

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O saber universitário em rede digital:
as possibilidades de multimídia e de interatividade aplicadas
na difusão do conteúdo científico para a população

Juiz de Fora
Março de 2012

FERNANDA VIANA CAMPOS

O saber universitário em rede digital:
as possibilidades de multimídia e de interatividade aplicadas
na difusão do conteúdo científico para a população

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Comunicação da UFJF, área de
concentração: Comunicação e Sociedade, como
requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Dr. Carlos Pernisa Jr.

Juiz de Fora
Março de 2012

FERNANDA VIANA CAMPOS

O saber universitário em rede digital:
as possibilidades de multimídia e de interatividade aplicadas
na difusão do conteúdo científico para a população

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Comunicação, na Faculdade de Comunicação Social da UFJF.

Orientador: Dr. Carlos Pernisa Jr.

Dissertação aprovada em 07/03/2012 pela banca composta pelos seguintes membros:

Professor Doutor Carlos Pernisa Jr. – Orientador

Professora Doutora Ana Silvia Lopes Davi Médola – Convidada

Professor Doutor Cícero Inácio da Silva – Convidado

Conceito Obtido: _____

Juiz de Fora
Março de 2012

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, artista da comunicação
e exemplo de dedicação profissional.
Ao tio Luciano Baião, minha referência
e inspiração na área acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, grande incentivadora dos meus projetos acadêmicos e profissionais.

Ao meu pai, pelo suporte técnico concedido para a realização deste trabalho e pelas ideias que norteiam as minhas trajetórias.

Ao meu noivo Lucas, pela paciência e pelo estímulo nos dias mais cansativos.

Ao meu irmão pela amizade e carinho.

Aos meus avós, Elza e Gilberto, pelos conselhos e apoio.

Ao meu orientador, professor Carlos Pernisa Jr., agradeço por sua dedicação, atenção, interesse e por suas observações que delinearão este trabalho.

Aos estudantes e bolsistas Tadeu Carneiro, Bianca Oliveira e Marcelo Machado, pela colaboração e empenho no desenvolvimento da parte prática deste trabalho.

Ao professor Eduardo Barrére, pela parceria estabelecida que viabilizou a construção interativa dos programas-pilotos produzidos.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação.

Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.

Paulo Freire, 1987, p.13.

RESUMO

A crescente inserção das tecnologias comunicacionais digitais na sociedade contemporânea e suas influências nos diversos aspectos da vida cotidiana apontam para a relevância do uso destes meios com o intuito de aproximar a produção universitária da comunidade. Tendo em vista a recente implantação da TV digital no Brasil, bem como seu potencial de inclusão social, este trabalho teve como objetivo fazer uma reflexão sobre as possibilidades de difusão do conhecimento científico por meio desta tecnologia. A proposta se estende a uma breve discussão sobre o celular e a *Web* também como plataformas difusoras de conteúdo científico para a população. A ideia foi observar as vantagens e facilidades dos aplicativos interativos no uso da educação coletiva, visando à divulgação das pesquisas, dos projetos e das ações extensionistas. Buscamos principalmente, na TV digital, formatos mais dinâmicos, flexíveis e atrativos que favoreçam a construção colaborativa do saber, levando o usuário a experimentar a realidade universitária. Além da teoria, o trabalho apresenta uma parte prática, que consiste no desenvolvimento de programas-piloto interativos de conteúdo científico para TV digital. O trabalho teve como referência a Universidade Federal de Juiz de Fora, mas, no entanto, poderá servir como parâmetro para as demais universidades brasileiras.

Palavras-Chave: Comunicação; TV Digital; Interatividade; Divulgação Científica; Conhecimento; Hipermedia.

ABSTRACT

The increasing insertion of digital communication technologies in contemporary society and their influence on various aspects of everyday life point to the relevance of using these media in order to approximate the university production to the community. In view of the recent introduction of digital TV in Brazil, as well as its potential for social inclusion, this work focused on making a reflection on the possibilities for dissemination of scientific knowledge through this technology. The proposal extends to a brief discussion about the cellular phone and Web as diffuser platforms of scientific content to the population. The idea was to observe the advantages and facilities of interactive applications in the use of collective education, aiming to the dissemination of research, projects and extension activities. We mainly sought, on the digital TV, more dynamic, flexible and attractive formats to support the collaborative construction of knowledge, leading the user to experience the reality of a university. Besides the theory, this work presents a practical part, which consists in the development of interactive pilot-programs of scientific content for digital TV. The dissertation has as reference the Federal University of Juiz de Fora, which, however, may be used as a parameter for other Brazilian universities.

