFF 2001; 34).

Esse papel começou a se delinear ainda na década de 1970, com o fortalecimento da Rede Globo e com a criação do Padrão Globo de Qualidade, que uniformizou as programações de todas as afiliadas da rede (BIAL 2005). Além disso, a televisão tem ainda uma peculiaridade. Como acontece com o rádio, ela conversa com as pessoas, incentivando-as a agirem (CROCOMO 2004). Permite que a sociedade reaja a determinado impulso visto na TV. Essa característica é fundamental para estimular o processo de alfabetização digital através da TV, pretendido pelo governo no projeto do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD).

MACHADO (2003; 11) explica que a televisão é “(...) um dispositivo audiovisual através do qual uma civilização pode exprimir a seus contemporâneos os seus próprios anseios e dúvidas, a suas crenças e descrenças, as suas inquietações, as suas descobertas e os vôos da imaginação. (...) A televisão é e será aquilo que nós fizermos dela”.

Dessa forma pode-se concluir que a televisão é reflexo da sociedade e de seus anseios, mantendo relação dialética com as pessoas. Na medida em que a sociedade se informa através dela, passa também a ser influenciada por ela. Entender esse conceito é extremamente importante para os criadores de programas para a televisão, e agora, com a interatividade, de aplicativos.

Por outro lado, a internet, interativa por natureza e com pouco mais de 10 anos de vida no país, também já tem uma história de mudanças e adaptações, tanto à realidade brasileira quanto às novas possibilidades de mercado, advindas com a evolução da tecnologia digital. Os primeiros conteúdos que foram oferecidos na internet nada tinham de novo. Eram simples adaptações e transcrições do que já existia em meio impresso. Com o passar do tempo, a abordagem e a arquitetura da informação foram se adaptando as características do novo meio, fazendo surgir produtos multimídia e hipermídia só possíveis em meios interativos (NIELSEN 2000).

É nesse contexto que surge no Brasil a televisão digital interativa, com todas as adversidades e incertezas de qualquer nova mídia. Segundo MONTEZ e BECKER (2005), a televisão interativa é uma nova mídia porque quebra os paradigmas da televisão analógica de unidirecionalidade da informação e da passividade do telespectador. Através dessa nova tecnologia, é possível interagir com a programação sem necessitar de uma terceira mídia, como o telefone ou a internet. Através do canal de interatividade, a televisão passa a ter contato direto com os telespectadores, que deixam de simplesmente assistir a televisão para assumir plenamente a condição de usuário. Isso torna o telespectador ativo, usando a TV ao invés de apenas assisti-la (BBC 2004).

Porém, a simples junção da linguagem da internet com a televisão não representa nenhum atrativo especial para o telespectador, cujo comportamento difere drasticamente daquele do internauta (NIELSEN 2000). Enquanto que o primeiro apenas recebe informações de forma passiva, sem interferir, o segundo determina os rumos da navegação. A internet caracteriza-se como meio muito rico em informações, baseado em alto grau de iniciativa e participação: as pessoas criam sua própria experiência através de um fluxo de cliques que seguem os hipertextos.

Segundo MONTEZ e BECKER (2005), a interatividade na TV, resultante, principalmente, da junção das linguagens da TV e da internet, pode ser dividida em sete níveis. No último nível, o usuário se confunde com o atual emissor de conteúdo. Essa possibilidade foi amplamente estudada por CROCOMO (2004), que conclui ser plenamente possível para o telespectador produzir e enviar conteúdo televisivo para as emissoras. O grau dessa participação e a agilidade vão depender dos recursos tecnológicos envolvidos. Para PAGANI (2003), essas novas possibilidades só são possíveis pela convergência de tecnologias, basicamente a TV, o computador pessoal e o telefone. Relacionando PAGANI (2003) e CROCOMO (2004), é possível perceber uma relação clara entre a evolução tecnológica e as novas possibilidades de conteúdo televisivo e formatos de interatividade na TV.

CAPÍTULO 3 - CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA E INTERATIVIDADE

A TV digital oferece opções muito superiores a TV analógica tal como é conhecida atualmente, com circulação unidirecional da informação (SRIVASTAVA 2002). A capacidade de transmissão de dados (*datacasting*), que possibilita a interatividade em diferentes níveis, traz potenciais benefícios e facilidades atualmente disponíveis apenas na internet (WHITAKER 2001) (BECKER et. at. 2005). Isso tem impactos diretos na circulação da informação, que pode se tornar muito mais abrangente, atingindo setores da sociedade atualmente excluídos (CASTLES 2003). Outras conseqüências ainda não delineadas poderão envolver direitos autorais, comércio eletrônico e modificar radicalmente os requisitos de segurança dos sistemas.

A televisão será capaz de servir como ferramenta poderosa de educação à distância, entretenimento, jornalismo, governo eletrônico, bem como oferecer novos serviços (PICCIONI, BECKER e MONTEZ 2005), não disponíveis atualmente ou ainda sequer imaginados (BECKER e MORAES 2003). Tudo isso tende a permitir o uso da TV para a aquisição de informação customizada, isto é, conformada à expectativa do usuário, substituindo a forma passiva com que o telespectador recebe atualmente informações transmitidas de maneira unidirecional. (MONTEZ e BECKER 2005).

3.1 Convergência Tecnológica

A tecnologia digital permite o tráfego de informação entre mídias diferentes, ou entre diferentes redes de comunicação, como radiodifusão e telecomunicações. Dessa forma, tanto a TV analógica pode coexistir com a TV digital quanto o sinal digital pode ser convertido em analógico, usando-se as duas redes para transmitir o mesmo sinal (COLLINS 2001). Essa possibilidade, aliada à abrangência e ao alcance dos meios de comunicação, criou um ambiente completamente novo para o produtor de conteúdo audiovisual (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO 2004). “Uma implicação importante é que muitos formatos híbridos de mídia, combinando áudio, vídeo, texto e imagem, devem emergir, ofuscando totalmente a antiga distinção entre rádio, televisão, imprensa e telefone”

(STRAUBHAAR e LAROSE 2004; 14). Referindo-se à TV interativa e sua relação com o conteúdo, Swann afirma que

a demanda por isso entre os consumidores é fantástica, tanto quanto o que se esperava. Será preciso transpor a barreira (N.A.: entre os sistemas analógico e digital) com aplicações variadas mas, para atender a essa demanda, os aplicativos devem ter alta qualidade e se apoiar em um atendimento sólido aos clientes. (SWANN 2000; 13).

A tecnologia digital e sua crescente aplicação em todas as áreas das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) possibilitam imaginar um cenário futuro em que um único equipamento poderia ser utilizado para suprir todas as necessidades pessoais de lazer, entretenimento, educação, cultura, informação e comunicação. (STRAUBHAAR e LAROSE 2004). No meio das telecomunicações, esse acesso é chamado de *triple play*, ou seja, três em um: telefonia (tráfego de voz), internet (tráfego de dados) e TV (tráfego de vídeo) (BARRADAS 1995). Isso contrasta com a televisão atual, uma vez que “a comunicação de massa é geralmente considerada como predominantemente de sentido único, com a resposta da audiência relativamente restrita e lenta” (STRAUBHAAR e LAROSE 2004; 10).

A origem da tecnologia digital está na 2ª Guerra Mundial e nos anos imediatamente seguintes, quando foram desenvolvidos os primeiros computadores. Ainda naquela época, os equipamentos eram totalmente analógicos, mas já utilizavam a linguagem binária para comunicar, processar e transmitir dados. No princípio os limites da eletrônica impediam o desenvolvimento de equipamentos com dimensões e operacionalidade razoáveis. O salto foi dado com a microeletrônica, a partir do final da década de 1960 e nos anos 1970 (CASTELLS 2003) (SILVEIRA 2003).

O transistor, o circuito integrado, os processadores, chips e computadores pessoais começaram a ser desenvolvidos tanto na seqüência, como paralelamente, em ritmo acelerado. As redes de computadores possibilitaram a troca de dados e informações em tempo real e simultaneamente entre pessoas e instituições separadas por milhares de quilômetros. Esta facilidade tomou dimensão mundial com a chegada da internet, que se tornou cada vez mais popular a partir da metade da década de 1990 (SILVEIRA 2003) (CEBRIAN 1999).

A imprevisibilidade é uma propriedade do ambiente digital por suas características físicas e tecnológicas (LÉVY 1993). O usuário não precisa saber como o sistema operacional de um computador torna possível a ícones, ao *mouse* ou ao teclado acionar os programas e aplicativos de que necessita. Mas a complexa rede interna de conexões – entre *softwares* e

hardwares – do computador proporciona ao usuário uma infinidade de alternativas a serem descobertas, muitas das quais nem os fabricantes e programadores haviam planejado. Com a conexão a outros equipamentos, as possibilidades aumentam exponencialmente.

Junto a isso, a tecnologia digital viabiliza a transposição de barreiras entre mídias e linguagens, o primeiro passo para a convergência. Dados e informações, ao serem digitalizados, transformam-se em códigos que podem ser interpretados, decodificados e recodificados para serem lidos em qualquer tipo de equipamento e mídia: “A codificação digital relega a um segundo plano o tema do material. Ou melhor, os problemas de composição, de organização, de apresentação e de dispositivos de acesso tendem a libertar-se de suas aderências singulares aos antigos substratos” (LÉVY 1993; 102).

Ao contrário, na comunicação analógica, isso não é possível porque ela

transmite *toda* (grifo do autor) a informação presente na mensagem original no formato de sinais de variação contínua, que correspondem às flutuações da energia de som e luz originados pela fonte de comunicação. Os sentidos humanos são todos sistemas de comunicação analógica, assim como a maioria dos meios de comunicação de massa atuais (STRAUBHAAR e LAROSE 2004; 15).

Assim, a convergência de mídias e conteúdos possibilitada pela tecnologia digital atinge em cheio a comunicação. O sucesso da internet está diretamente relacionado ao poder de atração da informação trabalhada em ambiente multimídia. Mas não é apenas isso: pela primeira vez, desde que o homem superou as limitações da cultura oral para a transmissão de informação e conhecimento aliando códigos, linguagem e tecnologia, os meios de emissão e recepção da mensagem estão pulverizados e permitem amplas possibilidades de participação (WOLTON 2003).

A convergência é uma das características fundamentais de um novo paradigma tecnológico estabelecido pelas TICs (CASTELLS 2003). O autor identifica cinco pontos que tornam este momento de evolução tecnológica sem precedentes na história da humanidade.

O primeiro, segundo ele, é o fato da informação ser a matéria-prima das novas tecnologias, o material que vai ser elaborado, trabalhado: “*são tecnologias para agir na informação* e não apenas informação para agir sobre a tecnologia, como foi o caso das revoluções tecnológicas anteriores”. O segundo é a *penetrabilidade dos efeitos*: todos os processos individuais e coletivos são atingidos, já que a informação “é parte integral de toda a atividade humana”.

A *lógica de redes*, que passa a integrar e conectar “qualquer sistema ou conjunto de relações,” é a terceira característica. O quarto fundamento do paradigma da tecnologia da informação também está relacionado às redes: a *flexibilidade* (os grifos são do autor) permite que, além dos processos, as “organizações e instituições possam ser modificadas, e até mesmo fundamentalmente alteradas pela reorganização de seus componentes” (CASTELLS 2003).

Um dos reflexos da convergência tecnológica é um ambiente em que, aparentemente, os antigos limites entre mídia, suporte e conteúdo tornam-se difusos e confusos. Assim, a internet pode ser considerada, além de suporte, também uma mídia (DIZARD 2000). Essa nova mídia já nasceu como produto da convergência tecnológica e seus conteúdos refletem esta origem. Imagens, áudio e texto não apenas trafegam juntos, como se complementam. O conteúdo é multimídia. Mesmo tendo-se originado da convergência – ou por isso mesmo –, a internet ainda apresenta possibilidades que não foram amplamente aproveitadas e estudadas. Seus impactos, em cada área da atividade humana atingida pela internet também são pouco conhecidos. DIZARD (2000) justifica esse fato alertando para a velocidade com que as inovações chegam às pessoas atualmente. As mídias antigas, como jornais, o rádio e a TV, foram introduzidas lentamente, sempre com tempo para seu estudo e compreensão dos impactos. “Mas, agora, a mídia deve lidar com a convergência de muitas tecnologias novas, que estão chegando velozmente e com uma urgência que permite pouco tempo para se avaliar a maneira com elas podem melhor se adaptar a um padrão já complexo de mídia” (op. cit.; 265).

Resumindo, o desafio está em entender os impactos e as possibilidades trazidos pela convergência tecnológica a uma mídia mais tradicional e de alcance bem maior. A televisão está prestes a tornar-se uma mídia interativa e com acesso a outras mídias, inclusive a internet (NOAM 2004). Em futuro próximo, um meio de comunicação que está presente em 90% dos lares (IBGE 2004) e que é a principal via de acesso dos brasileiros à informação, terá características próprias de outras mídias digitais, como o tráfego bidirecional de informações e a interatividade.

Com a chegada do modelo digital, o conceito de TV é muito mais amplo. Por televisão, pode-se entender o transporte de qualquer conteúdo baseado em imagens para qualquer lugar em que exista um aparelho receptor adequado para receber essas imagens. Ou seja, a televisão, a partir do novo modelo:

1. Tem vida digital.
2. Está sendo renovada constantemente.

3. Já não é – necessariamente – o objeto eletrônico mais importante do lar.

4. Coloca à disposição do público um amplo repertório de novos serviços em comunicação (CASTRO 2005; 309).

3.2 Componentes da Televisão Digital Interativa

Nos últimos anos, diversas fases da produção de conteúdo para a televisão passaram a substituir a tecnologia analógica pela digital. Contudo, a forma como se dá a difusão do sinal ainda continua sendo a convencional (MONTEZ e BECKER 2005).

Além de trazer benefícios em várias áreas do mundo televisivo, a tecnologia digital passou, no entanto, a ser foco de estudo por parte das emissoras e dos mais diversos institutos de pesquisa como instrumento possível de ser utilizado também na difusão do sinal. Como principais vantagens da transmissão digital, pode-se citar a melhoria significativa na qualidade da imagem e do som, menor potência necessária para realizar a transmissão, e melhor uso do espectro de frequência utilizado pelas emissoras. Isso significa que, em uma mesma faixa do espectro de frequência, por onde atualmente é difundido apenas um canal, poderão, na era da TV digital, ser difundidos vários canais, e outros tipos de informação, como serviços interativos.

A Figura 3.1 representa o modelo de um sistema de televisão digital interativa, ilustrando os principais componentes. Basicamente, podem ser consideradas três partes fundamentais no modelo: lado do difusor, meios de difusão e lado do receptor.

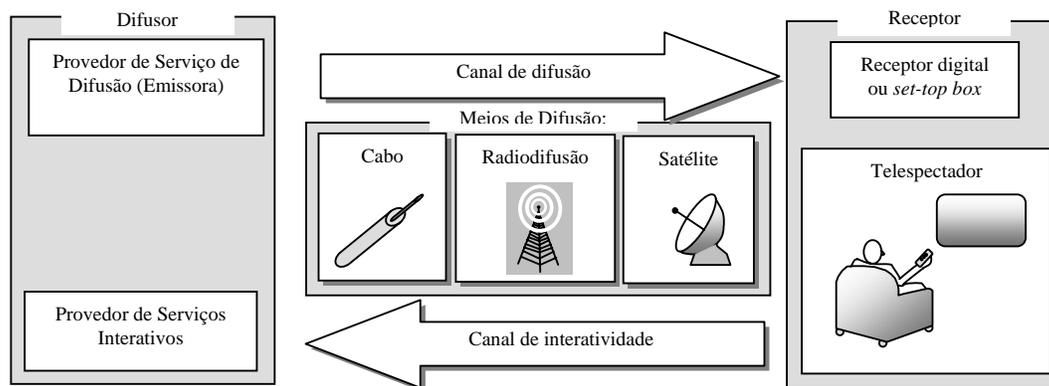


Figura 3.1: Modelo de um sistema de televisão digital interativa (Fonte: MONTEZ e BECKER 2005).

3.2.1 Meios de difusão

A difusão é o envio de conteúdo (áudio, vídeo ou dados) de um ponto provedor do serviço – responsável pelo gerenciamento de diversos canais televisivos, – para outros pontos, os receptores, onde se encontram os receptores digitais e os telespectadores. Os meios de difusão mais comuns são via satélite, cabo e radiodifusão, este também conhecido como difusão terrestre (MONTEZ e BECKER 2005).

O provedor de serviço de difusão pode ser dono do meio de difusão, alugá-lo ou ser beneficiário de um serviço de utilidade pública. O primeiro caso é típico da difusão via cabo. Já o provedor que difunde seu conteúdo via satélite usualmente não é responsável pela operação desse meio. E, na radiodifusão terrestre, o espectro eletromagnético é um bem público, cedido para o operador da transmissão.

As plataformas de cabo possuem como vantagem uma boa largura de banda para os canais de difusão e de retorno, que pode ser usado para a interação do telespectador com o provedor de serviço. Contudo, a principal desvantagem do uso desse meio está na transmissão, que só alcança as residências interligadas fisicamente: esse é um sério problema no Brasil, em parte da Europa e em qualquer região de população esparsa..

Já as plataformas de satélite possuem como vantagem o alcance de seu sinal. Não existem grandes custos intermediários no crescimento do alcance da rede de difusão. No entanto, esse meio apresenta como desvantagem a dificuldade de estabelecer um canal de retorno entre o telespectador e o provedor usando o próprio satélite. Essa dificuldade usualmente é superada através do uso de linhas telefônicas para o canal de retorno.

A grande vantagem do uso de difusão terrestre, no Brasil, é o fato de esse meio ser usado, aqui, pela televisão aberta. Por isso é possível a migração pura e simples dos telespectadores de TV convencional para a TV digital. Uma desvantagem é a dificuldade de implementar um canal de retorno. Apesar disso, está em estudo, no âmbito do SBTVD, a possibilidade de soluções de canais de retorno intra-banda, que utilizariam canais de TV não alocados para retornar a mensagem do usuário. Nesse caso, não seria necessário dispor de uma rede de telecomunicações para prestar esse serviço.

Considerando a realidade brasileira, outra característica que pode ser levada em conta na comparação entre plataformas é a da facilidade de suportar conteúdos regionais. Diferentemente das plataformas de cabo e de radiodifusão, as de satélite, pela abrangência do alcance de seus sinais, tornam mais complexa essa tarefa.

3.2.2 Tecnologias para o canal de interatividade

A convergência tecnológica entre radiodifusão e telecomunicações se manifesta de forma mais clara no canal de interatividade. A solução mais simples para ser utilizada como canal de retorno é a linha telefônica fixa (MONTEZ e BECKER 2005). Com uma largura de banda de até 56 Kbps, é considerada suficiente para a maioria das aplicações interativas previstas, desde que não exijam vídeo sob demanda. Uma de suas principais vantagens é o baixo custo tanto na inclusão de um modem ao receptor quanto em infra-estrutura por parte do emissor. As desvantagens, considerando-se as tecnologias atuais, são a necessidade de se ter um ponto de telefone fixo, e o custo por tempo de ligação telefônica, que no caso brasileiro, é consideravelmente alto.