Keywords: Communication, Digital TV, Interactive, Science Communication, Knowledge, Hypermedia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. A DIFUSÃO DA INFORMAÇÃO NO AMBIENTE COLABORATIVO	16
2.1. MENSAGENS TRANSMITIDAS PARA AS MASSAS	18
2.2. EMISSORES E RECEPTORES JUNTOS NA CONSTRUÇÃO DA MENSAGEM	20
2.3. OS CAMINHOS DA INTERATIVIDADE	23
2.3.1. Um novo conceito para a relação usuário-máquina	23
2.3.2. Os níveis da participação	29
2.3.3. Entre os vários <i>clicks</i> existe uma ação ou uma reação?	31
2.3.4. A reatividade aproxima o espectador da interatividade	34
3. AS INTERFACES DO SABER	36
3.1. AS TECNOLOGIAS COMO FORMA DE ESTÍMULO À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	36
3.2. AS TECNOLOGIAS E A CAPACIDADE COGNITIVA HUMANA	44
3.3. NOVAS TECNOLOGIAS, NOVAS PERCEPÇÕES DE MUNDO	46
4. TV DIGITAL: VOCÊ FAZ A INFORMAÇÃO	50
4.1. A TV DIGITAL NO BRASIL	51
4.2. UFJF NO CONTEXTO DA TV DIGITAL	52
4.3. O QUE É TV DIGITAL	54
4.3.1. Vários padrões, várias possibilidades de TV digital	57
4.3.2. Uma nova forma de interagir e comprimir dados	58
4.3.3. A grade é sua!	64
4.4. MANUAL DA INTERATIVIDADE	69
5. TESTANDO A INTERATIVIDADE DA TV DIGITAL	75
5.1 A MÁQUINA VIRTUAL: SIMULAÇÃO DA INTERATIVIDADE	76
5.2. INTERAGINDO COM A PESQUISA UNIVERSITÁRIA	78
6. CONTEÚDO INTERATIVO FLEXÍVEL	100
6.1 O CONHECIMENTO UNIVERSITÁRIO ESTÁ EM TODOS OS LUGARES	105

6.2. NO MEIO DO CAMINHO TEM UM <i>WALKINGTOOLS</i>	106
6.3. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMPLO ALCANCE	108
7. CONCLUSÃO	114
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
9. APÊNDICES	127
9.1. APÊNDICE 1 – ROTEIRO INTERATIVO DO PROJETO DE “POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA	127
9.2. APÊNDICE 2 – ROTEIRO INTERATIVO DO PROJETO DA EDUCAÇÃO	129
9.3. APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO PROGRAMAS CIENTÍFICOS	131
9.4. APÊNDICE 4 – ENTREVISTA PROFESSORA CHRISTINA MUSSE	133

1. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) foi criada em 1960, por ato do então Presidente Juscelino Kubitschek, com cinco cursos de graduação. Somente em 1989, quase 30 anos depois, é que foi criado o primeiro curso de mestrado. Dez anos após, a UFJF tinha em seu currículo quatro cursos de mestrado. Em 2006, os programas de pós-graduação eram 23, e em 2011 este número subiu para 44, sendo 30 cursos de mestrado e 14 de doutorado.¹ Atualmente, a universidade conta com 1.555 mestrandos e doutorandos.

Esses números e datas revelam que apesar de o campo da pesquisa na UFJF ser recente, nota-se uma significativa evolução nos últimos anos. Hoje a produção científica dos pós-graduandos, somada às pesquisas e aos projetos desenvolvidos pelos 769 docentes efetivos da instituição, sinaliza para a necessidade de se investir na divulgação científica da universidade para a sociedade em geral. Deste modo, promove-se a imagem da instituição e democratiza-se o conhecimento acumulado dentro do campus, favorecendo a aproximação entre a universidade e a população.

Em 2009, durante uma pesquisa realizada com a assessoria de comunicação institucional e com um grupo de pesquisadores da UFJF, constatou-se que a dinâmica de divulgação científica identificada ainda não funcionava em toda a sua potencialidade e não atendia às necessidades da universidade (VIANA, 2009, p.75). Havia uma lacuna entre a assessoria institucional e o pesquisador, o que dificultava o relacionamento entre eles. As técnicas comunicacionais para difusão das pesquisas e dos projetos universitários não funcionavam em seu potencial, portanto era necessário aprimorar e ampliar a discussão científica dentro e fora da Instituição (VIANA, 2009, p.75).

¹ Disponível em: <http://www.ufjf.br/propg/a-propg-em-numeros/>. Acesso em: 27 jan. 2012.

Atualmente o Setor de Comunicação da UFJF, que passou a ser uma Secretaria de Comunicação, entende a nova realidade da universidade, que demanda uma divulgação científica mais eficiente, crescente e constante, que atenda aos anseios da comunidade acadêmica e científica, mas principalmente do cidadão. “A população é a base responsável pelo progresso científico das universidades que, desta forma, assumem um compromisso de reverter este investimento inicial em conhecimento e qualidade de vida para a sociedade” (VIANA, 2009, p.11). Investindo na divulgação das pesquisas e dos projetos para a comunidade, a universidade atende a uma exigência da Lei de Diretrizes e Bases - Nº9.394, que determina que a educação superior tem por finalidade:

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação; [...] VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição (BRASIL, 1996, s/p).

O estudo realizado em 2009 também revelou que 57,14% das pesquisas e dos projetos desenvolvidos na UFJF apresentam resultados que beneficiam diretamente a população (VIANA, 2009, p.49), o que reforça ainda mais a importância de se levar este conhecimento até os cidadãos.

A crescente inserção das tecnologias comunicacionais digitais na sociedade contemporânea e suas influências nos diversos aspectos da vida cotidiana apontam para a relevância do uso desses meios para aproximar a produção universitária da comunidade. Tendo em vista a recente implantação da TV digital (TVD) no Brasil, bem como seu potencial de inclusão social, “uma vez que o país registra 97% de lares com televisores analógicos” (CASTRO, 2007, p.73), esta tecnologia merece também destaque nesse sentido. O formato dinâmico do conteúdo televisivo, aliado à interatividade digital, pode tornar a informação científica mais didática, o que facilita o entendimento do cidadão leigo e atrai um público

maior. Em 2011, o Brasil fechou o ano com mais de 12,7 milhões de domicílios com TV por assinatura, um crescimento de 30,45%, o que evidencia o interesse da população por conteúdos mais variados, de qualidade e interativos – a TV paga, transmitida via satélite, tem qualidade digital e apresenta alguns aplicativos interativos.²

Nesse sentido, a proposta deste trabalho é fazer uma reflexão sobre as possibilidades de difusão do conhecimento científico por meio da TV digital, do celular e também da *Web*. A ideia é observar as vantagens e facilidades dos aplicativos interativos no uso da educação coletiva, visando à difusão da produção científica universitária para a comunidade. O trabalho é voltado para a adaptação das linguagens tradicionais de informação científica, caracterizadas pela estrutura vertical com via de mão única, para um conteúdo dinâmico e interativo, que possibilita a abertura de novas linhas de roteiro e experiências, permitindo que o usuário trace a sua trajetória de conhecimento – comunicação – a respeito de uma informação desejada.

As hipernarrativas³ têm a capacidade de atingir um público maior e mais diversificado da comunidade, além de transcender fronteiras geográficas, podendo potencializar a democratização do saber. O ambiente narrativo virtual é capaz de ampliar o universo da divulgação das pesquisas universitárias, produzindo diversas versões personalizadas a partir de uma notícia fundamental, para atender a cada usuário. Este poderá acessar as informações de conteúdo científico de forma mais superficial ou complexa, lúdica, didática, na linguagem escrita, visual ou audiovisual, entre outras, de acordo com o seu interesse e finalidade.