Outras tecnologias baseadas na linha telefônica também podem ser utilizadas. A mais comum é o ADSL (*Assimetric Digital Subscriber Line*). Sua grande vantagem está nas taxas de transmissão, que podem chegar a 8.000 Kbps do operador para o utilizador e a 800 Kbps no sentido inverso. Outra vantagem é que não é um meio de comunicação compartilhado com outros usuários, ou seja, a largura de banda máxima está sempre disponível. As desvantagens atualmente são os altos preços tanto do serviço quanto do equipamento, além da dificuldade em se cobrir áreas de baixa densidade demográfica.

Emissoras de televisão por cabo podem utilizar o próprio meio de difusão como canal de retorno. Para isso, é necessário adicionar ao receptor o chamado *cable modem*. A largura de banda é alta, podendo chegar a 3.088 Kbps, porém, ao contrário do ADSL, é compartilhada pelos usuários. As vantagens são o baixo investimento em infra-estrutura por parte do emissor, além de o equipamento necessário ao usuário ser mais simples.

Uma solução sem fio para o canal de retorno é o *Local Multipoint Distribution System*), que utiliza sinais de microondas de curto alcance a uma frequência entre 950 e 2150 MHz, através de uma rede de distribuição geral. Da mesma forma que a especificação a cabo, o LMDS permite velocidade de até 3.088 Kbps, o canal, porém, porém, também é compartilhado. A conexão é realizada através de um *cable modem* conectado a uma antena de microondas.

Mas há a possibilidade de se estabelecer um canal de retorno por VHF ou UHF. Dados podem ser enviados para o emissor utilizando a própria antena de recepção; dessa forma, o emissor terrestre pode utilizar parte de sua banda de frequência de UHF para o canal interativo. Mas o principal problema dessa solução é que a banda utilizada pelos serviços interativos não é constante, como ocorre com a banda de difusão de sinais televisivos. Isso

acontece devido à densidade variável de usuários ao longo do tempo – crescente em determinados horários, por exemplo.

Algumas propostas permitem arquitetura modulável para o UHF, possibilitando a expansão em escala do uso do espectro de frequência; células suplementares são adicionadas ao sistema à medida que o número de utilizadores dos serviços interativos aumenta. A largura de banda disponível, dado o compartilhamento do canal de retorno por UHF entre vários usuários, é menor que a da linha telefônica convencional; outra desvantagem é a complexidade do equipamento necessário ao receptor para a transmissão. Uma grande vantagem deste sistema, porém, é possibilitar a recepção móvel, ele é preferencial em áreas de baixa densidade demográfica e de infra-estrutura limitada, como ocorre com zonas rurais.

Implementar o canal de retorno via satélite também é possível, e vem despertando grande interesse. Dentre as suas vantagens podem-se mencionar a não ocupação da linha telefônica; a preservação da qualidade de serviço com o aumento do uso do meio; o fato de permitir velocidades de até 2 Mbps; e a ampla área de cobertura. A transmissão pode ser feita por uma antena do receptor direto para o satélite, embora um equipamento desse porte tenha alto custo. Uma alternativa é unir vários usuários em um ponto de transmissão comum, através de cabo ou soluções que utilizem o TDMA (*Time Division Multiplexing Access*).

Todas as soluções para o canal de retorno possuem vantagens e desvantagens, com forte dependência do contexto onde serão utilizadas; por exemplo, a densidade demográfica ou os aspectos geográficos de determinada região (PICCIONI, BECKER e MONTEZ 2005). Assim, dificilmente uma única solução poderá atender a todo o país. Espera-se que não uma, e sim várias alternativas possam ser utilizadas em diferentes áreas território nacional (MONTEZ e BECKER 2005).

3.3 Difusão de Informações e Interatividade

Na televisão analógica a única informação difundida é através de áudio e vídeo, e praticamente não existe interação. As opções do telespectador se resumem à escolha dos canais que recebe e do voto pebiscitário em determinados eventos que, dependendo do resultado conjunto total da votação, determinará a seqüência de tal ou qual programa (PICCIONI, BECKER e MONTEZ 2005). Ademais, essa interação ainda é realizada através de tecnologias “convencionais”, como por telefone ou pela internet.

A televisão digital, por utilizar melhor o espectro da frequência, e pela capacidade de transmitir qualquer informação digital, pode oferecer ao telespectador o que costuma ser denominado de interatividade local, que dispensa o uso de um canal de interatividade (MONTEZ e BECKER 2005). Nela o telespectador tem maior gama de opções de canais e outros recursos que podem ser difundidos, como por exemplo, legendas em diversas línguas, canais de áudio e ângulos de visualização de determinado evento; além de aplicativos executados localmente.

A interatividade alcança patamar mais elevado quando o receptor possui um canal de retorno. Utilizando as diversas tecnologias disponíveis, o receptor poderá, por esse meio, não só receber o sinal difundido, mas também comunicar-se no sentido inverso, enviando informações.

Vários esforços para a criação de padrões para a televisão digital já foram iniciados no mundo. Os Estados Unidos começaram a definir seu próprio padrão (ATSC) em 1993; no mesmo ano, a Europa fixou o seu (DVB); e o Japão optou em 1999 por uma solução distinta (ISDB) (ROBIN E POULIN 2000). A China pretende lançar suas especificações em breve. No Brasil, o governo espera em pouco tempo uma definição para o sistema nacional.

3.4 Níveis de Interatividade

Grande número de programas televisivos se dizem interativos atualmente. O conceito de interatividade é mutilado, de modo a ocultar os reais alcances e possibilidades da TV interativa (LEMOS 1997). Para acabar com essas distorções, é preciso estudar o conceito de interatividade e relacioná-lo com a evolução da participação do telespectador na programação (os ditos programas interativos) (MONTEZ e BECKER 2005). Dessa forma, será possível conceituar e delinear o que é programação efetivamente interativa e quais programas apenas usam essa nomenclatura como jogada de *marketing*.

Além disso, é preciso rever alguns aspectos até o momento pouco estudados, como a programação interativa baseada no vídeo. Tanto na Europa, como nos EUA, houve poucas adaptações no conteúdo televisivo para a TV digital. No caso americano, a interatividade foi desconsiderada durante todo o processo de desenvolvimento e implantação; já na Europa, houve forte ênfase na interatividade por serviços adicionais, oferecidos pela TV, porém sem

grandes mudanças no conteúdo. Em ambos os casos, o modelo pioneiro de televisão digital fracassou (BECKER 2003b).

Isso aconteceu em parte devido a incompreensão do que é interatividade e do que as pessoas esperam dela.

De repente, parece que todos falam de televisão interativa, cabo interativo, telefones interativos, serviços interativos de computador, jogos interativos, comerciais interativos, *compact discs* interativos, e até latas de cerveja interativas (com chips de computador que falam com você quando se abra a tampa). Entretanto, não é tão fácil definir exatamente o que significa ‘interatividade’ (STRAUBHAAR e LAROSE 2004; 10).

Essa confusão levou à interpretação de que a TV interativa nada mais é do que internet na televisão, sem qualquer relação com o conteúdo audiovisual (SOUTO MAIOR 2002) (NOAM 2004).

STRAUBHAAR e LAROSE (2004) separam a interatividade em dois campos: um baseado na abordagem humana e outro na composição da mensagem. Segundo eles, para um sistema de informação ser realmente interativo, “deve ser capaz de convencer usuários de que estão interagindo com um ser humano não com uma máquina”. Já o termo interativo também pode referir-se “a situações em que respostas em tempo real provêm de receptores de um canal de comunicação e são utilizadas pela fonte para continuamente modificar a mensagem, conforme esta é enviada ao receptor” (op. cit; 11). Sob esse ponto de vista, a interatividade local apresentada anteriormente não pode ter esse nome, uma vez que não há reaproveitamento da informação gerada pelo receptor por parte do emissor; sequer há troca de informações.

Do ponto de vista da tecnologia, é possível a um telespectador gerar conteúdo televisivo, do mesmo modo como acontece na internet: qualquer internauta pode publicar um *site*. No entanto, Fernando CROCOMO (2004) alerta que “A utilização desses recursos (...) está atrelada às leis de funcionamento dessa nova televisão, aos formatos dos programas, à linguagem a ser utilizada, às políticas e prioridades públicas” (op. cit.; 76). Em suma, há uma série de fatores, principalmente mercadológicos e comerciais que podem interferir na formatação final da interatividade.

A tecnologia permite que o telespectador tenha um papel ativo diante da televisão, deixando apenas de receber informações já prontas para se tornar num potencial emissor de informação. Para Marcelo Souto Maior, o principal desafio da TV interativa é “mudar os hábitos de usuários passivos, como são os telespectadores, para que se tornem participativos” (SOUTO MAIOR 2002; 1). Outro desafio da interatividade está na sua complexidade e no gerenciamento das informações disponibilizadas. Na medida em que os tipos de serviços e conteúdos multimídia se diversificam e a quantidade deles cresce, a televisão enfrenta o mesmo desafio feito a outros meios digitais, relacionados ao excesso de informações e à perda de simplicidade (LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI 2004).

Para os telespectadores, acostumados a simplicidade da televisão analógica, não há dúvida de que a introdução desses novos paradigmas demandará uma nova postura.

Do ponto de vista tecnológico, não é possível o trânsito eletrônico e bidirecional de informações na TV analógica (LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI 2004). Segundo CROCOMO (2004), é essa passividade que motiva a busca pela interatividade, apresentada como grande atração de muitos programas da televisão atual. Para justificar a mudança de paradigmas, que busca uma participação mais imediatista, escreve o autor,

(...) passou-se a dizer que a pessoa se senta na frente do aparelho de TV e, sem aplicativos de interação, fica ali, apenas recebendo informação. E mais nada. É justamente aí que a análise de interatividade tem que ser vista, não só do ponto de vista tecnológico, mas também de linguagem. A rigor, essa passividade – em muitos casos – não existe. A palavra talvez esteja sendo usada de maneira equivocada. O que existe é a impossibilidade de o telespectador devolver informação pela TV, dar a opinião dele, porque não há retorno. E, mesmo que exista, é ele que deve decidir se quer ou não interagir. Mas não é possível generalizar, e muitos programas que a TV vem exibindo há mais de 50 anos mexem com a vida das pessoas. Isso não é uma questão de tecnologia, mas de formato dos programas (CROCOMO 2004; 84).

Como exemplo dessa não passividade do telespectador pode-se citar o envio de cartas e mesmo vídeos para programas de televisão, proporcionando *feedback* aos produtores e até pedindo mais informações. Outro exemplo de respostas mensuráveis são as campanhas de mobilização pública: de vacinação, protestos contra ou a favor de políticos, doações de dinheiro para campanhas beneficentes, entre outros. Ou a conjunção de televisão e páginas da internet, onde atores ou participantes debatem diretamente com espectadores-usuários após o término do programa. Por isso,

(...) é possível afirmar que alguns exemplos da programação da TV atual evoluíram além da tecnologia até então disponível. E, na verdade, não existe fórmula secreta para o sucesso de algumas produções: elas simplesmente respeitam o diálogo. Já em outros programas a unidirecionalidade se transformou num limite quase intransponível (op. cit.; 85).

Apesar disso,

A busca por uma interatividade plena, de abertura na relação entre TV e usuário, pode trazer bons resultados e não apenas uma atração a mais em formatos específicos. A interatividade pode resgatar o diálogo em toda programação, deixando de ser apenas ‘um recurso a mais’, uma ‘atração da modernidade’ (op. cit.; 105).

Dessa forma, percebe-se que a interatividade pode ser considerada de vários pontos de vista, com abordagens distintas. As características que ela vai ter na televisão ainda estão pouco estudadas, mas não há dúvida de que esse estudo deve partir da televisão analógica, em que a informação circula unidirecionalmente, mas o telespectador não é necessariamente passivo ao receber essas informações. Estudar a interatividade na televisão partindo da internet pode causar o desvirtuamento do conceito de TV interativa passando-se a considerá-la apenas como agregadora da rede mundial de computadores (NOAM 2004) (SOUTO MAIOR 2002) (BERNARDO 2002) (SWANN 2000). Por outro lado, a internet também não pode ser desprezada, uma vez que é nela que a interatividade se manifesta nos níveis mais elevados conhecidos atualmente, podendo inclusive ser considerada um ambiente imersivo (MURRAY 1997) (NIELSEN 2000) (SANTAELLA 2004).

3.5 Aplicações e Serviços para TV Digital

As mudanças da TV trazidas pela implantação da televisão digital são significativas, implicando uma nova maneira de produzir e realizar programas televisivos. Essa compreensão passa por um novo componente, conforme se demonstrou no capítulo anterior: o *software*. Torna-se pertinente definir e conceituar essa nova programação televisiva.

3.5.1 Serviços

Do ponto de vista do desenvolvimento, há dois conceitos fundamentais: serviço e aplicação. Um serviço em televisão digital, também conhecido como canal virtual (MORRIS e SMITH-CHAIGNEAU 2005), se refere a um canal lógico, ou seja, com fluxo de vídeo, mais códigos binários – *software*. Ou seja, é um canal como os telespectadores conhecem atualmente, podendo agregar programas de computador que tornam esse canal interativo (ROBIN E POULIN 2000).

Isso do ponto de vista lógico, pois fisicamente o princípio da definição de canal muda. Atualmente a TV terrestre brasileira é transmitida numa faixa de frequência VHF ou UHF de 6 MHz. Cada faixa dessas é identificada pelo televisor como sendo um canal. “Dessa forma, o que ocorre quando o telespectador troca de canal em televisores analógicos, é a sintonia de uma dessas faixas de frequência e exibição das informações audiovisuais transportadas, em PAL-M, no ecrã (*display*) da televisão” (BECKER et. al. 2005; 5-6). Ou seja, um canal conforme entendido por uma emissora de televisão pelo telespectador, o que corresponde ao serviço de radiodifusão, corresponde a um canal físico do espectro eletromagnético, relativo às telecomunicações.

Na televisão digital esse conceito é alterado, separando totalmente o canal da radiodifusão e das telecomunicações. O canal continua sendo de 6 MHz, o que não muda a parte conceitual implicada nas telecomunicações. Por outro lado, uma emissora de televisão pode transmitir vários canais de TV dentro da faixa de 6 MHz. Isso é possível graças à digitalização do sinal: o modulador limita-se, então, a traduzir em linguagem binária (uns e zeros, *on* e *off*), a presença ou ausência de uma das três cores tomadas como básicas em cada ponto da tela. Assim, na frequência de 6 MHz podem ser transmitidos aproximadamente 19,3 Mbps (essa taxa pode variar segundo parâmetros de robustez e tecnologias de modulação utilizados) (ROBIN E POULIN 2000).

Dessa forma, é possível multiplexar uma série de canais e transmiti-los, conforme ilustrado na Figura 3.2. As entradas de áudio, vídeo e dados podem ser replicadas numa razão diretamente proporcional à capacidade do algoritmo de codificação utilizado. Por exemplo: codificando o sinal a 4 Mbps – codificação padrão do MPEG2 – é possível transmitir 4 canais simultaneamente. As demais combinações possíveis são ilustradas na Figura 3.3. Além disso, também é possível transmitir vários fluxos de vídeo num mesmo canal virtual, onde o telespectador escolhe qual deles quer assistir.

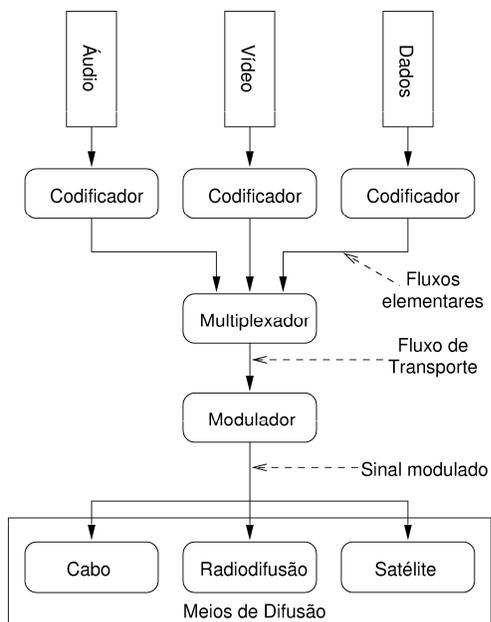


Figura 3.2: Etapas na construção do sinal digital (Fonte: BECKER et. al. 2005).

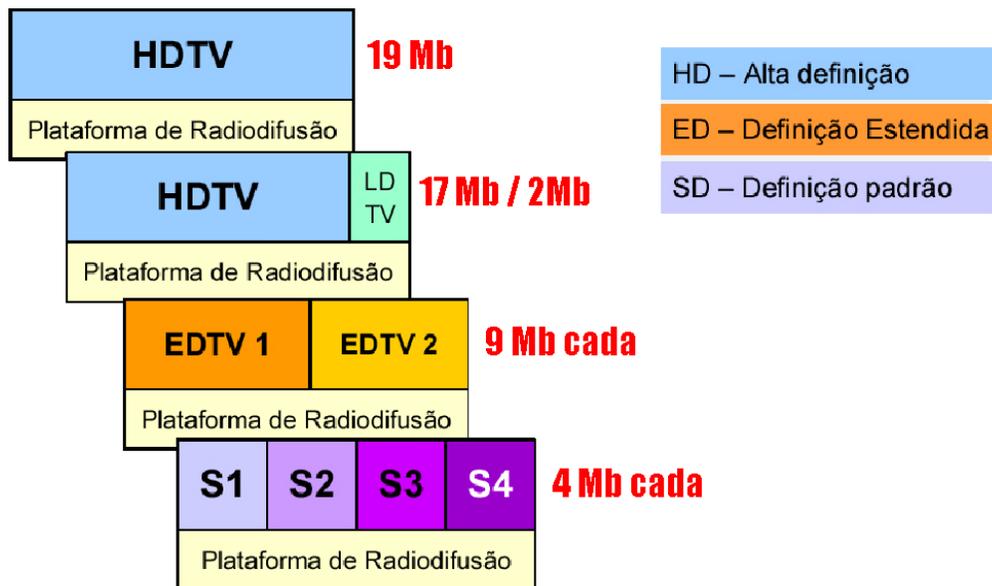


Figura 3.3: Combinações de alternativas de resolução para um canal de 6 MHz usando tecnologia de compressão MPEG-2.

Dessa forma, quando o receptor sintonizar e isolar determinado sinal em uma faixa de frequência de 6 MHz, ao invés de imediatamente exibir o que seria um canal na televisão analógica, ele deve seguir os passos inversos da Figura 2: demodular o sinal, extraindo dele o fluxo de transporte, e a partir dele determinar os serviços ou canais virtuais contidos no mesmo. A seleção de qual serviço será exibido é realizada por parte do telespectador. Após determinado serviço ser selecionado, seus respectivos fluxos de vídeo e áudio (e em alguns casos dados) são direcionados aos respectivos decodificadores, sendo apresentados ao telespectador, que percebe o serviço de forma similar a um canal na televisão analógica (BECKER et. al. 2005; 7-8).