As narrativas colaborativas, de caráter multimídia, englobam recursos variados, que dão liberdade ao usuário e o convidam a criar e a participar do processo de elaboração do roteiro. Os recursos multimídia também dão chance ao usuário de negociar o conteúdo, refutar

² Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=24534>. Acesso em: 27 jan. 2012.

³ Termo usado por Lúcia Leão (2004), referindo-se às narrativas desenvolvidas em ambientes hipermidiáticos.

ou discutir um assunto em tempo real. O caráter flexível das mídias digitais traz facilidades de acesso a um conteúdo, levando em consideração a mobilidade dos aparatos e a disponibilidade de informações em diferentes formatos, linguagens e telas.

Este trabalho é composto de uma parte teórica e de uma prática. A primeira abrange um estudo sobre os benefícios do ambiente interativo para difusão do saber, bem como a importância e a necessidade da pesquisa nesta área, para aprimorar as capacidades das ferramentas digitais e, principalmente, o seu uso. A interatividade que a TV digital, o celular e a *Web* podem oferecer e as linguagens de conteúdo mais adequadas para a propagação do conhecimento universitário serão analisadas, prezando pelo fator da usabilidade, que traz os diversos aparatos digitais para a realidade da população, tornando-os acessíveis e incorporando-os às nossas rotinas. A parte empírica abrange testes em relação à dinâmica da TV digital. Foram produzidos programas-piloto interativos de conteúdo científico relacionado à pesquisa da UFJF, testados por meio de um emulador de TV digital.

O objetivo desta pesquisa foi analisar o papel dos recursos digitais da Internet, da TV digital e do celular na construção colaborativa de roteiros dinâmicos, mais participativos e mais atrativos, que levem o usuário a experimentar a realidade universitária. Com o uso desses recursos digitais podem-se gerar conhecimento e informação que produzam impacto na sociedade, como mudanças de hábitos. É por meio da divulgação científica que passamos a usar o cinto de segurança no dia-a-dia, que ficamos sabendo, por exemplo, que fumar é prejudicial à saúde ou que usar freios ABS pode evitar que o carro derrape.

Neste trabalho serão exploradas as potencialidades das mídias digitais, no intuito de dar visibilidade às ações científicas da UFJF e facilitar o acesso da população a estas, como também de compreender os ambientes mais flexíveis gerados por essas tecnologias, no sentido de obter soluções para o aperfeiçoamento da divulgação científica. Há o interesse de

que este estudo tenha continuidade e que seja aplicado em um projeto de doutorado, bem como em trabalhos profissionais a serem desenvolvidos nesta área com as universidades.

2. A DIFUSÃO DA INFORMAÇÃO NO AMBIENTE COLABORATIVO

É inevitável fazer uma breve discussão dos vários conceitos que as mídias digitais trazem, para designar novas formas organizacionais da informação, que possibilitam diferentes lógicas comunicacionais. Neste capítulo serão abordados os processos comunicacionais da sociedade de massa e da sociedade em rede, fazendo uma breve comparação entre eles, assim como as mudanças de comportamento dos receptores, que a partir de agora passarão a ser referidos como usuários na era das mídias digitais.

Os meios digitais contam com um vasto universo de códigos – muitos deles ainda em fase de organização – que se fundem e se multiplicam. Primeiramente tem-se o código binário, base da digitalização universal, por meio do qual fontes de informação podem ser homogeneizadas em cadeias sequenciais de zeros e uns, chamadas *bits*, para reproduzir a realidade virtual (SANTAELLA, 2005, p.389). As combinações entre zeros e uns dão forma às narrativas hipertextuais,⁴ que permitem a difusão e o compartilhamento de ideias e conhecimentos, de forma a transcender os limites geográficos.

Marcos Novak (1993, *apud* SANTAELLA, 2005, p.392), apresentou pela primeira vez o conceito da arquitetura fluida da hipermídia, referindo-se à forma líquida da informação, movente e plástica. Como explica Lévy (1993, p.25), o “princípio de metamorfose” da rede hipertextual está em constante construção e renegociação. Neste sistema, o acesso às informações se concretiza na medida em que o usuário busca os “nós e nexos de um roteiro multilinear, multi-sequencial, multi-sígnico (palavras, imagens, textos, documentos, sons, ruídos, músicas, vídeos) e labiríntico” (SANTAELLA, 2005, p.392-393). Uma construção interativa e colaborativa de sentido, que emerge no contexto, apresentando significações transitórias na mente do usuário (LÉVY, 1993, p.22).