3.5.2 Aplicações

O *software* transmitido juntamente com o conteúdo audiovisual é chamado, na TV digital, de aplicativo ou aplicação (MONTEZ e BECKER 2005) (BECKER et. al. 2005) (GAWLINSKI 2003). No entanto, esse *software* tem peculiaridades que alteram sua função, mudando a aplicabilidade da interatividade na TV e estendendo o próprio conceito de televisão (CASTRO 2005).

Inicialmente, as aplicações podem estar diretamente relacionadas com o vídeo, como enquetes realizadas ao vivo e em tempo real; são aplicações fortemente acopladas ao vídeo. Nesses casos, há um momento exato em que precisa ser disparada e outro em que ela deve morrer. Não teria sentido uma enquete continuar no ar se o assunto já foi esgotado ou o tema tenha mudado.

Além disso, uma aplicação pode estar relacionada com o vídeo, mas sem a obrigatoriedade de ser executada em determinado momento. Pode iniciar e morrer no começo e no término do programa. Por exemplo, pode-se citar um documentário em que são oferecidas informações adicionais acessíveis enquanto o programa estiver no ar. Ou, numa partida de futebol, admitir a escolha do ângulo de câmera.

Existem também as aplicações relacionadas ao vídeo, porém sem momento de execução. Ficam acessíveis mesmo que o programa já tenha terminado. Por exemplo: resumos de programas que ficam no ar durante a semana para quem não os assistiu; ou enquetes sobre temas relacionados a um programa que podem coletar respostas durante a semana.

Por outro lado, há aplicações em qualquer relação com o conteúdo audiovisual transmitido pela TV. São, pois, desacopladas do vídeo e da emissão. Como exemplo, pode-se citar o correio eletrônico, compras on line, jogos, entre outros.

3.5.2.1 Tempo de vida das aplicações

As aplicações para TV digital também podem ser chamadas de *Xlet* (MORRIS e SMITH-CHAIGNEAU 2005). São usualmente programadas em Java e formam o conceito básico de aplicação em todos os sistemas baseados no JavaTV, uma plataforma para desenvolvimento de interatividade para televisão digital.

Resumidamente, todas as aplicações de TV digital executam-se sobre uma máquina virtual e um *middleware*. “A idéia básica de uma *Xlet* é funcionar como uma máquina de estados em cima da máquina virtual que a está executando. Desta maneira, duas *Xlets* podem coexistir na mesma máquina virtual sem que uma interfira na outra, bastando para isso um gerenciamento dos estados de cada uma” (BECKER et. al. 2005). Esses estados podem ser: carregada, parada, em execução e destruída.

A Figura 3.4 mostra a máquina de estados de uma *Xlet* e os métodos invocados para que ocorra a transição entre eles.

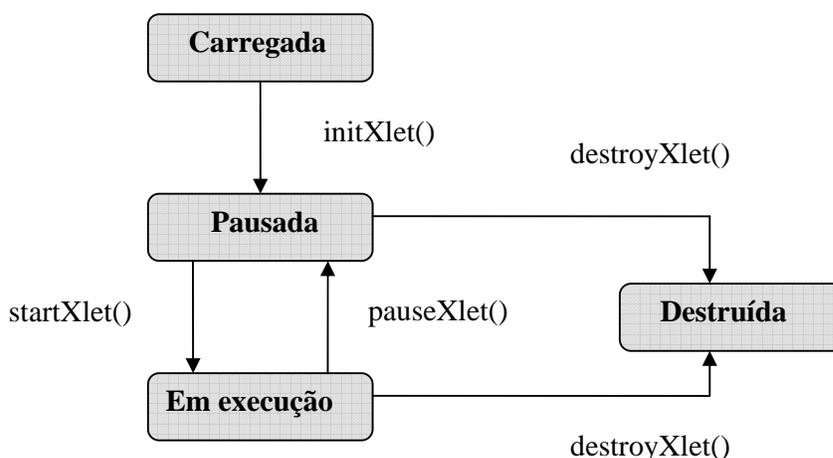


Figura 3.4: Ciclo de vida das *Xlets* (Fonte: BECKER et. al. 2005).

Inicialmente o receptor recebe a sinalização de uma nova aplicação, o ciclo de vida da *Xlet* então começa e é caracterizado como *não carregada*. A partir deste ponto, o gerenciador da aplicação, que está no receptor, deve detectar a classe principal e criar uma instância dela. Feito isso, o estado passa a ser caracterizado como *carregada*. Uma aplicação que já foi carregada está apta a ser inicializada pelo método *initXlet*, que executa suas tarefas e deixa a aplicação no estado *pausada*. Neste ponto, a *Xlet* já está pronta para ser executada, pois já carregou e inicializou todos os elementos que eram necessários para começar a executar. O método *startXlet* é chamado e a aplicação de fato começa a funcionar. O método *destroyXlet* é chamado toda vez que a aplicação termina suas tarefas. (op. cit.; 21)

3.5.3 Concepção

Já do ponto de vista da concepção, os programas precisam ser pensados já como interativos, onde áudio, vídeo e interatividade convivem durante a transmissão. A televisão analógica é linear, com o tempo desempenhando um papel central durante na produção dos programas e enquanto os telespectadores os assistem. A emissora determina o início, o meio e o fim das transmissões, não cabendo ao telespectador qualquer ação nesse sentido. Já a televisão digital

(...) rompe com o paradigma ao permitir a provisão e uso de serviços independentemente da grade programação. A TV digital provê estruturas de serviços flexíveis e a diversificação dos conteúdos multimídia através da introdução de valor agregado altamente customizado. (LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI 2004; 3-4).

Dessa forma,

Em um cenário de TV digital, a relação das audiências com o campo da produção se amplia ainda mais por elas (audiências) poderão interagir com a esfera da produção; interferir nos conteúdos e, sobretudo, criar sua própria grade de programação. Isso significa uma mudança radical na idéia de grade de programação fixa como tem sido concebida até então, porque, até hoje, quem elabora a programação são as emissoras, e a única possibilidade de alteração das audiências é através dos canais por assinatura, nos quais podem

escolher entre assistir a um filme ou programa em diferentes horários e/ou dias (CASTRO 2005; 307).

Isso implica numa série de mudanças em relação à televisão analógica. Primeiro, do papel do telespectador, que passa a ser ativo diante da televisão, e não apenas reativo às informações apresentadas. Ele passa a ter mais autonomia sobre a programação, apesar de essa autonomia ainda ser restrita, uma vez que a emissora continua oferecendo a programação. O que muda é a forma e a hora como a programação é consumida.

Pensando nisso, o pesquisador André Barbosa Filho (2005) lembra que talvez tenha chegado o momento de parar de falar no termo *programas* para TV digital. Estes se traduzem pelo uso simultâneo ou seqüencial de informações audiovisuais lineares que permitem ao receptor interagir através de módulos superpostos com elementos manipuláveis à sua disposição. Por isso, sugere o uso de *módulos televisivos*, já que a própria noção de grade de programação será modificada (CASTRO 2005; 314-315).

A expressão ‘programa de televisão’ realmente passa a ser obsoleta e superada com o advento da tecnologia digital, assim como a palavra ‘telespectador’. Ambos não traduzem mais as capilaridades e abrangências das novas tecnologias de produção e de difusão do conteúdo televisivo. Vários autores sugerem o termo usuário em substituição a telespectador (FUNDAÇÃO CPqD 2004) (GAWLINSKI 2003). Porém, como usuário é um termo da informática, designando quem usa o computador, torna-se insuficiente quanto à televisão, uma vez que a pessoa não deixa de assistir à programação. Como os estudos semióticos e lingüísticos sobre o tema ainda estão muito incipientes, optou-se no decorrer deste trabalho manter a terminologia atual, ou seja, ‘programa de TV’ e ‘telespectador’.

3.6 Panorama Mundial das Aplicações Interativas

A BCC alertou o governo inglês sobre a necessidade de entender porque há tanta resistência por parte das pessoas que não enxergam razão para migrar para a TV digital. Um dos fatores determinantes está no fato de os serviços oferecidos não interessarem à parcela significativa da população. Assim como no Japão e nos EUA, não houve alterações significativas na produção e definição dos programas televisivos, desprezando-se os recursos interativos disponíveis.

Outra conclusão da emissora inglesa foi que os serviços interativos são muito confusos e, em alguns casos, totalmente incompreensíveis para quem não tem intimidade com a internet (BBC 2004).

A televisão interativa começou a se delinear no final da década de 1990. Desde então inúmeras emissoras têm iniciado a transmissão de aplicações e de serviços interativos, com foco em diversos tipos de interatividade. De uma maneira geral, a interatividade sem canal de retorno é a que tem feito mais sucesso. Por outro lado, aplicações de e-mail, banco e comércio eletrônicos ainda não deram o resultado esperado.

BERNARDO (2002) divide os serviços oferecidos pela televisão interativa em 10 tipos: EPG, comércio eletrônico, banco eletrônico, e-mail, internet, portais de televisão interativa, aplicações transversais aos canais, programas interativos e publicidade interativa. Segue-se uma análise de cada um desses serviços.

1- EPG (*Electronic Program Guide*) –relação contendo a programação dos diversos canais disponíveis, com datas e horários de início e término de cada programa. É comum na TV por assinatura, onde o operador da rede disponibiliza os dados sobre todas as emissoras do pacote contratado pelo telespectador. Na TV aberta é usual cada emissora oferecer o seu EPG. Não necessita de canal de interatividade, uma vez que a atualização é feita por *broadcast*. É o maior sucesso da TV digital.

2- Comércio eletrônico – é a possibilidade de fazer compras usando a televisão. O serviço não difere muito do que é conhecido atualmente na internet; apenas oferece a comodidade da televisão com canal de interatividade para a realização das compras. Comumente está aliado à publicidade interativa.

3- Banco eletrônico – também muito semelhante aos serviços oferecidos na internet, o acesso ao banco através da TV foi uma grande aposta na Europa, até agora com poucos resultados. Como o serviço é similar à internet, a estrutura necessária por parte dos bancos também é similar, bastando replicá-la para esse novo meio de comunicação.

4- E-mail – o acesso ao correio eletrônico também está no nível das apostas na maioria dos países que já adotaram a TV digital. Da mesma forma que o banco eletrônico, a estrutura de servidores e clientes é similar à internet; só os *softwares* dos telespectadores diferem e precisam ser adaptados.

5- Internet – o acesso à internet sem a necessidade de um PC é uma das principais apostas da televisão digital. O uso de um *set top box*, uma linha telefônica e a televisão como monitor há anos seduzem os idealizadores da TV digital. Porém, até o momento não há registros de sucesso absoluto dessa tecnologia, mesmo porque, nos países pioneiros na implantação da TV digital, a internet é algo de uso constante na vida das pessoas. O Brasil aposta fortemente nessa possibilidade para levar a internet às pessoas que não têm condições de adquirir um computador.

6- Portais de televisão interativa – também conhecidos como *walled gardens*, são portais que disponibilizam a relação dos conteúdos oferecidos por determinada emissora. Normalmente representam um resumo dos serviços e aplicações que a emissora detentora do canal oferece.

7- Aplicações transversais aos canais – são serviços oferecidos pela TV digital, mas não atrelados a nenhum canal especificamente, como acontece com os portais. Normalmente são aplicações de utilidade pública ou de governo eletrônico, sem vinculação com os conteúdos audiovisuais transmitidos pelos canais normais de televisão.

8- Programas interativos – são aplicativos diretamente relacionados ao conteúdo audiovisual, completando-o ou, muitas vezes, alterando-o. São os aplicativos que mais aproximam a televisão do conceito ideal de televisão interativa, onde o usuário está englobado na emissão da programação. Há inúmeros exemplos de sucessos de programas interativos, principalmente em transmissões esportivas, programas infantis, educação, programas jornalísticos e de entretenimento. O mais comum nesse tipo de aplicativo é o oferecimento de informações adicionais à programação, que a completam ou que permitem que a ela seja alterada na origem.

9- Publicidade interativa – extensão do comércio eletrônico na TV, permite que os produtos anunciados sejam comprados na mesma hora. Na Europa esse tipo de anúncio começa ser significativo no faturamento das empresas de comunicação, com ênfase na oferta de produtos esportivos e alimentícios.

10- Jogos e outras aplicações – apesar de se poder incluí-los nos itens seis ou sete, os jogos representam um conjunto de aplicações de grande sucesso em algumas plataformas de televisão. Especialmente desenhados para a resolução da TV, especialistas apontam a

possível convergência entre os game consoles e os *set top boxes* com canal de interatividade e acesso a internet. Na Inglaterra, surgiu um novo mercado de empresas totalmente dedicadas ao desenvolvimento desse tipo de aplicação.

Já LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI (2004) partem do princípio da agregação de valor para classificar e exemplificar as novas potencialidades da TV digital. Partindo dos recursos disponíveis no DVB, eles afirmam que estes serviços podem utilizar plenamente a capacidade de provisão e interação da plataforma, permitindo serviços verdadeiramente inovadores em vídeo multimídia (LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI 2004).

À classificação de BERNARDO (2002), os autores acrescentam os sistemas pay-per-view (PPV), vídeo sob demanda (VoD), educação, comunicação, serviços comunitários, governo eletrônico e saúde.

11- Pay-per-view – os sistemas de PPV são amplamente difundidos na televisão por assinatura, onde o telespectador paga àqueles programas que assiste. Como é possível oferecer vários canais de TV onde hoje é possível transmitir apenas um, abrem-se novas possibilidades de negócio, como a cobrança para liberar determinado canal transmitido adicionalmente. Esse modelo de negócios é muito comum em países europeus, onde são oferecidos principalmente jogos de futebol.

12- Vídeo sob demanda – consiste em solicitar os vídeos que o telespectador quer assistir. Pode ser comparado a um videolocadora, com a entrega do filme é feita via transmissão de TV. No caso da TV aberta, como não há banda disponível no canal de radiofrequência para transmissão de conteúdo personalizado, torna-se necessário um canal de interatividade que suporte altas taxas de transmissão. Além disso, novos sistemas de cobrança deverão ser desenvolvidos, uma vez que é um serviço novo para a radiodifusão.

13- Educação – programas de educação são comuns na televisão analógica. O que difere na televisão digital é a interatividade e uma grande gama de recursos de ensino que podem advir disso. A educação a distância é favorecida com o uso de um canal de retorno, que possibilita um *feedback* imediato e confiável do aluno para o professor ou tutor.

14- Comunicação – são serviços que integram tecnologias de comunicação móvel, como mensagem, multimídia SMS e MMS, e a plataforma de TV digital. O telespectador

pode mandar e enviar mensagens desse tipo através do *set top box*, usando o controle remoto. Serviços de bate papo também podem ser estabelecidos.

15- Serviços comunitários – referem-se a comunidades virtuais que podem ser criadas a partir da interatividade da televisão. Combinam normalmente portais de acesso e serviços de mensagens entre seus membros, podendo atingir *set top boxes* específicos, direcionando o destino das mensagens.

16- Governo eletrônico – representa mais uma forma de oferecer informações e serviços governamentais e atingir uma fatia maior da população. A criação de portais de conteúdo governamental para televisão digital representa um avanço adicional no oferecimento e na disponibilização de informações desse tipo. Também é possível o pagamento de impostos e votações eletrônicas.

17- Saúde – sobre os cuidados com a saúde, a TV digital habilita uma série de serviços não possíveis na TV analógica. A troca de informações entre paciente e médico pode ser melhorada, principalmente no que se refere ao acompanhamento de tratamentos de saúde. Através de aplicações instaladas no *set top box*, o paciente pode responder questionários e fornecer informações que permitem esse acompanhamento, sem precisar se deslocar aos hospitais ou postos de saúde.

De maneira resumida, podemos identificar uma série de serviços que ainda não deram a resposta comercial esperada pelos seus idealizadores. Estabelecendo-se uma relação entre eles, pode-se perceber uma característica comum: estão presentes na internet e foram simplesmente transportados para a televisão. A pergunta que não se fez na Europa, onde a internet é plenamente disseminada, é: se pode ser feito na internet, por que alguém vai querer usar a televisão para fazer a mesma coisa?

Vale lembrar que a TV tem recursos muito mais limitados que qualquer computador pessoal, como resolução de monitor, processamento, memória e armazenamento. Por outro lado, tem penetração muito maior no Brasil do que a internet, o que a torna um meio atraente para levar informações adicionais a pessoas atualmente fora do mundo digital.

CAPÍTULO 4 – INTERATIVIDADE NA TV E A CONJUNÇÃO DE MÍDIAS

Como visto no capítulo anterior, a interatividade tem duas abordagens distintas: uma do ponto de vista da tecnologia, onde a interatividade na TV analógica seria impossível ou muito restrita, e outro do ponto de vista do telespectador, no qual ele já interage com a programação praticamente desde o início da TV. Essas duas abordagens distintas convergem para uma mesma interatividade, para uma mesma atitude do telespectador diante da TV digital.

Por um lado, o telespectador, acostumado ao diálogo, continua vendo na TV uma fonte de informação e de entretenimento, onde a passividade depende de como ele reage à informação recebida. Essa reação pode ser nula como pode gerar reações tanto sociais quanto políticas. Informações podem gerar comoção geral, como acontece quando morre alguma pessoa famosa e querida; podem gerar indignação, como alguma fraude com dinheiro público; podem gerar euforia, como a conquista esportiva; ou pode causar revolta, como os registros de violência policial. Com atitudes como essas, o telespectador não pode ser considerado passivo, conforme alertou CROCOMO (2004).

Além disso, o telespectador dispõe de alguns veículos de comunicação com o emissor da informação: pode se manifestar através de cartas, e-mail ou telefonemas. Vários programas exploram esse tipo de participação, como o “Globo Rural”, da Rede Globo, que vai ao ar de segunda à sexta às 6 h e 15 min da manhã e aos domingos às 8 h. O envio de cartas e fitas de vídeo é incentivado para que o telespectador apresente seus problemas na agropecuária e um técnico no assunto apresenta as soluções. É um tipo de interatividade na TV analógica.

Já do ponto de vista da tecnologia, a televisão pode oferecer algumas ferramentas que levam à ação, como responder questionários, escolher ângulos de câmera, receber ou enviar e-mail. São as novas potencialidades da tecnologia, que uma vez tendo convergido as redes de radiodifusão e de telecomunicações, oferecerá essa mescla de serviços.

É importante notar que as duas reações e conseqüentes ações do telespectador são diferentes. Enquanto a primeira vem da tecnologia e vai para a sociedade, a segunda vem da tecnologia e volta para a tecnologia, numa relação quase dialética. O desafio da TV interativa

vai ser acoplar esses dois comportamentos do telespectador, para oferecer uma programação mais atrativa e mais informativa.

Dessa forma, pode-se concluir que a interatividade é muito mais uma atitude do telespectador do que uma consequência tecnológica. No entanto, ela pode ser facilitada com a tecnologia, que oferece novos recursos e novas possibilidades de interação.

Usar o telefone ou mesmo enviar um e-mail e por que não, cartas às emissoras de TV, pode ser tão interativo quanto apertar botões do controle remoto. Porém, a televisão digital, ao tornar possível o tráfego eletrônico e bidirecional de informações na mesma mídia, usando duas redes diferentes, facilita e incentiva essa interatividade.

Por isso, TV interativa também pode ser definida como a junção de diferentes redes de comunicação que permitem um diálogo mais acentuado entre o emissor do conteúdo, no caso a rede de televisão, e o receptor do conteúdo, o telespectador. Em outras palavras, criou-se um meio de retorno da informação emitida pelo telespectador, que enxerga apenas a TV; o canal de interatividade é uma tecnologia transparente para ele.

Essa nova relação entre tecnologias, entre redes de comunicação – radiodifusão e telecomunicações – tem uma série de implicações, tanto no modelo de negócios dos dois setores, como no conteúdo trafegado por essas redes. Para efeitos deste trabalho, as mudanças pertinentes ao modelo de negócios serão abordadas superficialmente, apenas para balizar algumas questões pertinentes ao desenvolvimento de aplicações. Para maiores informações sobre modelo de negócios em TV digital, ver FUNDAÇÃO CPqD (2001).

Já o tráfego de conteúdo passa a ser em formato binário, onde não há distinção entre o que é dado, vídeo ou voz. Dessa forma, as redes, tanto de radiodifusão como de telecomunicações, estarão aptas a oferecer o *triple play* (JACK 2001). Esse oferecimento integrado de serviços é considerado como a manifestação mais visível da convergência tecnológica. “Não é por acaso que a TV digital é uma das manifestações mais visíveis da convergência tecnológica e da oferta de meios de comunicação e entretenimento, pois possibilita o acúmulo de conteúdos a ser disponibilizado ao mesmo tempo às audiências” (CASTRO 2005; 312).

Sobre os impactos dessa convergência e do aumento da disponibilidade de conteúdos, SWANN (2000) questiona:

Se o lançamento de um sistema com 50 canais a cabo teve impacto tão profundo e penetrante, que acontecerá quando a televisão oferecer 500 canais – mais a possibilidade de navegar na rede, encomendar produtos, fazer pausas em espetáculos ao vivo, disputar jogos em vídeo e conversar por videofone? Que acontecerá, em suma, quando a TV interativa tornar-se realidade? (op. cit.; 10).

O próprio autor responde, referindo-se aos *set top boxes*: “Os novos sistemas de captação e os novos sistemas de conversão de sinais para exibição na tela (*set top boxes*) tornarão sua vida mais conveniente, interessante, de muitas formas, mais enriquecedora” (op. cit. 2000; 11).

Apesar dos exageros da resposta, pode-se afirmar que existirá uma nova relação entre tecnologias, e uma nova postura do usuário diante das mesmas.

A televisão digital é mais do que apenas vídeo condensado, melhor qualidade de imagem e projeto gráfico da interface. Os consumidores estarão embebidos e envolvidos por serviços com *software* transparente e invisível, instrumentos de fácil utilização, onde quer que estejam, quando quiserem. Em suma, a TV digital é um novo ambiente sem fio onde se pode imergir (LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI 2004).

Já HOINEFF (2003) acredita que as capacidades mais importantes da televisão digital, no que diz respeito ao conteúdo, repousam, em primeiro lugar, no extraordinário aumento da portabilidade de sinais – portanto da demanda de conteúdo. Em segundo lugar, aponta a criação de formas narrativas originais. Formas essas que não signifiquem a multiplicação do conteúdo como ele é elaborado hoje, mas a criação de novos paradigmas que levem em conta os potenciais interativos e estéticos, próprios para a TV de alta definição. “Conteúdo digital não quer dizer programação gravada e finalizada digitalmente; significa, isto sim, conteúdo que reconheça as peculiaridades do sistema (formas interativas, entre outras) e crie a partir daí” (op. cit.).

Além de um conteúdo audiovisual novo, a TV digital também permite oferecer serviços atualmente só disponíveis na internet, conforme visto no Capítulo 3. Esses serviços variam desde um simples e-mail até complexos sistemas de governo eletrônico (PICCIONI, BECKER e MONTEZ 2005). Dessa forma, a TV digital não representa apenas uma oportunidade de vazão de conteúdos audiovisuais (CASTRO 2005), mas também propicia o

surgimento de um novo modelo de fornecimento de conteúdo interativo, descorrelacionado com o vídeo. Essa abordagem é comum na Europa, onde a interatividade na TV está alicerçada justamente em conteúdos advindos da internet (GAWLISNKI 2003) (BERNARDO 2002) (NOAM 2004).

Porém, como será visto de forma mais aprofundada no capítulo 5, a tela da TV tem diferenças fundamentais com relação à tela do computador. Por isso, é muito difícil acessar sites produzidos para a internet numa televisão. A leitura fica muito prejudicada (SOUTO MAIOR 2002). Por isso, são necessárias adaptações tanto na fonte como no layout. Para mais informações sobre esse tema, ver (SOUTO MAIOR 2002) (BERNARDO 2002) e (NOAM 2004).

No Brasil, a discussão referente ao SBTVD tem grande ênfase na inclusão social por intermédio da inclusão digital, cuja principal ferramenta é a TV digital (BRASIL 2003). Para isso, CROCOMO (2004) advoga a programação televisiva como fator decisivo para a transição analógico/digital. Segundo ele, o simples oferecimento serviços da *web* pela TV pode tornar a TV digital interativa incompreensível para os 90% da população brasileira não familiarizada com essa tecnologia e que mais necessita dessa inclusão. Por isso, novos formatos de programas, que considerem as novas tecnologias e os novos recursos, precisam ser propostos para tornar essa nova tecnologia palatável para quem efetivamente precisa usufruir de suas vantagens.

4.1 Nova Mídia

A TV digital tem componentes de radiodifusão, telecomunicações e informática, que se intercalam para formar essa nova mídia. Não é mais possível separar claramente o limite entre as três áreas de conhecimento, uma vez que eles se misturam, se complementam e se adaptam. Para explicar essa convivência de tecnologias, que por um lado se aglomeram, dificultando a distinção entre elas, e por outro mantém linhas de atuação bem específicas – televisão, telefonia e computação pessoal –, propõe-se o conceito de *simbiose digital*. Simbiose, segundo o dicionário Aurélio,

1. Ecol. Associação de duas plantas, ou de uma planta e um animal, ou de dois animais, na qual ambos os organismos recebem benefícios, ainda que em proporções diversas;
2. P. ext. Associação entre dois seres vivos que vivem em comum;
3. Fig. Associação e entendimento íntimo entre duas pessoas (FERREIRA 1999).

A associação e o entendimento são duas palavras chave na definição desse conceito, e traz a similaridade com a televisão digital. Tanto a radiodifusão quanto as telecomunicações e a informática se associam e procuram um entendimento para levar essa nova mídia às residências das pessoas, ou no caso da TV móvel, a qualquer lugar que tenha receptor, como lembrou CASTRO (2005).

Porém, a convergência entre radiodifusão, telecomunicações e informática não é total, uma vez que a televisão, a telefonia e a computação pessoal não devem deixar existir, pelo menos num horizonte de curto prazo. Uma retrospectiva rápida da evolução das mídias aponta para adaptações, e não desaparecimentos. Após o surgimento da televisão, tanto o cinema como o rádio sofreram mudanças e se adaptaram a novos mercados. A internet exigiu uma reestruturação da mídia impressa, com impactos na circulação, na edição e nas pautas de jornais e revistas (BURKE e BRIGGS 2004).

Na TV Digital, que ao englobar partes de diferentes mídias oferece uma nova perspectiva sobre a evolução tecnológica, a aglomeração de serviços pode representar algumas revoluções no mercado de telecomunicações. Os serviços de voz sobre IP, por exemplo, começam a interferir no faturamento das empresas de telefonia.

Com a TV digital, serviços desse tipo podem ser oferecidos pelo *set top box* – o conversor de sinais –, o que vai demandar novo modelo de negócios, baseado não mais em circuitos, mas em bits. Essa relação entre tecnologias de áreas até agora distintas colabora para uma convergência ainda maior entre as diferentes redes de comunicação, elevando o grau de simbiose entre elas.

Para separar o que tem influência direta na TV digital e interativa, é possível identificar algumas subáreas que desempenham papel central nessa nova mídia, conforme visto na Figura 4.1. A relação entre radiodifusão e telecomunicações acontece no compartilhamento de redes para o canal de retorno. Já entre radiodifusão e informática, a

relação reside no *set top box*, que tem arquitetura de computador e no processamento e compactação do áudio e vídeo transmitidos, e nas aplicações interativas. O setor de telecomunicações e de informática converge na comunicação digital, feita em forma de bits e não mais circuitos, com todos os *softwares* atrelados.

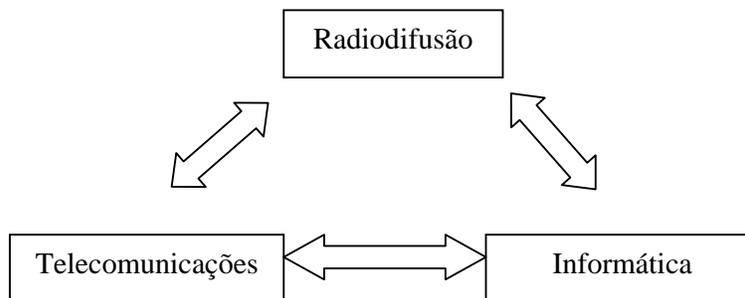


Figura 4.1: Simbiose digital: associação entre diferentes mídias para formar a TV digital.

A seguir explica-se as subáreas dos três setores que compõe a simbiose digital.

4.1.1 Telecomunicações

Na área de conhecimento referente às telecomunicações, a simbiose digital está centrada na conectividade, no tráfego bidirecional de informações e no *billing*.

1. Conectividade – para que a interatividade seja possível é necessário um canal físico que faça o retorno da mensagem, levando-a do telespectador para a emissora. Nos países que já implantaram a TV digital, a conexão foi feita utilizando linha telefônica. No caso brasileiro, várias outras tecnologias estão em estudo.
2. Tráfego bidirecional de informações – as telecomunicações se caracterizam entre outras coisas pelo tráfego bidirecional das informações, onde uma mesma

rede é responsável tanto por carregar a mensagem de ida como de volta. No caso da TV digital, o tráfego bidirecional de informações está diretamente atrelado ao tipo de interatividade oferecida.

3. *Billing* – se por um lado a televisão aberta tem seu modelo de negócios baseado na publicidade, sem qualquer ônus para o telespectador, por outro, qualquer serviço de telecomunicações é tarifado. O mesmo deverá ocorrer com os serviços adicionais a serem oferecidos na TV digital. Assistir a TV deverá continuar gratuito, uma vez que o SBTVD está tratando da TV aberta, mas correio eletrônico, serviços de saúde, de governo, jogos etc. deverão ser tarifados, nos moldes das telecomunicações.

4.1.2 Informática

Já da informática vem a interatividade, o conteúdo interativo, a criptografia, os algoritmos de codificação, e os estudos de IHC e de usabilidade.

1. Interatividade – a computação é por definição interativa, onde o usuário utiliza o PC para resolver tarefas quotidianas. Essa interatividade se manifesta plenamente nos jogos eletrônicos. Na TV digital, mesmo que a tecnologia seja incipiente e restritiva, assim como a interatividade, disponível apenas como um leque de opções onde uma escolha é incentivada, o desenvolvimento de programas interativos parte dos conceitos usados na computação pessoal e na internet. A evolução desses programas deve criar linguagens próprias, baseando-se em novos paradigmas.
2. Conteúdo interativo – a informática permite a interatividade, mas o usuário, ao se relacionar com um computador, estará também se relacionando com um conteúdo interativo, que o atrai e o incentiva a progredir na tarefa em execução. No caso da TV, a relação é semelhante, conforme visto em capítulos anteriores. A TV digital permite um determinado nível de interatividade, mas

os efeitos dessa interatividade se manifestam na compreensão e no uso do conteúdo transmitido, seja audiovisual ou não.

3. Criptografia – a segurança é um problema em qualquer rede de comunicações, onde a atuação de *hackers* corrompe e destrói. Para evitar ou dificultar isso, os dados transmitidos são criptografados. No caso da TV, o sinal aberto não necessita dessa tecnologia, mas o tráfego de informações sigilosas, como e-mail, governo eletrônico ou mesmo acesso a bancos, precisa ter a privacidade garantida. O mesmo acontece com canais de vídeo *pay per view*, onde o acesso ao canal está atrelado a um pagamento.
4. Algoritmos de codificação – são usados tanto para criptografia como compactação dos dados. No caso da TV, seria praticamente impossível a transmissão de qualquer vídeo sem compactação. Para um vídeo de alta definição, por exemplo, seria necessário um canal de 865 Mbps. Compactado com tecnologia H.264, esse vídeo ocupa menos de 10 Mbps. Já em MPEG-2, padrão usado atualmente na TV digital, entre 14 e 17 Mbps.
5. Estudos de IHC – os estudos sobre interface homem computador (IHC) ainda são recentes mesmo na informática. Apesar disso, já têm dado contribuições importantes, como definir requisitos de usabilidade, de ergonomia, de comportamentos do usuário diante do sistema. No caso da TV, definições desse tipo são essenciais, pois até agora o telespectador recebia as informações apenas em áudio e vídeo.
6. Usabilidade – está relacionada com a facilidade de uso ou de interação. No caso de aplicações de TV interativa, é essencial que o telespectador não tenha grandes dificuldades para realizar as tarefas propostas. Ou seja, consiga interagir facilmente, na medida do possível, com a mesma facilidade com que assiste TV hoje.

4.1.3 Radiodifusão

Fechando o triângulo tecnológico, a radiodifusão, base dessa convergência, fornece a maior parte do conteúdo, o amplo acesso, o sistema de broadcast, a fácil compreensão e a linguagem de apresentação e difusão do conteúdo.

1. Conteúdo – por definição, o conteúdo da televisão é vídeo e áudio, com predominância ora de um, ora de outro. Varia conforme o programa. Já com a televisão digital, tanto o vídeo como o áudio tendem a ter papel central, mas acrescidos da interatividade, que pode se manifestar relacionada a um ou outro, ou mesmo na ausência de ambos.
2. Amplo acesso – mais de 90% dos lares brasileiros tem pelo menos um aparelho de televisão. Isso torna a TV o meio de comunicação com maior penetração, superando inclusive o rádio. Essa característica é fundamental nos processos de inclusão digital e social pretendidos pelo SBTVD e que foram a força motriz das pesquisas finalizadas no início deste ano.
3. *Broadcast* – a transmissão por broadcast é uma das formas mais baratas e acessíveis de disponibilização de informações. Ao contrário das telecomunicações, onde cada linha de comunicação necessita de um canal dedicado, a transmissão do sinal da TV é feita uma vez e o aparelho receptor que estiver dentro do raio de alcance está apto a sintonizar e decodificar esse sinal.
4. Fácil compreensão – ao longo dos anos a televisão desenvolveu uma relação com a audiência que facilita a compreensão do que é informado. Qualquer manual de telejornalismo ou de produção de texto para televisão foca na objetividade e na simplicidade da comunicação. A maior dificuldade de manuseio da TV reside na troca de canais ou em uma eventual programação de ligar/desligar. Por outro lado, a internet demanda cursos tanto de informática como de navegação, inclusive para um uso básico.
5. Linguagem de apresentação e difusão do conteúdo – a forma da TV se comunicar com as pessoas está baseada no diálogo, conforme visto em capítulos anteriores. Manter essa linguagem é essencial tanto para manter os atuais telespectadores como para incentivar o uso dos novos recursos.

Na televisão digital, o usuário dificilmente vai distinguir o que é informática ou o que é telecomunicações. Tudo é televisão digital interativa. Mas, para uma compreensão melhor dos atores envolvidos no sistema, essa separação é essencial. Além disso, é pertinente fazer essa distinção para uma compreensão mais sistêmica das partes envolvidas e de como os aplicativos se relacionam com as tecnologias que suportam sua difusão.

4.2 Aplicação dos Conceitos no Serviço de Saúde

O Decreto 4.901, de 26 de novembro de 2003, ao relacionar os objetivos a serem atingidos com o Sistema Brasileiro de TV Digital, deixou claro que a transição para um novo modelo de televisão seria muito mais do que simples substituição de uma tecnologia por outra. Quando o decreto define no primeiro parágrafo “promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação”, fica claro que há um objetivo maior no processo do que a simples troca de tecnologias (BRASIL 2003).

Essa substituição das tecnologias analógicas por digitais está atrelada a uma ambição maior, que contextualiza e justifica sob a ótica social o investimento feito pelo governo. Dessa forma, muda o enfoque do tema. Nos demais países que já iniciaram essa transição, a introdução das tecnologias digitais da televisão foi vista como simples possibilidade de melhorar a qualidade do áudio e do vídeo ou como ferramenta de introduzir recursos interativos na televisão.

Já no Brasil, fica claro pelo decreto que há um viés social nessa troca de tecnologias. Ao promover a evolução tecnológica para gerar inclusão, o país se opõe de certa forma à evolução natural das tecnologias, que usualmente são desenvolvidas esperando que as mesmas gerem seu próprio mercado.

Dentro desse contexto, a Requisição Formal de Proposta (RFP) – No 06/2004 (anexo à Carta Convite MC/MCT/FINEP/FUNTTEL – No 06/2004) define os requisitos do Serviço de Saúde. O edital foi vencido por um consórcio composto por 11 instituições, coordenadas pela Universidade Federal de Santa Catarina.

O projeto foi desenvolvido em três grupos de trabalho, segundo as áreas de atuação:

GT 1 – Conteúdo médico – responsável pelos estudos e definições a respeito do conteúdo a ser abordado.

GT 2 – Desenvolvimento de *software* e plataforma de testes – responsável pela implantação e teste dos aplicativos.

GT 3 – Linguagem e apresentação – responsável pela abordagem dada ao conteúdo e pela definição das linguagens utilizados na apresentação das aplicações.

O autor do presente trabalho colaborou no projeto como Coordenador do GT 2 e na integração entre conteúdo e *software* (WANGENHEIM, BECKER e PIKLER 2005). O projeto foi coordenado pelo Laboratório de Integração *Software* e Hardware (Lisha), do Departamento de Informática da UFSC. O conteúdo audiovisual foi desenvolvido pelo Núcleo de Televisão Digital Interativa (NTDI) do Curso de Jornalismo da UFSC; o *software* foi desenvolvido pelo Núcleo de Redes de Alta Velocidade e Computação de Alto Desempenho (Nurcad) da UFSC e pelo Centro de Estudos e Sistemas Avançados de Recife (César); os testes de transmissão foram coordenados pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). As demais instituições contribuíram com informações sobre conteúdo médico e estudos teóricos sobre TV interativa.