⁴ As narrativas hipertextuais têm como base o hipertexto, termo usado pela primeira vez por Ted Nelson, na década de 1960. O prefixo hiper expressa generalidade, extensão, para designar sistemas textuais não lineares, ou seja, é um formato organizacional de escritura eletrônica não sequencial e não linear (COSTA, 2000, p.46).

Os recursos hipermediáticos provocam maior imersão do usuário no mundo virtual e, conseqüentemente, maior envolvimento do indivíduo com o assunto abordado. Novas ferramentas e dispositivos reforçam sistemas, como o educacional, o econômico, o cultural e o político, e estimulam novas formas de organização social. As inovações tecnológicas provocam interferências no comportamento dos indivíduos, principalmente no que diz respeito à constituição do emaranhado da sociedade em rede. Por meio das redes, os indivíduos atuam de forma coletiva, agem como espectadores, usuários e autores, simultaneamente. Hoje, quem consome também produz. Os indivíduos são convidados a interagir com o conteúdo, vivenciando as diversas experiências oferecidas nas hipernarrativas, discutindo assuntos em tempo real e construindo narrativas colaborativas, dentro da cultura participativa.

A facilidade de acesso aos conteúdos da *Web*, por exemplo, aliada aos baixos custos das tecnologias e dos mecanismos de produção de conteúdo, transforma o cenário da imprensa, bem como o seu poder como detentora de informação, perante o público interconectado, ativo e *online*. Os meios de comunicação tradicionais deparam-se com a necessidade de reciclagem, de incorporar às suas dinâmicas as tecnologias digitais ou de migrarem suas produções para o mundo digital. Essa passa a ser uma estratégia de sobrevivência para as mídias convencionais, diante da velocidade e liberdade de criação e acesso dos meios digitais.

A dinâmica do mundo digital quebra os paradigmas da sociedade de massa,⁵ influenciada pela mídia clássica que se contentava em fixar, reproduzir e transmitir a mensagem, buscando o maior alcance e a melhor difusão. A sociedade em rede traz novas metodologias interativas, que aumentam o poder de participação, o envolvimento e a

⁵ Pode ser definida como uma sociedade em que a maioria da população seguia modelos de comportamento generalizados, na produção em larga escala, na distribuição e no consumo dos bens e serviços, mediante padrões generalizados de participação, e na vida cultural, mediante o uso dos meios de comunicação de massa. Disponível em http://ialexandria.sites.uol.com.br/textos/israel_textos/sociedade_de_massa.htm. Acesso em: 20 jul. 2010.

aprendizagem de um indivíduo em relação a um determinado assunto. O conteúdo mutável exige uma resposta, uma ação do usuário, que não tem apenas acesso ao conhecimento, mas que constrói esse conhecimento de forma colaborativa. A sociedade informacional,⁶ caracterizada pelas novas tecnologias e pela ênfase na flexibilidade, traz novas esperança e metodologia para a difusão do conhecimento, abrindo portas para o saber.

2.1 MENSAGENS TRANSMITIDAS PARA AS MASSAS

Durante a 2ª Guerra Mundial, o mundo conheceu a força homogeneizadora da comunicação de massa, quando líderes do Nazismo e do Fascismo usaram o rádio e o cinema para propagar suas ideologias políticas e mobilizar as massas. A característica unilateral da comunicação de massa fortaleceu o poder de Hitler e Mussolini, desfavorecendo o público, que se conteve em assistir a conteúdos restritos e manipulados pelos líderes totalitaristas, praticamente não tendo voz e opção de resposta às mensagens. Há quatro anos, a equipe de *marketing* de Barack Obama usou de forma inteligente o poder de convergência das mídias digitais,⁷ levando o candidato à presidência dos Estados Unidos, em uma campanha *online* que ganhou destaque internacional. Em ambos os casos, os políticos souberam manipular e usufruir das potencialidades e vantagens dos meios de comunicação disponíveis em suas épocas, para suas respectivas finalidades.