Segundo o Edital,

Uma grande parte da população brasileira não conta hoje com acesso fácil e rápido a serviços da área de saúde. Resolver esta questão é fundamental para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Qualquer solução para este problema deve ter ampla penetração em todos os níveis sociais, deve trazer o acesso aos serviços o mais perto possível da população, aumentando a sua disponibilização, e deve também utilizar uma interface que empregue uma tecnologia conhecida, o que estimula a sua utilização.

Por outro lado, a área de saúde no Brasil possui inúmeras carências devido à falta de recursos, às distâncias continentais e à falta de qualificação dos profissionais e de informações para a população, principalmente nas regiões mais remotas e pobres do país.

A TV Digital interativa pode servir, na área de saúde, como auxílio aos profissionais da área, disponibilizando serviços que ofereçam conteúdo

técnico científico adequado para mantê-los atualizados. Além disso, os recursos de interatividade da TV Digital possibilitam a oferta de novos serviços e aplicações. (RFP 06 2004: 26)

Baseado nisso, optou-se por definir o público alvo do serviço de saúde a população de baixa renda e com pouca ou nenhuma formação escolar. Essa parcela da população costumeiramente não está habituada ou não possui acesso constante aos postos de saúde. Nesse caso, informações muito simples adquirem uma relevância social profunda, com mudanças imediatas que podem salvar vidas.

Além disso, identificou-se uma demanda por formação continuada ou permanente dos profissionais da saúde, que permite outra forma de inclusão social, com médicos, enfermeiras e agentes de saúde melhor qualificados para atender os pacientes. Essa abordagem permite que novos recursos interativos sejam estudados, podendo ser usados inclusive em outras formas de ensino à distância via televisão digital.

Para melhor compreensão da proposta e para aprofundar os estudos sobre a abrangência da televisão digital, foram desenvolvidos três canais de televisão, conforme mostra a Figura 4.1. Em todas as aplicações buscou-se manter as características da televisão atual, objetivando minimizar o impacto da introdução de novas ferramentas. A interatividade foi baseada nos quatro botões coloridos sugeridos como mínimos pelo *middleware* europeu MHP: vermelho, verde, amarelo e azul (MHP 2005).

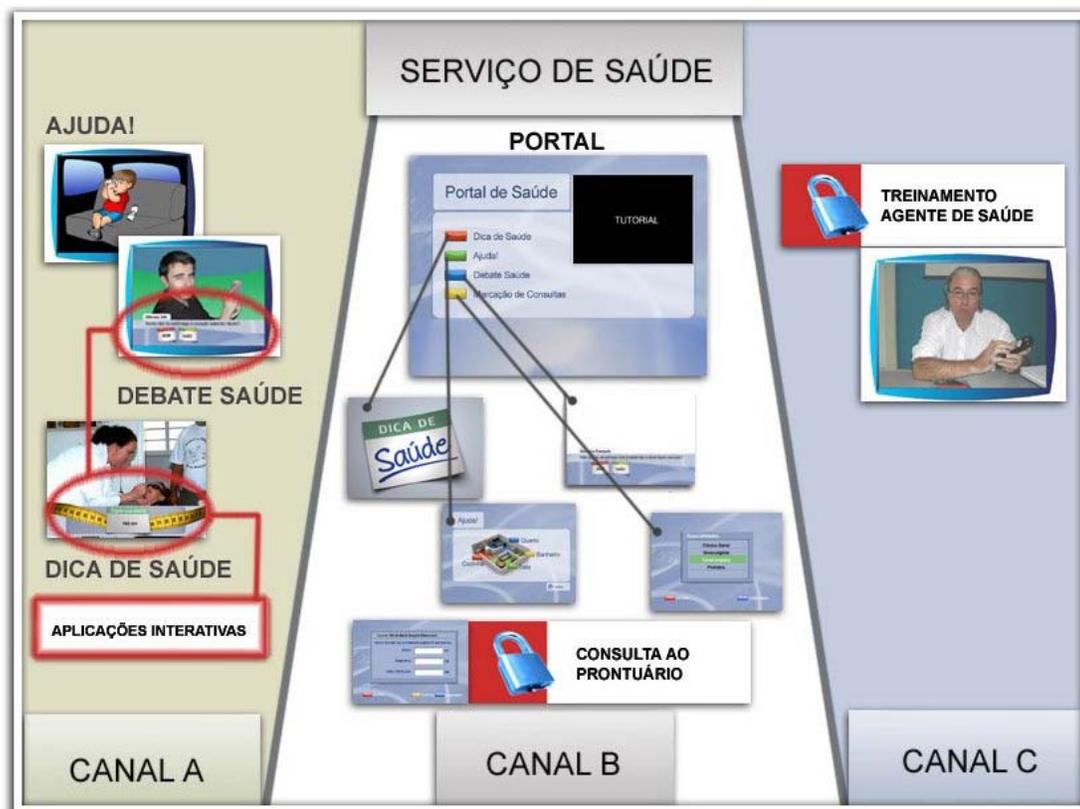


Figura 4.2: Divisão do serviço de saúde em três canais (fonte: WANGENHEIM, BECKER e PIKLER 2005b)

Canal A → baseado no vídeo, com informações adicionais através de aplicações interativas. É composto por um *stream* base de vídeo – um fluxo –, em cujos eventos existe a possibilidade de acessar aplicações interativas, sempre relacionadas ao tema do vídeo. Como prova de conceito, foi gravado um programa de auditório, chamado Viva Mais, durante o qual foram abordados vários temas, como um debate envolvendo especialistas da área médica que discutiram depressão, estresse e obesidade. Além disso, há quadros como o Ajuda!, onde são discutidos temas de interesse da família, e o Dicas de Saúde, no qual são tratados assuntos relacionados ao bem estar das pessoas, com dicas de como viver melhor. A todos eles estão vinculadas aplicações interativas.

O programa foi desenvolvido pelo NTDI e gravado no Departamento de Jornalismo da UFSC.

Canal B → portal de saúde, permite acesso às informações a qualquer momento. Esse canal também foi composto por um *stream* base de vídeo, mas ocupando apenas parte da tela, que será preenchida pelo portal. O objetivo desse serviço foi propiciar acesso constante aos novos serviços e às informações debatidas no canal A. Como a televisão é linear, ou seja, a transmissão ocorre em tempo real, não permitindo qualquer tipo de recuperação de informações após o término dos programas, as informações mais relevantes e os principais aplicativos oferecidos durante a programação do canal A ficam disponíveis no portal.

Além disso, foram desenvolvidos um sistema de marcação de consultas e um formulário de acesso eletrônico ao prontuário médico, também acessíveis pelo portal.

Canal C → baseado no vídeo, voltado à formação dos profissionais da saúde. Esse canal é semelhante ao canal A, mas com temas voltados à educação e formação de profissionais da área de saúde. Foi separado do Canal A porque necessita de um modelo de negócios diferente e recursos adicionais, não necessário para os serviços usuais da televisão digital. Como o público alvo do canal C é mais específico, com foco na educação à distância, o modelo de negócios não é focado ou baseado na audiência, e sim nas metodologias de ensino e aprendizado.

A divisão nos três canais vista acima aconteceu por dois motivos básicos: facilitar o acesso e permitir abordagens diferentes na disposição da interatividade na tela da TV. O acesso ao serviço é facilitado porque a população está acostumada a sintonizar a televisão segundo os números de canais. Dessa forma, sintonizar um canal facilita o entendimento de que o portal de saúde também faz parte da televisão, representando algo novo, que deve ser usado e não apenas assistido. O apresentador do programa de televisão explica constantemente os recursos interativos e como usá-los. Nesse momento, sintonizar um canal é algo muito mais próximo da vida das pessoas do que apertar um determinado botão durante certo evento.

Por outro lado, a divisão nos três canais facilita abordagens com diferentes pontos de partida para introduzir a interatividade na televisão. O levantamento do estado da arte (WANGENHEIM, BECKER e PIKLER 2005b) mostrou que os recursos interativos usados nos países consultados ainda não são muito evoluídos, se restringindo a interatividades locais, basicamente uma ação de reação a um estímulo prévio da própria aplicação. Não foi

localizada nenhuma experiência que usufruísse da linguagem televisiva para incentivar a interatividade, ou que fizesse uma mescla das duas.

No caso do canal A propôs-se uma televisão normal com alguns recursos interativos, respeitando a linguagem já consolidada da televisão, que não pode ser quebrada de uma hora para outra (CROCOMO 2004). Além disso, é um poderoso recurso de incentivo e de estímulo ao telespectador. Por isso, optou-se pela introdução paulatina de aplicações interativas, usando o conceito atual de fazer televisão.

Além de explicar as aplicações disponíveis no próprio serviço, o apresentador dos programas do Canal A remete para o canal B, já introduzindo um conceito diferente de televisão, onde o vídeo será um auxiliar, e não o ponto principal.

No canal B há uma base de navegação conceituada no âmbito da internet, com a agregação de um vídeo. Portanto, as duas vertentes normalmente abordadas pela literatura e classificadas usualmente como dicotômicas, são representadas, ficando para estudos futuros a melhor aplicabilidade e a abordagem mais adequada dentro do contexto desse serviço.

Nesse canal, cuja base saiu da internet, há um vídeo, em forma de tutorial, explicando os recursos disponíveis e como usá-los. Dessa forma, o convite e a comunicabilidade podem ser explorados ao extremo. A finalidade do vídeo, que deve ocupar apenas parcialmente a tela, é explicar os recursos disponíveis no portal e com os mesmos devem ser usados.

O canal C não é fruto de estudos de linguagem, mas de uma necessidade apontada pela grande maioria dos profissionais de saúde entrevistados durante o projeto: a necessidade e a dificuldade de formação. A televisão digital representa uma excelente possibilidade de alcançar as regiões mais longínquas desse país continental com informações e cursos antes impossíveis em função da distância.

4.3 Exemplos de Programas Desenvolvidos

Teste de stress (Canal A)

Definição: nessa aplicação, transmitida durante um debate envolvendo dois especialistas no tema, foram oferecidas cinco perguntas sobre estresse, com os sintomas que causam a doença. O telespectador foi incentivado a responder as questões com “sim” ou “não” (Figura 4.3). Ao final, o sistema diagnosticava a probabilidade de o telespectador ter ou não tendências ao estresse (Figura 4.4). Todo teste foi acompanhado e explicado pelo apresentador do programa.



Figura 4.3: Teste de estresse.



Figura 4.4: Resultado do teste.

Objetivo: a aplicação objetiva, inicialmente, aumentar a quantidade e a qualidade das informações recebidas enquanto o telespectador assiste ao programa. Além de obter informações sobre estresse, o telespectador também pôde saber se há ou não tendências à doença. Além disso, a aplicação também incentiva o uso da interatividade, tornando familiar esse tipo de recurso no dia-a-dia das pessoas.

Recursos utilizados: interatividade local, com transmissão da aplicação via carrossel, multiplexada ao vídeo. A interação acontece com o uso dos botões coloridos do controle remoto, principalmente amarelo e azul, usados para responder sim e não, respectivamente.

Escolha do tema (Canal A)

Definição: durante o intervalo comercial, o telespectador foi incentivado a escolher entre dois temas sugeridos, o assunto do próximo programa (Figura 4.5).



Figura 4.5: Escolha do tema do próximo programa Viva Mais.

Objetivo: identificar opiniões nos telespectadores e aumentar o diálogo entre produtor/apresentador do programa com quem assiste aos mesmos.

Recursos utilizados: botões amarelo e azul do controle remoto e canal de interatividade para enviar a informação a um servidor.

Portal saúde (Canal B)

Definição: portal agregando uma série de aplicações interativas, que são modulares, podendo ser trocadas ou alteradas de forma independente. No protótipo desenvolvido, foram agregadas as seguintes aplicações (Figura 4.6):

- Ajuda! – aplicação para rápido acesso sobre informações de como tratar um acidente doméstico, como envenenamento ou mordida de animais peçonhentos.
- Dica de Saúde – aplicação contendo as mesmas informações do quadro do programa Viva Mais.
- Viva Mais – aplicação que agrega todas as interatividades oferecidas durante o programa.
- Marcar Consulta – aplicação para marcar consulta médica ou oftalmológica no posto de saúde mas próximo.

- Meu prontuário – aplicação que permite o acesso ao prontuário médico. O telespectador acessa apenas no modo de visualização, já o médico da família pode fazer atualizações.



Figura 4.6: Portal de Saúde.

Objetivo: propiciar acesso constante aos novos recursos de interatividade, como aplicações correlacionadas ao vídeo e os sistemas de marcação de consultas e acesso ao prontuário eletrônico.

Recursos utilizados: interatividade local, canal de interatividade para o acesso aos bancos de dados (marcação de consultas e acesso ao prontuário). O acesso aos recursos foi feito através dos botões coloridos e setas direcionais.

Marcação de consultas (Canal B)

Definição: aplicação para marcação de consultas no posto da saúde mais próximo. Ao selecionar Marcação de Consulta no Portal de Saúde, aparece uma tela onde o telespectador digita o número do cartão SUS utilizando as teclas numéricas do controle remoto (Figura 4.7). Ao confirmar a entrada de dados com o botão azul, surge a tela de escolha da especialidade disponível no posto de saúde, que é selecionada com as setas direcionais (Figura 4.8). Na tela seguinte, o telespectador escolhe o dia, digitando uma das datas disponíveis (Figura 4.9), para depois escolher o horário, com as setas direcionais (Figura 4.10).

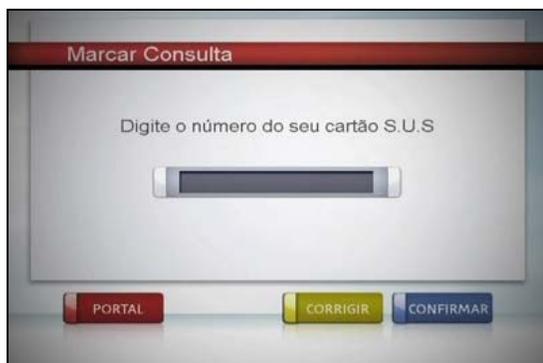


Figura 4.7: Identificação do cartão SUS.

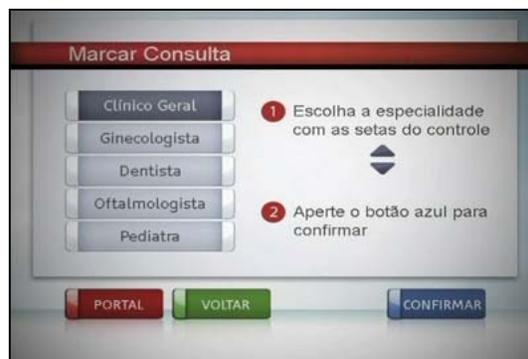


Figura 4.8: Escolha da especialidade.

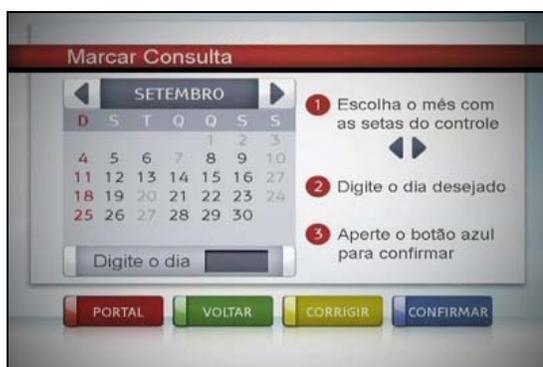


Figura 4.9: Escolha do dia.

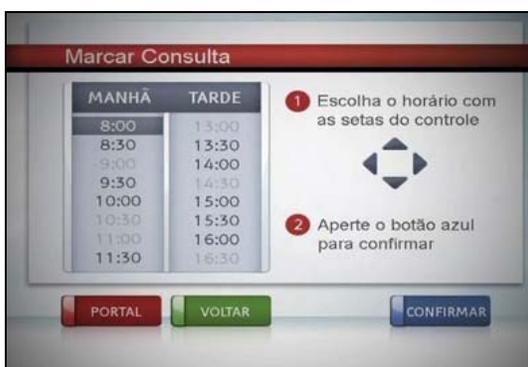


Figura 4.10: Escolha da hora.

Objetivo: facilitar o acesso aos serviços de saúde e reduzir as filas nos postos de saúde.

Recursos utilizados: canal de interatividade para conexão com banco de dados, botões coloridos, teclas numéricas e setas direcionais.

Teste de stress (Canal B)

Definição: Dentro do escopo das aplicações do programa Viva Mais, disponíveis no Portal de Saúde, a aplicação oferece acesso 24 horas por dia a todo teste realizado durante a transmissão do programa (Figura 4.11).

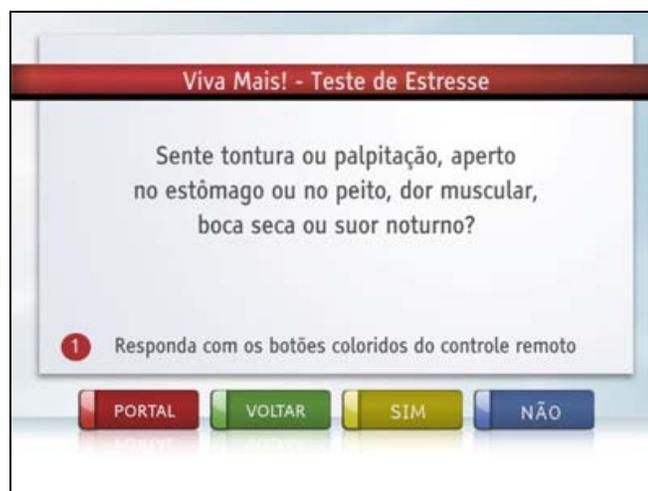


Figura 4.11: Teste de estresse do Portal de Saúde.

Objetivo: permitir o acesso às interatividades transmitidas durante o program, permitindo que mais pessoas façam o mesmo teste.

Recursos utilizados: interatividade local e botões coloridos do controle remoto.

O serviço de saúde foi demonstrado em várias oportunidades para pesquisadores envolvidos no projeto, para engenheiros das emissoras de televisão, integrantes do governo e sociedade em geral. Em todas as apresentações a avaliação dos visitantes foi positiva, ressaltando a facilidade no uso dos novos recursos e o diálogo incentivando a participação.

Nas aplicações desenvolvidas buscou-se mesclar as novas ferramentas tecnológicas, que permitem uma interatividade tecnológica com circulação bidirecional de informações em redes convergentes, com programas televisivos cujas formas estão baseadas no diálogo e com a ação ou reação dos telespectadores diante de novas informações com qualidade recebidas. Dessa forma, agregou-se novas tecnologias com novas percepções de uso dessas tecnologias.

As novas ferramentas tecnológicas usadas basearam-se no que já é oferecido por *middlewares* comerciais, como o europeu MHP, além de algumas sugestões de melhorias para o *middleware* FlexTV, em desenvolvimento paralelo durante o projeto pela Universidade Federal da Paraíba. O *middleware* é um *software* que faz a ponte entre o sistema operacional e as aplicações interativas, permitindo que a mesma aplicação seja executada em equipamentos com diferentes características de *hardware* e de sistema operacional.

CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SERVIÇOS E APLICAÇÕES

Ao contrário do que acontece na produção da programação televisiva atual, em que o foco é apenas o áudio e o vídeo, a TV digital oferece a interatividade como fator adicional que agrega valor à programação. A interatividade tem impacto direto na concepção e na produção de novos programas, ou na adaptação de programas já existentes. A partir do momento em que está presente, torna-se relevante, além do que o telespectador *vê* e *ouve*, aquilo que ele *faz*.

No momento em que a TV interativa quebra os paradigmas da unidirecionalidade da TV e da inércia do telespectador, ela não representa apenas evolução tecnológica, mas uma nova mídia, convergente e com problemas e especificidades diferentes. Uma das principais questões que se impõe é o conteúdo desse meio, que deve condicionar os novos serviços oferecidos.

Mesmo após quase oito anos da implantação dos primeiros canais digitais de radiodifusão na Inglaterra e parte da Europa, poucas emissoras abertas têm programas interativos na grade de programação. Eles se restringem a reação a algum estímulo prévio, com pouca iniciativa por parte do telespectador (GAWLINSKI 2004). Esse é um dos principais motivos pela pouca aceitação inicial da TV digital nos países em que foi implantada, levando as pessoas a não reconhecer novas potencialidades da TV digital interativa, não se motivando, portanto, a adquirir um *set top box* ou um receptor de TV digital (BBC 2004).

Apesar das indefinições sobre conteúdo audiovisual interativo e até mesmo de como será a TV interativa, é possível espelhar-se no que deu certo nos países pioneiros na implantação dessa tecnologia e na história da TV brasileira para definir o escopo e o alcance das primeiras aplicações a serem desenvolvidas. Tomando como ponto de partida a constatação de que na Europa os principais sucessos estão em aplicações especialmente desenvolvidas para televisão, e não simplesmente copiadas da internet, e que no Brasil quase

90% da população não tem acesso à internet, as aplicações e serviços da TV digital devem estar voltados para públicos alvo específicos.

Apesar de CROCOMO (2004) dizer que há um preceito jornalístico segundo o qual a televisão é para todos, a maioria dos programas tem público alvo bem definido, que pode variar entre faixa etária, poder aquisitivo e formação intelectual e cultural. Uma das poucas exceções a essa segmentação da programação está nos programas jornalísticos, principalmente os telejornais na TV aberta, que têm abrangência maior.

Segundo os estudos em andamento no contexto do SBTVD, o país deverá ter uma série de modelos de *set top boxes*, variando os recursos disponíveis. Para a alfabetização digital, o governo exige que tenham no mínimo interatividade local, o que quer dizer que pode haver no mercado *set top boxes* sem canal de interatividade. Isso tem impacto direto no desenvolvedor de aplicações. A mesma aplicação deve ser atraente tanto para quem tem canal de interatividade de banda larga, linha discada ou mesmo para quem sequer tem canal de interatividade.

Portanto, as aplicações devem ser desenvolvidas com público alvo específico, que varia principalmente segundo o poder aquisitivo necessário para manter um canal de interatividade. Se estendermos o raciocínio para o desenvolvimento de serviços, precisamos englobar ainda as pessoas sem *set top box*, ou seja, as que ainda não terão TV digital e assistirão, portanto, a televisão pelo sinal analógico. De certa forma, a TV digital vai segmentar ainda mais a audiência, com a possibilidade de oferecer aplicações personalizadas para determinados segmentos.

Tendo visto isso, cabe ainda ressaltar a diferença entre TV interativa e internet na TV. Como visto, em todos os momentos em que se fala em TV, fala-se em áudio e vídeo. E até o momento não há nada que indique que na TV interativa vá ser diferente. Dessa forma, não existe televisão sem vídeo. A TV interativa agrega inicialmente (não esquecendo da evolução das linguagens e da própria tecnologia) alguns recursos interativos ao vídeo, que passam a interagir com ele. São as aplicações correlacionadas com o vídeo, que não tem razão de existir senão atreladas a determinado programa televisivo. Numa evolução desse tipo de aplicação, espera-se que estas possam se tornar cada vez mais relevantes, com a interatividade e a autonomia sobre o vídeo aumentando consideravelmente.

Por outro lado, as aplicações aqui chamadas de ‘internet na TV’ são aquelas que atualmente existem da rede mundial de computadores, simplesmente adaptadas à televisão. São descorrelacionadas do vídeo, existindo, portanto, independente dos programas audiovisuais em transmissão. Como visto na seção 1.3, esse tipo de aplicação não obteve grande sucesso na Europa.

Identificados o contexto da concepção dos serviços e aplicações interativos, com todas as incertezas que ainda permeiam o tema, apresenta-se agora uma metodologia de desenvolvimento de aplicações interativas, com características consideradas essenciais em cada serviço e aplicação para TV digital interativa. São processos que englobam os principais passos desde a idéia da aplicação até a veiculação e avaliação, sempre com foco na realidade televisiva nacional. Processo aqui definido segundo PFLEEGER (2004), como “uma série de etapas que envolvem atividades, restrições e recursos para alcançar uma saída desejada”.

A metodologia aqui proposta foi baseada em metodologias de engenharia de *software*, como a divisão em fases, etapas e atividades, além da linearidade dessas etapas e atividades (PFLEEGER 2004). A fase três segue boa parte das atividades do levantamento de requisitos e definição de funcionalidades, com adaptações consideradas pertinentes por se tratar de um produto para televisão e não computador. A estrutura da metodologia está representada na Figura 5.1.

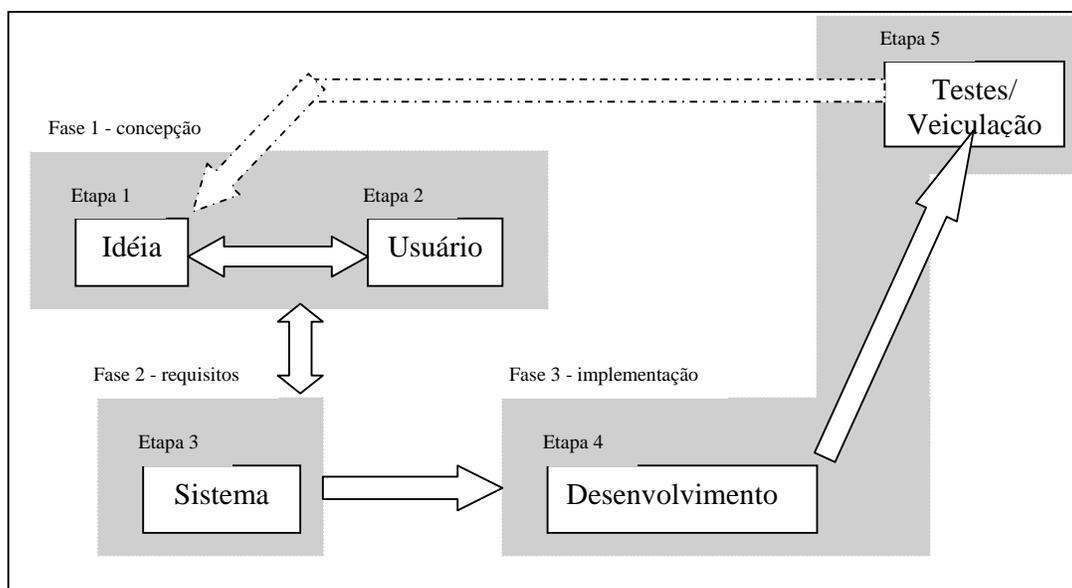


Figura 5.1. Estrutura de desenvolvimento de aplicações.

A concepção e o desenvolvimento são compostos por seis etapas divididos em três fases, conforme ilustrado na figura 5.1.

A fase 1, da concepção da aplicação, é composta por duas etapas: a do aprimoramento da idéia e da definição do perfil do telespectador, aqui chamado de usuário para obedecer à terminologia da engenharia de *software* (PFLEEGER 2004). A etapa 1 é composta pelas seguintes atividades: avaliar o nível de informação e de entretenimento; agregar valor; definir e relevância e pertinência; despertar a curiosidade; definir o ineditismo; e definir o escopo da aplicação. A etapa 2 é composta por definir o público alvo e por determinar o perfil desse público.

A fase 2, de levantamento dos requisitos, corresponde à etapa 3, de avaliação do sistema. Essa etapa é composta pelas seguintes atividades: definir a base tecnológica; avaliar o mercado; definir a compatibilidade entre o *software* e o conteúdo audiovisual; definir a linguagem; levantar os requisitos de usabilidade; levantar os requisitos de qualidade; elaborar o plano de projeto; escrever os casos de uso.

Por último, a fase 3, de implementação, é composta pelas etapas de desenvolvimento e de testes e veiculação ou transmissão. A etapa de desenvolvimento é composta por duas atividades: programar e testar em laboratório. Já a etapa de testes e veiculação é composta por testar em campo; testar a aceitação; avaliar o *feedback* dos telespectadores; evoluir a aplicação e reiniciar o processo, com novas idéias.

A seguir, a descrição detalhada de cada atividade.

5.1 Concepção

5.1.1 – Etapa de aprimoramento da idéia

Atividade 1 - avaliar o nível de informação e de entretenimento

As pessoas não são pagas para assistir à televisão. Pelo contrário. Buscam informação e entretenimento (WATTS 1990). O entretenimento pode ser oferecido com uma série de

programas de gêneros variados, dependendo do público alvo. Já a informação é um pouco mais complexa, pois “a televisão é surpreendentemente ruim na comunicação de informações detalhadas” (WATTS 1990; 21). Isso se deve à dinâmica do veículo, que não permite a recuperação de informações perdidas ou não compreendidas. É nesse ponto que a interatividade pode contribuir para aumentar a atratividade da transmissão de informações complexas ou complementares. Hoje é comum as informações numéricas serem reforçadas com informações textuais, normalmente na parte inferior da tela. Já com aplicações interativas é possível disponibilizar essas informações mais detalhadas na forma de gráficos, figuras, textos explicativos etc. “Os ícones e informações na tela devem complementar as informações do fluxo normal de áudio e vídeo” (CROCOMO 2004; 105)

A aplicação desenvolvida deve, além de entreter e informar, cativar as pessoas (LUGMAIR, NIIRANEN e KALLI 2004). Sem cativar os usuários, a aplicação corre o risco de gerar uma experiência desagradável, o que pode afastar o usuário de interações futuras. O processo de cativar as pessoas passa por dois aspectos: utilidade e qualidade. Por um lado, a utilidade, também descrita como valor de uso, se manifesta na percepção que o telespectador tem da aplicação, de que ela é útil, agrega algo. Nesse sentido, quanto mais útil for a aplicação e quanto maior o número de pessoas que assim a considerarem, maiores serão as probabilidades de sucesso.

Por outro lado, a aplicação precisa ter qualidade, que também pode ser descrita como adequação ao uso. Essa questão é fundamental para a compreensão do que a aplicação oferece e como a pessoa se beneficia com a informação e o entretenimento oferecidos. A qualidade da aplicação será melhor discutida nas atividades que tratam do levantamento de requisitos de usabilidade e de qualidade, na seção 5.2.

Atividade 2 - agregar valor

A aplicação interativa deve trazer uma experiência a mais para o usuário, não possível com o simples uso do áudio e do vídeo. Além disso, a informação ou o entretenimento proporcionados pela aplicação devem complementar a programação ou oferecer algo inédito, e não simplesmente repetir dados já informados. Outra forma de agregar valor é reforçar e detalhar informações difíceis de serem compreendidas quando informados apenas com áudio e vídeo.

Atividade 3 - definir e relevância e pertinência

O conteúdo da aplicação deve estar condizente com o serviço todo, acrescentando informações, sem destoar do tema central apresentado pelo audiovisual. Caso haja duplicidade de informações, pode ser útil reforçar a comunicação através do audiovisual.

Atividade 4 - despertar a curiosidade

O usuário da televisão digital deve se sentir incentivado a interagir, tendo certeza de que será uma experiência agradável sob todos os aspectos. Para isso, um dos recursos muito usados é o despertar da curiosidade no telespectador, agora usuário, que dessa forma se sente incentivado a participar.

Atividade 5 - definir o ineditismo

A aplicação ou o serviço não precisam ser totalmente inéditos, uma vez que atingir esse grau de qualidade em todas as aplicações é extremamente difícil. Em todo caso, deve tender para tal, pelo menos em cada situação em que a aplicação ou o serviço forem transmitidos, até atingir uma receita de sucesso e manter o programa no ar por mais tempo. Apesar disso, caso a aplicação seja desconectado do vídeo, o ineditismo é fator impulsionador para o acesso.

Atividade 6 - definir o escopo da aplicação

Feitas as cinco atividades e tendo claro o que se espera da aplicação, falta definir a relação que ela terá com o vídeo. Se houver alguma relação com as informações transmitidas em áudio e vídeo, é aconselhável relacionar a aplicação com o vídeo. Nesse caso, é necessário definir como será o acoplamento ao programa televisivo, que depende do tipo de informação oferecida na aplicação.

No caso da aplicação oferecer informações inéditas, sem qualquer relação com o conteúdo audiovisual da programação televisiva, é preferível desconectar a aplicação do vídeo para evitar conflitos e problemas na compreensão da interatividade. O problema desse tipo de aplicações é que precisam ser transmitidas constantemente, ao contrário das aplicações relacionadas, que só são transmitidas durante a veiculação dos programas.

5.1.2 – Definição do perfil do usuário

Atividade 1 - definir o público

Assistir a televisão é uma experiência coletiva; interagir com a televisão é uma experiência individual. Apenas uma pessoa tem o controle remoto na mão. Além disso, nem todo mundo que assiste à televisão naquele momento está disposto a interagir. Por isso é essencial definir claramente quem vai usar a aplicação, porque a complexidade, tanto do uso como da informação, podem variar conforme o público alvo.

Atividade 2 - determinar o perfil do público alvo

Além de identificar o público alvo do serviço ou da aplicação, é extremamente importante entender o que esse público espera de uma aplicação interativa, e caso não espere nada ou desconheça essa nova funcionalidade, o que o atraia à interatividade. Dentro da nova realidade da televisão, pode-se identificar quatro tipos de comportamentos diante da nova programação:

- Pessoas que vão querer continuar assistindo TV da mesma forma como assistem hoje, sem interagir.
- Pessoas que não vão querer assistir a mais nenhum programa sem interatividade.
- Pessoas que ora vão interagir, ora vão preferir ficar passivas.
- Pessoas que vão apenas usar os novos recursos, sem sequer assistir à TV.

Esses quatro tipos de usuários demandam aplicações diferentes, com graus de interatividade também diferenciados. O primeiro grupo, que ainda precisa de convencimento para usar, demanda aplicações mais simples, que antes de se aprofundarem na informação precisam trazer o usuário à interatividade. Nesse caso, a linguagem que agregue a interatividade à programação tem importância fundamental.

Já para o segundo grupo, a qualidade das aplicações e a informação transmitida são mais pertinentes do que a linguagem usada para a interatividade. O desafio passa a ser oferecer programas concebidos em harmonia com a interatividade, onde haja disposição ordenada das informações e ações demandadas pelo usuário.

O maior problema é conceber aplicações para um público cujo comportamento é uma incógnita, e que no momento da transição da TV analógica para o modelo digital tende a ser a maioria dos usuários. Nesse caso corre-se o risco de oferecer aplicações muito simples para determinado público ou muito complexas para outro. É o mesmo desafio dos programas de TV aberta, onde a audiência é composta pelos mais variados segmentos sociais e culturais.

O último grupo, em tese, é o mais fácil de ser atendido, uma vez que as aplicações demandadas pelo público desinteressado na televisão se aproximam muito da internet.

5.2 Requisitos²

5.2.1 – Avaliação do sistema

Atividade 1 - definir a base tecnológica

O desenvolvedor de aplicações deve compreender que existem *set top boxes* com diferentes especificidades e pessoas que vêem televisão pelo sinal analógico. Nos países que já adotaram a TV digital, tal como se prevê que venha ocorrer no Brasil, não houve padronização única dos terminais de acesso, apenas especificações mínimas. Isso quer dizer que há modelos capazes apenas de receber o sinal audiovisual da TV, sem a possibilidade de decodificar qualquer aplicação interativa.

Além disso, a aplicação deve ser concebida e desenvolvida com base nas tecnologias de decodificação e canal de interatividade disponíveis nos receptores. A TV responde quase que instantaneamente a ação do telespectador, como trocar de canal. Uma aplicação muito complexa pode demorar muito para executar em receptores com menor poder de processamento, gerando uma reação adversa do telespectador. Além disso, aplicações que necessitam de canal de interatividade precisam considerar que nem todos os terminais de acesso dispõem dessa tecnologia ou que o cabo do telefone pode não estar conectado ao modem do receptor. Pode ser muito frustrante para o telespectador realizar uma série de tarefas interativas, cuja envio das informações não pode ser completado por falta de um canal de interatividade.

100

² Os requisitos discutidos são os mais pertinentes. Os demais procedimentos da engenharia de software podem agregar valor e desempenho, mas não são fundamentais para o desenvolvimento de aplicações para TV digital.

Atividade 2 - avaliar o mercado

Durante a fase da concepção, é necessário considerar inicialmente que os serviços e aplicações interativos estão voltados para um mercado nacional, com modelos de programação consolidados e cujo modelo de negócios está centrado na publicidade. A televisão analógica brasileira é custeada pela publicidade. Nada indica que a digital seja diferente. Portanto, a aplicação deve ser interessante o suficiente para atrair anúncios para ela própria ou para o serviço no qual está embutida.

Atividade 3 - definir a compatibilidade entre o *software* e o conteúdo audiovisual

Qualquer informação que for sobreposta ao vídeo conflita na compreensão da mensagem transmitida. No caso do uso de geradores de caracteres (GC)– que identificam os repórteres, apresentadores e entrevistados – a informação é adicional, não interferindo na imagem. O mesmo deve ocorrer com as aplicações interativas, que, sobrepostas ao vídeo, podem desviar a atenção, confundir o telespectador e dificultar inclusive a interatividade.

Por outro lado, aplicações descorrelacionadas com o vídeo sempre vão se sobrepor a ele. Ou seja, ou a pessoa interage ou assiste à programação audiovisual. Por isso, esse tipo de aplicação precisa ser muito consistente para ser disponibilizada, sob pena de trazer mais prejuízos que benefícios para a emissora de TV.

Atividade 4 - definir a linguagem

A aplicação deve ser imediatamente compreendida como tal pelo usuário, que não a deve confundir com GC ou qualquer outro recurso audiovisual. Quando a mesma for sinalizada ou se aparecer na tela automaticamente, o usuário deve ter ciência de que se trata de uma aplicação interativa e que ele tem a liberdade de interagir ou não.