As campanhas nazifascistas eram subsidiadas pelos meios de comunicação de massa, que, naturalmente, visavam atender às necessidades culturais de um público

⁶ Termo usado por Manuel Castells (2007) para se referir à sociedade caracterizada pela influência das novas tecnologias e pela ênfase na flexibilidade, que têm permitido realizar com rapidez e eficiência os processos de desregulamentação, privatização e ruptura do modelo de contrato social entre capital e trabalho característicos do capitalismo industrial.

⁷ Segundo Henry Jenkins, “[...] convergência representa uma transformação cultural, à medida que consumidores são incentivados a procurar novas informações e fazer conexões em meio a conteúdos midiáticos dispersos” (2008, p.27).

heterogêneo e disperso. Um público composto por anônimos, padronizados e idealizados pelos produtores e distribuidores da mensagem. Público formado por pessoas isoladas, em locais diversos, recebendo simultaneamente ou em tempo diferente a mesma mensagem difundida.

A comunicação de massa apresenta uma estrutura vertical, que impossibilita o receptor de operar uma mensagem de retorno, bem como de interferir no conteúdo. Esse modelo apresenta um forte vínculo com a teoria matemática da informação, de Claude Shannon, proposta no final da década de 1940. A teoria enfatiza a passagem da informação, em que o mais importante no canal de comunicação é fazer a mensagem chegar ao seu destino, não havendo preocupação em verificar se o receptor entendeu ou não a mensagem emitida.

Na comunicação de massa os receptores não são capazes de refutar e explorar uma mensagem, ou criar um novo conteúdo em cima de um contexto. As mensagens são emitidas – ou produzidas – em série, como produtos padronizados de uma linha de indústria (BELTRÃO; QUIRINO, 1986, p.56). A finalidade do modelo de comunicação de massa se resume em fazer a mensagem chegar ao receptor, não interessando se a informação foi de fato compreendida, se produziu alguma reação ou se o conhecimento transmitido foi absorvido. O canal unilateral da informação impede a discussão de um conteúdo, a averiguação de compreensão de uma mensagem por parte do público, não garantindo a aprendizagem de uma informação.

O advento das redes digitais possibilita uma troca de informações entre indivíduos, que são, ao mesmo tempo, emissores e receptores, tornando mais viável a ideia da comunicação efetiva. Agora é possível avaliar se a informação foi compreendida, por meio das reações dos receptores, que têm direito e possibilidade de interagir com o conteúdo. As

atribuições dos meios digitais favorecem a posição do receptor e apresentam a possibilidade de outra relação entre ele e o emissor.

2.2 EMISSORES E RECEPTORES JUNTOS NA CONSTRUÇÃO DA MENSAGEM

O receptor da “era digital” passa a assumir novos comportamentos, dependendo da sua necessidade e de seu interesse individual, podendo ter diferentes posturas, como de usuário, consumidor e autor. A capacidade de interação com as novas mídias revela maior envolvimento do receptor/usuário com uma mensagem e, conseqüentemente, maior poder de absorção de informação e conhecimento. O ambiente virtual estimula a construção colaborativa de conteúdo, pois convida o indivíduo a navegar, participar e colaborar no desenvolvimento da narrativa em busca de informação.

Em 2008, os recursos interativos das mídias digitais deram visibilidade e poder a Barack Obama – como produtor da mensagem –, mas também viabilizaram o retorno e a participação do público no conteúdo disseminado durante a campanha *online*. *E-mails*, *sites* e redes sociais mobilizaram os americanos e os incentivaram a repassar e discutir informações. A lógica da sociedade em rede foi aplicada com sucesso na estratégia de *marketing* de Barack Obama. Propostas políticas foram transmitidas de forma eficaz por meio da interconectividade social entre familiares, comunidades, fóruns de discussões, enfim, entre o eleitorado em potencial.

Nessa eleição, a equipe de Obama inovou no quesito tático de campanha política *online*, mas não por incorporar a lógica da sociedade em rede. Mesmo sem o suporte das mídias digitais de hoje em dia, o cristianismo se difundiu por meio da lógica das redes sociais do mundo civilizado, segundo Barabási (2009, p.3). A mensagem cristã, considerada pelos

especialistas em *marketing* como “de adesão”, repercutiu para além das fronteiras do Mediterrâneo Oriental, sendo transmitida de geração em geração.