Mesmo tendo entendido essa, uma questão ainda fica em aberto: como uma pessoa que sequer sabe programar o videocassete, tem pouca ou nenhuma escolaridade ou comportamentos resistentes à tecnologia, vai usar essas aplicações? Tentando responder a essa questão, CROCOMO (2004) sugere o uso da linguagem audiovisual da televisão atual como ponto de partida para educar o telespectador.

Para começar, é preciso imaginar o brasileiro sentado na frente da tela da TV. De repente aparecem mosaicos e ícones piscando. Será que isso vai

dar certo? Será que as pessoas vão precisar fazer cursos de TVDI? Ora, qual o caminho natural? A TV é que deve ajudar as pessoas a entender isso tudo. Sempre foi assim e o contrário seria estranho. Os recursos interativos devem entrar no meio desse relacionamento entre som e imagem.

(...) É nesse momento então que surgem velhos conhecidos da família – o apresentador da TV, o jornalista ou o artista – é que vão ajudar essa pessoa a descobrir os novos caminhos da TVDI. A regra número um então é criar programas que mantenham essa relação de diálogo. É preciso não perder um referencial importante: a TV como ela é hoje. E isso é muito diferente da internet.

(...) A busca por uma interatividade plena (...) pode trazer bons resultados e não apenas uma atração a mais em formatos específicos. A interatividade pode resgatar o diálogo em toda programação, deixando de ser apenas ‘um recursos a mais’. (CROCOMO 2004; 102-105)

Usando a proposta de CROCOMO (2004) o desafio passa a ser pensar a programação como serviços interativos, e não apenas como programas de TV com *software*.

Atividade 5 - levantar os requisitos de usabilidade

Um dos temas que tem gerado grande debate nos fóruns de desenvolvedores de aplicações para TV digital está relacionado ao uso e a compreensão dos novos recursos. Segundo SOUTO MAIOR (2002; 28), “um dos maiores desafios da TV interativa é aprender a trabalhar com ela”. Isso pode ser retratado tanto do ponto de vista dos telespectadores como das empresas de radiodifusão, onde o desafio está na descoberta da “maneira de comunicação mais apropriada para que este novo meio tenha sucesso” (SOUTO MAIOR 2002; 28).

Isso se agrava ainda mais num país como o Brasil, onde os índices de escolaridade são extremamente baixos. Compreender e usar os novos serviços da TV representa desafio adicional, uma vez que menos de 20% da população tem familiaridade com a internet ou qualquer outra tecnologia digital. Neste contexto, a usabilidade, entendida aqui como a melhor maneira de usar os novos recursos, tem papel central. NIELSEN (1993) define usabilidade como uma medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa, que pode ser um *site* na internet, um aplicativo de *software* tradicional, ou qualquer outro dispositivo que o usuário possa operar e usar de alguma forma. Além disso, o

autor entende que a usabilidade é composta por componentes, mas pode ser resumida em cinco atributos:

- Facilidade de aprendizado - o usuário rapidamente consegue explorar o sistema e realizar suas tarefas;
- Eficiência de uso - tendo aprendido a interagir com o sistema, o usuário atinge níveis altos de produtividade na realização de suas tarefas;
- Facilidade de memorização - após certo período sem utilizá-lo, o usuário não freqüente é capaz de retornar ao sistema e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele;
- Baixa taxa de erros - o usuário realiza suas tarefas sem maiores transtornos e é capaz de recuperar erros, caso ocorram;
- Satisfação subjetiva - o usuário considera agradável a interação com o sistema e se sente subjetivamente satisfeito com ele.

A completa compreensão desses atributos e das demais recomendações de usabilidade são fundamentais para a definição das interfaces a serem projetadas para as aplicações. De maneira geral, cada *middleware* define o número de cores, a tipologia, resolução e demais componentes fundamentais para o desenvolvimento das aplicações (MHP 2005).

Atividade 6 - levantar os requisitos de qualidade

A qualidade da aplicação interativa é essencial para propiciar ao usuário a sensação de bem estar advinda da realização da tarefa desejada. Segundo GARVIN (1984), para o usuário a qualidade é a adequação ao propósito pretendido, considerando o *software* a partir de uma perspectiva externa. Ainda segundo PFLEEGER (2004; 8), “os usuários julgam que um *software* é de alta qualidade se ele faz o que eles querem que faça, de maneira que seja fácil de aprender e utilizar”.

Os usuários de uma aplicação interativa esperam que ela responda rapidamente as ações do controle remoto – essa demora não pode ser muito maior do que o tempo levado para a troca de canais – e que o entendimento seja rápido e fácil.

A tolerância e recuperação de falhas também é fundamental. Os travamentos são quotidianos na informática, onde não raro é necessário reiniciar o computador para continuar a execução das tarefas. No caso da televisão, isso é impensável. Em hipótese nenhuma a TV pode travar, devido à característica temporal do veículo. O que aconteceria se a TV travasse bem na hora da cobrança de pênaltis numa decisão de campeonato?

O mesmo ocorre com defeitos, que podem influenciar negativamente usos futuros de aplicações interativas, interferindo na confiabilidade do usuário na aplicação.

Atividade 7 – definir o plano de projeto

Essa atividade é fundamental para produtos audiovisuais que têm data para ser transmitidos. Um bom plano de projeto pode evitar atrasos no desenvolvimento e na integração entre a edição dos vídeos com o desenvolvimento de *softwares*. Um bom plano de projeto deve contemplar pelo menos:

- Tempo de execução das atividades – relação do tempo necessário para a execução de cada atividade. Caso haja dúvidas sobre a duração das atividades convém prever o tempo de execução com alguma folga.
- Relação das atividades predecessoras e sucessoras – uma série de atividades precisa estar finalizada para que outras possam iniciar. Aquelas fornecem insumos para estas, por isso não é possível que todas as atividades iniciem simultaneamente.
- Riscos – todo projeto tem riscos que podem atrapalhar ou atrasar o desenvolvimento. Os riscos podem ser divididos em internos, como cálculo errado da duração de uma atividade ou problemas no gerenciamento da equipe, e externos, como chuvas que impedem as filmagens ou aumento do preço do dólar que pode impactar nos preços de equipamentos que precisam ser adquiridos.
- Dependências externas – relação do que é necessário para o desenvolvimento do projeto, mas que não depende de esforços da equipe de desenvolvimento, como disponibilidade de tempo dos entrevistados ou aluguel de equipamentos.

A avaliação equivocada das dependências externas pode trazer graves prejuízos no cumprimento dos prazos.

- Marcos – é a representação do término de cada atividade, com o produto que ela gerou como subsídio para as seguintes. O último marco de um projeto de desenvolvimento de um serviço para TV digital é a veiculação do programa.
- Caminho crítico – o caminho crítico é o maior tempo que o projeto pode consumir. É conseguido através da avaliação do tempo de duração de cada atividade, sem considerar as folgas. Convém prever a veiculação do programa apenas para depois do tempo apontado pelo caminho crítico.

Algumas ferramentas que podem auxiliar o gerenciamento do projeto são o diagrama de Gantt e o gráfico CPM, que fazem uma relação temporal das atividades, facilitando a visualização do que já foi feito e em que estado está o projeto.

Atividade 8 - escrever os 'casos de uso'

O caso de uso descreve “a funcionalidade específica que um sistema, supostamente, deve desempenhar ou exibir, por meio da modelagem do diálogo que um usuário, um sistema externo ou outra entidade terá com o sistema a ser desenvolvido” (PFLEEGER 2004; 216). Ou seja, os casos de uso devem descrever todas as ações possíveis de serem executadas pelo sistema, ou, no caso, pela aplicação interativa. Devem ser descritas desde as respostas que o sistema vai dar após uma interação com o usuário, até as comunicações que a *software* faz com o banco de dados via canal de interatividade, caso este seja utilizado.

5.3 Implementação

5.3.1 – Desenvolvimento

Atividade 1 – programar

Pode ser feita por um setor dentro da própria emissora de TV, ou por uma equipe terceirizada. Em ambos os casos é fundamental que haja interação constante entre as equipes

de concepção e de implementação. A linguagem de programação a ser utilizada é determinada pelo *middleware*, podendo variar de C, C++ e Java, até linguagens especialmente desenvolvidas para aplicações em TV digital, como a japonesa BML e a brasileira NCL. Para o *middleware* europeu MHP já existem ferramentas de autoria para o desenvolvimento aplicações, o que facilita a programação, mas não dispensa o conhecimento da lógica do desenvolvimento de *software*. Ainda não há nada no mercado que se aproxime das modernas ferramentas de autoria *web*, que dispensam qualquer conhecimento de mais baixo nível em programação.

Item importante no desenvolvimento é a orientação a objetos. Um *software* orientado a objetos organiza e sistematiza os problemas e suas soluções como conjunto de objetos distintos, permitindo a fácil reutilização do código gerado, caso o mesmo problema se manifeste novamente.

Atividade 2 - testar em laboratório

Os testes de laboratório representam uma etapa importante do desenvolvimento, pois permitem detectar imediatamente qualquer erro ou incompatibilidade com o *middleware*. Para a realização dos testes é necessário um emulador do *middleware* para o qual está sendo feito o desenvolvimento.

Os testes de laboratório adquirem ainda maior importância porque, na maioria dos países europeus, não se construíram estações de teste de campo. Os programas são veiculados com base apenas nos testes de laboratório que não são 100% confiáveis. Não raro transmitem-se aplicações com falhas ou defeitos.

5.3.2 – Testes e veiculação

Atividade 1 - testar em campo

Os testes de campo garantem a total compatibilidade da aplicação com o sistema de TV digital. Por mais sofisticados que sejam os laboratórios de desenvolvimento, sempre podem surgir problemas decorrentes de variáveis não consideradas. Também é importante checar a compatibilidade do *software* desenvolvido com as plataformas de interatividade disponíveis no *set top box*. Apesar das especificações mínimas, em vários países europeus há *set top boxes* no mercado que não respeitam essa padronização.

Atividade 2 - testar a aceitação

Como a interatividade ainda é algo totalmente novo para a grande maioria da população – exceção feita aos usuários das TVs digitais por assinatura, onde a interatividade já é explorada há alguns anos – avaliações criteriosas se tornam necessárias para identificar quais aplicações são bem aceitas pelos usuários. A transmissão de aplicações cuja aceitação é baixa pode condicionar negativamente os usuários para interações futuras.

Para os terminais de acesso os testes de aceitação são simples. Podem ser feitos através dos registros de uso, uma espécie de *log* que fica armazenado no próprio set top box e é enviado posteriormente à emissora de TV. Através dos registros de uso é possível saber se o usuário acessou a aplicação, quando acessou e se efetivou a interação pretendida.

Já para quem não dispõe de canal de interatividade, a avaliação é mais complicada, devendo ser restringida a entrevistas e pesquisas de opinião.

Atividade 3 - avaliar o *feedback* dos telespectadores

As informações contidas nos registros de uso e nas pesquisas feitas para avaliar a aceitação da aplicação podem formar um banco de dados que permite, inicialmente, avaliar se a aplicação foi bem aceita ou não, e depois identificar tendências para desenvolver novas aplicações.

Atividade 4 - evoluir a aplicação

Através da avaliação feita na atividade anterior, é possível adaptar a aplicação para atender as expectativas dos usuários. Essas adaptações podem se restringir ao tipo de informação oferecida na aplicação ou englobar a reestruturação da mesma, caso seja necessário.

Atividade 5 - reiniciar o processo

Finalizado o processo, novas idéias deverão surgir com base no banco de dados montado nas atividades anteriores. Dessa forma, o processo é reiniciado, com fluxo melhor de informações e melhor gestão dessas informações durante o desenvolvimento das aplicações. Dificuldades enfrentadas no começo tendem a ser minimizadas com o passar do tempo.

Para finalizar, é importante considerar ainda mais duas variáveis, que atingem todo o projeto: o tempo e a convergência tecnológica. Na televisão, todos os programas têm hora para começar e para terminar, o que é respeitado religiosamente, com poucas exceções de programas ao vivo. Isso implica velocidade de produção extremamente alta: não é raro acontecer de uma parte do programa ser produzida e editada enquanto outra está no ar.

Já o desenvolvimento de *software* é feito em outro ritmo, com prazos melhor avaliados e sem a necessidade temporal dos programas televisivos. Essa aparente dicotomia precisa ser bem avaliada e projetada conforme um planejamento prévio da emissora de TV, sob pena de haver problemas de *software* durante a veiculação da programação, o que seria desastroso do ponto de vista da audiência.

A convergência tecnológica permite que a mesma atração seja veiculada em varias tecnologias e mídias diferentes, como TV, celular, internet, DVD entre outras. A TV digital terá que conviver com essa nova realidade, onde a interoperabilidade é palavra chave em qualquer produção de conteúdo. Um exemplo dessa tendência é fornecido pela TV inglesa BBC, que recentemente disponibilizou gratuitamente na internet 50% da programação de outono para *download*, ao mesmo tempo em que trechos dos melhores programas de humor eram oferecidos para *download* para celular.

Segundo os executivos da emissora, os produtores precisam pensar num ciclo de vida para os produtos: TV, celular, DVD, jogos etc. Os novos projetos já têm que ser planejados nessas várias mídias, com novas formas de narrativas e de abordagens dos recursos interativos que começam a se desenvolver.

Boa parte da metodologia proposta foi baseada nos processos e modelagens da engenharia de *software*. Porém, essas similaridades se manifestam principalmente no desenvolvimento e administração do projeto e nas fases dois e três, que estão mais centradas no *software*. Foram feitas adaptações que englobam as especificidades e as peculiaridades da televisão, onde o *software* é um adicional, e não a razão de ser do sistema, como acontece na informática. Dessa forma, atingiu-se uma metodologia mais coerente e condizente com as características do meio televisivo.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O processo de concepção e desenvolvimento de aplicações interativas para TV digital não é trivial e apresenta muitas diferenças em relação à internet e à informática de maneira geral. O processo de convergência, estudado no capítulo quatro, acentua essa dificuldade, uma vez que ainda não está claro como será o mercado de televisão digital. A conceituação da TV digital como nova mídia, primeiro objetivo específico do presente trabalho, e os estudos dos conceitos inerentes ao desenvolvimento de aplicações, quinto objetivo específico, contribuíram para melhor compreensão dos limites da tecnologia, trazendo bases concretas para a relação dos estudos teóricos sobre interatividade e tecnologia, além de fornecer substratos para a concepção de aplicações para TV digital.

Há pouca literatura enfatizando o processo de concepção das aplicações e relacionando, lógica e coerentemente teoria e tecnologias. Há muita literatura conceitual, tanto do ponto de vista da interatividade como das tecnologias, mas pouca que relacione ambas. Por outro lado, há uma vasta literatura sobre as aplicações desenvolvidas na Europa. Apesar de não haver ênfase no processo, foi possível discernir as características dessas aplicações e fazer uma relação com os estudos realizados no SBTVD, quarto objetivo específico deste trabalho, o que oferece alguns avanços no desafio de estabelecer parâmetros sobre o conteúdo da TV digital interativa. Dessa forma, pôde-se formular hipóteses sobre a formatação desse conteúdo, segundo objetivo específico, que consideram as diferenças entre internet e televisão. Por intermédio dessas hipóteses, foi possível definir requisitos da programação interativa, o que correspondeu ao terceiro objetivo específico.

Através desse processo, chegou-se a um estudo mais aprofundado sobre a convergência entre radiodifusão e telecomunicação e a uma metodologia para desenvolver aplicações interativas para TV digital. A convergência já está ocorrendo, ou em muitos setores já ocorreu, mas ainda falta um longo caminho para ela se manifestar numa amplitude maior para a sociedade. Processos regulatórios e modelos de negócios antigos impedem avanço mais rápido.

Como a metodologia proposta não se atém às tecnologias, mas ao processo, pode ser empregada em qualquer sistema ou *middleware* de TV digital. Vale ressaltar que, nos países onde a TV digital foi implantada há mais de cinco anos e ela acumulou um histórico de interatividade, todo processo foi baseado em tentativas e erros. Espera-se que no Brasil haja menos erros do que acertos. Para isso, acredita-se que os estudos realizados nos últimos sete anos, no âmbito dos projetos Redes Metropolitanas de Alta Velocidade de Florianópolis (ReMAV-Fln), Infra-estrutura Internet 2 para Desenvolvimento de Ferramentas e Testes para TV Interativa (I2TV) e Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), de alguma forma resumidos nesta dissertação, tenham algo a contribuir.

6.2 - Sugestões para Trabalhos Futuros

Validação da metodologia

A metodologia proposta por este trabalho foi desenvolvida com base nos trabalhos realizados durante o projeto IDSTV, descrito no capítulo quatro. Visando diminuir o processo de tentativa e erro, ocorrido tanto no referido projeto, como em muitos países europeus onde a TV digital já é uma realidade, propôs-se essa metodologia. No entanto, a mesma carece de mais testes, em ambientes radiodifusores. Neste aspecto, a implementação da metodologia proposta e a consequente avaliação por parte de produtores de conteúdo interativo para TV digital representa espaço de continuação dos estudos.

Audiência

As novas tecnologias, principalmente a TV digital, trazem também nova relação entre o produtor de conteúdo e o consumidor. Por um lado, o telespectador passa a ter mais ferramentas para manifestar suas opiniões e vontades, o que pode levar a uma programação de maior qualidade ou mesmo, mais segmentada. Por outro lado, o produtor de conteúdo passa a dispor de ferramentas mais precisas para medir e avaliar a reação do telespectador, o que pode permitir mais rápida adaptação do conteúdo ao gosto dos espectadores-usuários. Isso tem consequências tanto na produção desse conteúdo, no marketing e no comercial da emissora quanto no perfil dos telespectadores, que disporão de maior autonomia para exigir programas melhores e originar nova relação de fidelidade com a programação favorita. Vale ressaltar que esses impactos não se restringem à TV; podem se manifestar no cinema e na internet. Apesar disso, a nova relação entre emissoras de TV e telespectadores representa um espaço ainda

pouco discutido na literatura. É neste ponto que o autor desta dissertação pretende iniciar as pesquisas para seu doutoramento.

Linguagem

O surgimento de novas mídias é gradual, onde as tecnologias e as formas de apresentar o conteúdo se consolidam com o passar do tempo. Foi assim com o rádio, que surgiu bidirecional e se consolidou unidirecional; a televisão, no Brasil, foi baseada no rádio, para aos poucos construir uma identidade instrumentada pelo vídeo; a internet, no começo da década de 1990, foi um repositório eletrônico de jornais e revistas. Hoje representa um instrumento universal de busca e recuperação de conteúdo e informações. O processo de implantação da TV digital nos EUA e na Europa tem se mostrado semelhante, com alterações mínimas em relação, no lado do espetáculo, à TV analógica e, no que se refere à interatividade, à internet. Passados oito anos das primeiras experiências comerciais, aplicações baseadas na internet cedem lugar a interatividades especialmente concebidas para televisão. Esse processo tende a se consolidar com a adoção da TV digital em outros países, especialmente da América Latina, que possui modelos televisivos diferentes da Europa e EUA. Portanto, a linguagem e a formatação dos conteúdos da TV digital interativa representam amplo espaço de estudos.

Regulamentação

Várias novas tecnologias, baseadas na convergência, já são realidade no Brasil: voz sobre IP, vídeo sobre IP, TV digital a cabo e satélite, *triple play* das operadoras de telecomunicações, vídeo no celular. Uma característica em comum desses serviços é o atraso na exploração comercial devido a entraves regulatórios. A Lei Geral de Telecomunicações data de 1997, projetada para facilitar a privatização do setor, mas sem incluir as evoluções tecnológicas. Já a Lei que rege a radiodifusão data de 1962, quando a televisão ainda engatinhava e a Telebrás não tinha sido criada. Enquanto isso, na Inglaterra foi criada a OFCOM, uma autarquia que regula tanto as telecomunicações como a radiodifusão, num cenário convergente onde as emissoras de TV não são mais responsáveis pelo transporte do sinal. Nos EUA, a FCC geralmente está a frente dos problemas, projetando soluções antes que os conflitos se manifestem. A atualização da legislação brasileira, dentro do novo contexto tecnológico e contexto tecnológico também representa vasto campo de estudo acadêmico.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADO (2005). Web é 2.^a fonte de informações para universitários. Disponível em <<http://www.estadao.com.br/educando/noticias/2005/ago/17/93.htm>>. Acesso em 4/10/05.
- ANATEL (2001). Agência Nacional de Telecomunicações. TV Digital. Brasília.
- BARRADAS, Ovídio (1995). **Você e as telecomunicações**. Rio de Janeiro: Interciência.
- BBC (2004). British Broadcast Corporation. “Progress towards achieving digital switchover: a BBC report to the Government”. BBC, Londres.
- BECKER, Valdecir e MORAES, Áureo (2003). “Do analógico ao Digital: uma proposta de comercial para TV interativa. In: III Simpósio Catarinense de Processamento Digital de Imagens”, 2003, Florianópolis. Florianópolis: Simpósio Catarinense de Processamento Digital de Imagens, p. 122-134.
- BECKER, Valdecir (2003b). Algumas indagações sobre o futuro. Observatório da Imprensa. Disponível em <<http://observatorio.ultimosegundo.ig.com.br/artigos/qtv300920031.htm>>. Acesso em 1/04/065.
- BECKER, Valdecir; VARGAS, Rafael; FILHO, Günter; MONTEZ, C. B. (2004). Júri Virtual I2TV: Uma Aplicação para TV Digital Interativa baseada em JavaTV e HyperProp. In: WEBMEDIA & LA-WEB 2004. Ribeirão Preto: Proceedings of the WebMedia & LA-Web 2004 Joint Conference, Ribeirão Preto. p 12-19.
- BECKER, Valdecir; PICCIONI, Carlos; MONTEZ, Carlos; HERWEG FILHO, Günter H (2005). Datacasting e Desenvolvimento de Serviços e Aplicações para TV Digital Interativa. In: TEIXEIRA, César Augusto Camillo; BARRÉRE, Eduardo; ABRÃO, Iran Calixto (Org). Web e Multimídia: Desafios e Soluções. Poços de Caldas: PUC-Minas.
- BERNARDO, Nuno (2002). “O guia prático da produção de televisão interactiva”. Porto: Centro Atlântico.
- BIAL, Pedro (2005). “Roberto Marinho”. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

- BONASIO, Valter (2002). **Televisão: Manual de Produção e Direção**. Belo Horizonte: Editora Leitura.
- BRASIL (2003). Decreto-lei n. 4.901, de 26 de novembro de 2003. Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 27 de nov. 2003. Seção 1, Pág. 7.
- BRIERE, Danny; HURLEY, Pat (2005). **HDTV for dummies**. New Jersey: Wiley, 2005.
- BURKE, Peter, BRIGGS, Asa (2004). **Uma historia social da mídia**. São Paulo: Jorge Zahar Editor.
- CARTA À PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (2006). A visão dos radiodifusores. Brasília, 18 de janeiro de 2006.
- CASTRO, Cosete (2005). Conteúdos para TV digital: navegando pelos campos da produção e da recepção. In: BARBOSA FILHO, André; CASTRO, Cosete, TOME, Takashi. **Mídias digital: convergência tecnológica e inclusão social**. São Paulo: Paulinas, 2005.
- CASTELLS, Manuel (2003). **A sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra. Vol. 1, 6ª edição.
- CEBRIAN, Juan Luis (1999). **A rede: como nossas vidas serão transformadas pelos novos meios de comunicação**. São Paulo: Summus, 1998.
- CLARK, Walter (1997). **O campeão de audiência: uma autobiografia**. São Paulo: Best Seller.
- COLLINS, Gerard W. (2001). **Fundamentals of digital television transmission**. New York: John Wiley.
- CRÓCOMO, Fernando Antônio. (2004). TV digital e produção interativa: a comunidade recebe e manda notícias. Florianópolis, 2004. 189 f. Tese (doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.
- DIZARD, Wilson (2000). **A nova mídia: a comunicação de massa na era eletrônica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

- FARO, Fernando (2000). Fernando Faro e seu divã musical. In: JÚNIOR, Gonçalo (Org). **Pais da TV**. São Paulo: Conrad, 2001.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda (1999). **Dicionário eletrônico Aurélio Século XXI**. São Paulo: Nova Fronteira.
- FUNDAÇÃO CPqD (2004). Mapeamento da demanda: pesquisas de mercado e análise de tendências. Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital. Relatório técnico. Campinas: CPqD.
- FUNDAÇÃO CPqD (2001). Relatório integrador dos aspectos técnicos e mercadológicos da televisão digital. Relatório técnico. Campinas: CPqD.
- GARVIN, D. (1984). What does 'product quality' really mean? Sloan Management Review, p. 25-45.
- GAWLINSKI, Mark (2003). "Interactive television production". Oxford: Focal Press.
- GOMES, Dias (1999). Dias Gomes e Macarthismo à brasileira. In: JÚNIOR, Gonçalo (Org). **Pais da TV**. São Paulo: Conrad, 2001.
- HOINEFF, Nelson (2001). **A nova televisão: desmassificação e o impasse das grandes redes**. Rio de Janeiro: Comunicação Alternativa: Relume Dumará.
- HOINEFF, Nelson (2003). Produção de conteúdo: eis a questão. Texto adaptado do pronunciamento do autor durante audiência pública sobre TV digital no Senado Federal, em 24/6/03, disponível em <<http://www.abepec.com.br/TVdigitalHoineff.pdf>>. Acesso em 01/04/06.
- IBGE (2004). Instituto Nacional de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2003. Rio de Janeiro: IBGE.
- JACK, Keith (2001). **Video demystified: a handbook for the digital engineer**. Eagle Rock/VA: LLH Technology Publishing, 3ª edição.
- LE MOS, André (1997). Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interfaces digitais. [S.l. s.n].

- LÉVY, Pierre (1993). **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34.
- LORÊDO, João (2000). “Era uma vez... a televisão”. São Paulo: Alegro.
- LUGMAIR, Artur; NIIRANEN, Samuli; KALLI, Seppo (2004). **Digital Interactive TV and Metadata**. New York: Springer-Verlag.
- MACHADO, Arlindo (2003). “A televisão levado a sério”. São Paulo: Senac São Paulo. 3ª edição.
- MARTINS, Ricardo Benetton (2004). TV Digital no Brasil: situações e perspectivas. In: VII FÓRUM BRASILEIRO DE TELEVISÃO UNIVERSITÁRIA. Florianópolis 7 a 10 de outubro de 2003. Disponível em <www.abtu.org.br/eventos/F7/VIIforum_abtu_08-10_03_v_2_arquivos/frame.htm>. Acesso em 01/04/06.
- MHP (2005). Multimedia Home Platform. ETSI ES 201 812 V1.1.1 - European Telecommunications Standards Institute. Digital Video Broadcasting: Multimedia Home Platform Specification 1.0.3, 2003.
- MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir (2005). **TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. Florianópolis: Editora da UFSC.
- MORAES, Fernando (1994). **Chato, o Rei do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 13ª edição.
- MORRIS, Steven; SMITH-CHAIGNEAU, Anthony (2005). **Interactive television standards**. United States: Elsevier Inc.
- Murray, J.H. (1997). **Hamlet on the holodeck: the future of narrative in cyberspace**. New York: Free Press.
- NIELSEN, Jacob (1993). **Usability Engineering**. Boston: Academic Press.
- NIELSEN, Jakob (2000). “Projetando websites”. São Paulo: Campos.
- NOAM, Eli; GROEBEL, Jo; GERBARG, Darcy (Org) (2004). **Internet television**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (2004). **El futuro del trabajo y de la calidad en la sociedad de la información: el sector de los medios de comunicación, la cultura y las industrias gráficas**. Relatório. Genebra, Suíça.

PAGANI, M. (2003). **Multimedia and Interactive Digital TV: Managing the Opportunities Created by Digital Convergence**. IRM Press.

PFLIEGER, Shari Lawrence (2004). **Engenharia de software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice Hall.

PICCIONI, Carlos A; BECKER, Valdecir; MONTEZ, Carlos (2005). “Juri virtual: uma aplicação de governo eletrônico usando televisão digital interativa”. In: II Conferência Sul-Americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico. Florianópolis: Ijuris. p. 19-32.

RFP 06 (2004). Requisição Formal de Proposta (RFP) – No 06/2004. Anexo à Carta Convite MC/MCT/FINEP/FUNTEL – No 06/2004. Rio de Janeiro: Finep, 2004.

RIXA (2000). **Almanaque da TV: 50 anos de memória e informação**. Rio de Janeiro: Objetiva.

ROBIN, Michael; POULIN, Michel (2000). **Digital television fundamentals: design and installation of video and audio systems**. New York: McGraw-Hill, 2a edição.

SANTAELLA, Lucia (2004). **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (2003). **Exclusão digital: a miséria na era da informação**. São Paulo: Perseu Abramo.

SOUTO MAIOR, Marcelo (2002). A TV interativa e seus caminhos. Campinas, 2002. 72 f. Dissertação Final de Mestrado Profissional (Mestrado em Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas.

STRAUBHAAR, Josef; LAROSE, Robert (2004). **Comunicação, mídia e tecnologia**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning.

- SRIVASTAVA, Hari Om (2002). “Interactive TV technology and markets”. Boston: Artech House.
- SWANN, Philip (2000). **TV dot com**. New York: TV Books.
- WANGENHEIM, Aldo von; BECKER, Valdecir; PIKLER, Kênia Karim (2005). Plano de Projeto. RFP 06 – Serviço de Saúde. Sistema Brasileiro de TV Digital. Relatório técnico de circulação restrita. Florianópolis.
- WANGENHEIM, Aldo von; BECKER, Valdecir; PIKLER, Kênia Karim (2005b). Recomendações preliminares para o Modelo de Referência. RFP 06 – Serviço de Saúde. Sistema Brasileiro de TV Digital. Relatório técnico de circulação restrita. Florianópolis.
- WATTS, Harris (1990). **On camera**: o curso de produção de filme e vídeo da BBC. São Paulo: Summus.
- WHITAKER, Jerry (2001). “Interactive Television Demystified”. Nova York: McGraw-Hill.
- WOLTON, Dominique (2003). **Internet, e depois?** Uma reflexão crítica das novas mídias. Porto Alegre: Sulina.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Candido José Mendes de; ARAÚJO, Maria Elisa de. **As perspectivas da televisão ao vivo**. Rio de Janeiro: Imago, 1995.
- ARDISSONO, Liliana; KOBASA, Alfred; MAYBURY, Mark. **Personalized digital television: targeting programs to individual viewers**. New York: Kluwe Academic Publishers, 2004.
- ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- ARNHEIM, Rudolf. **O poder do centro**. Lisboa: Edições 70, 1988.
- BARBOSA FILHO, André; CASTRO, Cosete, TOME, Takashi. **Mídias digital: convergência tecnológica e inclusão social**. São Paulo: Paulinas, 2005.
- BENOIT, Hervé. **Digital television: MPEG-1, MPEG-2 and the principles os DVB system**. Oxford: Focal Press, 2004.
- BERNARDET, Jean-Claude. **O que é cinema**. São Paulo: Brasiliense, 2004 (Coleção Primeiros Passos).
- BIRD, Jeffrey. **Digital television broadcast: perspectives of the future**. A minor theses for partial fulfillment of the requirements for the degree Master of Multimedia. Austrália, Swinburne University of Technology, 2003.
- BISTANE, Luciana; BACELAR, Luciane. São Paulo: Contexto, 2005.
- BORGERTH, Luiz Eduardo. **Quem e como fizemos a TV Globo**. São Paulo: Girafa, 2003.
- BROWN, Allan; PICARD, Robert G.. **Digital terrestrial television in Europe**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2005.
- CRÓCOMO, Fernando Antônio. **O uso da edição não-linear digital: as novas rotinas no telejornalismo e a democratização de acesso à produção de vídeo**. Florianópolis, 2001. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

- CRUZ, Dulce Márcia. **Televisão e negócio: a RBS em Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1996.
- DOMINIC, Joseph; SHERMAN, Barry L.; COPELAND, Gary. **Broadcast/cable and beyond: an introduction to modern electronic media**. New York: McGraw-Hill, 1990.
- ECO, Humberto. **Apocalípticos e integrados**. São Paulo: Perspectiva, 2004, 6ª edição.
- ECO, Humberto. **Como se faz uma tese**. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- ENZENSBERGER, Hans Magnus. **Elementos para uma teoria dos meios de comunicação**. São Paulo: Conrad, 2003.
- FUNDAÇÃO CPqD. **Cadeia de valor**. Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital, Modelo de Implantação. Relatório técnico. Campinas: CPqD, 2004.
- FUNDAÇÃO CPqD. **Modelo de Implantação da TV digital no Brasil**. Relatório Produto III – análise das condições brasileiras para a introdução da tecnologia digital na transmissão terrestre de televisão. Relatório técnico. Campinas: CPqD, 2002.
- FUNDAÇÃO CPqD. **Modelo de Referência: Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre**. Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital. Relatório técnico. Campinas: CPqD, 2006.
- FUNDAÇÃO CPqD. **Panorama mundial de modelos de exploração e implantação**. Projeto Sistema Brasileiro de Televisão Digital. Relatório técnico. Campinas: CPqD, 2005.
- GERBARG, Darcy (Org.). **The economics, technology and content of digital TV**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999.
- GRIFFITHS, Alan. **Digital television strategies: business challenges and opportunities**. New York: Palgrave, 2003.
- HAMBURGER, Asther; BUCCI, Eugenio (Org.). **A TV aos 50 anos: criticando a tele visão no seu cinquentenário**. São Paulo: Perseu Abramo, 2003.
- HATMAN, Annesa. **Producing interactive television**. Massachusetts: Charles River Media, 2002.

- HART, Jeffrey A. **Technology, television and competition: the politics of digital TV.** New York: Cambridge University Press, 2004.
- JOLY, Martine. **Introducao à análise da imagem.** Campinas: Papirus, 1996, 8ª edição.
- JÚNIOR, Gonçalo (Org). **Pais da TV.** São Paulo: Conrad, 2001.
- LEAL FILHO, Laurindo. **Atrás das câmeras: relações entre cultura Estado e televisão.** São Paulo: Summus, 1988, 2ª edição.
- LEAL FILHO, Laurindo. **A melhor TV do mundo: o modelo britânico de televisão.** São Paulo: Summus, 1997.
- LEÃO, Lucia (Org.). **O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias.** São Paulo: Senac, 2005.
- LEÃO, Lúcia. **O labirinto da hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço.** São Paulo: Iluminuras, 2005.
- MACLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensão do homem: understanding media.** São Paulo: Cultrix, 1964.
- MANZONI, Roberto. **Os bastidores da televisão brasileira.** Osasco/SP: Novo Século, 2005.
- MATOS, Sérgio. **História da televisão brasileira: uma visão econômica, social e política.** Petrópolis: Vozes, 2ª edição, 2002).
- NEF, Frédéric. **A linguagem: uma abordagem filosófica.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1995.
- NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- PAPATHANASSOPOULOS, Stylianos. **European television in the digital age: issues, dynamics and realities.** Cambridge: Polity Press, 2002.
- PATERNOSTRO, Vera Íris. **O texto na TV: manual de telejornalismo.** São Paulo: Camus, 1999.

- POYNTON, Charles. **Digital video and HDTV: algorithms and interfaces**. San Francisco/CA: Elsevier Science, 2003.
- REZENDE, Guilherme Jorge de. **Telejornalismo no Brasil: um perfil editorial**. São Paulo: Summus, 2000.
- RIBEIRO, Ângelo Augusto. A TV digital como instrumento para a universalização do conhecimento. Florianópolis, 2004. 111 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.
- RICHARDSON, Iain E. G.. **H.264 and MPEG-4 video compression**. Londres: Wiley, 2003.
- RUIZ, Francesc Tarrés. **Sistemas audiovisuais: televisión analógica y digital**. Barcelona: UPC, 2000.
- SCHIRMER, Lauro. **RBS – da voz-do-poste à multimídia: a história e as histórias nunca contadas da maior rede de comunicação do sul do Brasil**. Porto Alegre: L&PM, 2002.
- SHANER, Pete; JONES, Gerard Everett. **Vídeo digital com experts: técnicas de produção de vídeo de força industrial**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- SODRÉ, Muniz. **O monopólio da fala: função e linguagem da televisão no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1984.
- SOBRINHO, J. B. de Oliveira. **50 anos de TV no Brasil**. São Paulo: Globo, 2000.
- SOUZA, Carlos Alberto de. **O fundo do espelho é outro: quem liga a...** . Itajaí/SC: Editora da Univali, 1999.
- TELETIME. **Atlas brasileiro de telecomunicações 2004**. São Paulo: Glasberg, 2004.
- TELETIME. **Atlas brasileiro de telecomunicações 2005**. São Paulo: Glasberg, 2005.
- TELETIME. **Atlas brasileiro de telecomunicações 2006**. São Paulo: Glasberg, 2006.
- TRAQUINA, Nelson. **Teorias do jornalismo: A tribo jornalística – uma comunidade interpretativa transnacional (Vol. II)**. Florianópolis: Insular, 2005.
- UNDERDAHL, Keith. **Digital video for dummies**. New York: Wiley, 2003, 3ª edição.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Normas para apresentação de documentos científicos: citações e notas de rodapé. Curitiba: UFPR, 2000.

VOGEL, Harold L. **Entertainment industry economics**: a guide for financial analysis. New York: Cambridge University Press, 2004, 6ª edição.

WATKINSON, John. **An introduction to digital audio**. Oxford: Focal Press, 1994.

WAINER, Samuel. **Minha razão de viver**: memórias de um repórter. São Paulo: Planeta, 1987.

YORKE, Ivor. **Jornalismo diante das câmeras**. São Paulo: Summus, 1998, 2ª edição.