A ciência das redes tem revelado as complexidades de eventos e fenômenos que nos rodeiam e funcionam em sistemas de conexões. Sabe-se que nada acontece de forma isolada; sistemas integrados e interconectados regem todas as facetas da vida humana. O nosso cérebro é um exemplo de sistema de rede. Nossos pensamentos seguem uma estrutura de *links*, onde grupos se conectam uns aos outros para construir sentidos. A nova dinâmica das mídias digitais faz um paralelo com o modo como raciocinamos, um sistema de associações que facilita a compreensão do conteúdo. Para Lévy (1993, p.70), os formatos hipermidiáticos são metáforas dos nossos pensamentos. Como qualquer outro sistema de representação e notação inventado pelo homem, tem por função semiotizar as sensações, as emoções, a memória e o emaranhado de linguagens da nossa realidade.

Além disso, o hipertexto desempenha o papel de metáfora esclarecedora, para estimular o indivíduo a pensar justamente no processo de comunicação, contestando o “esquema telefônico da teoria de Shannon” (LÉVY, 1993, p. 72). O processo de comunicação em rede favorece a posição do receptor, que passa a ter mais liberdade para interpretar, interferir e reagir diante de um conteúdo. Nesse sistema, a comunicação é multidirecional, na qual emissor e receptor se misturam, alternando a postura e os comandos ao longo de uma hipernarrativa. Segundo Castells (2007, p.109), uma das características dessa revolução tecnológica é “a crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado, no qual trajetórias antigas ficam literalmente impossíveis de se distinguir em separado”. Velhas e novas mídias colidem-se, mídia corporativa e mídia alternativa cruzam-se, e “o poder do produtor de mídia e o poder do consumidor interagem de maneiras imprevisíveis” (JENKINS, 2008, p.27).

As inovações tecnológicas aumentam a velocidade e o fluxo de informações na rede. Os suportes de mídia disponíveis no mercado a preços acessíveis permitem que os receptores/usuários insiram conteúdo na *Web* e mostrem para o mundo suas produções e ideias. Eles são capazes de compartilhar conhecimentos, até então individualizados, expondo suas dúvidas e conceitos na rede. Eles podem construir novos sentidos de forma colaborativa e escolher multicódigos para compreender um conteúdo. A convergência midiática possibilita o fluxo de uma mesma informação em diversas plataformas e códigos, enfatizando o comportamento transmidiático,⁸ que amplia o poder de acesso e escolha do receptor diante de uma informação.

Emissores e receptores estão juntos na construção de informação e sentido. Buscam o compartilhamento de ideias, por meio de ferramentas e plataformas integradas que lhes concedem a possibilidade e a responsabilidade pela difusão do conhecimento na rede. Emissores/receptores têm acesso a uma lógica comunicacional que pode viabilizar a democratização do saber, por meio das tecnologias digitais que são “[...] meios de restauração de uma democracia direta e em grande escala” (LÉVY, 1994, p.5). Saber explorar os benefícios do espaço digital para a difusão do conhecimento é um desafio na chamada “era da informação” ou do “conhecimento”, na qual todos são responsáveis pelos rumos do poder da comunicação.

A interatividade é a característica que sustenta a dinâmica das mídias digitais, permitindo participação ativa do receptor. A interatividade tem rotulado vários produtos das mídias digitais e também das clássicas, mas o seu conceito ainda se revela muito amplo e indeterminado, aplicando-se em vários contextos. A seguir, será feita uma breve reflexão sobre o conceito e seu significado.

⁸ Henry Jenkins utiliza o termo narrativas transmidiáticas para denominar aquelas que se utilizam de diversos meios, cada qual explorando o que tem de mais rico para contar uma história que se relaciona com outras, formando um universo particular (JENKINS, 2008, p. 132-179).

2.3 OS CAMINHOS DA INTERATIVIDADE

A interatividade, de certa forma, acompanha o homem em suas atividades corriqueiras há anos, por exemplo, por meio de produções culturais, como literatura impressa, música e pintura. Estes são mundos imersivos, que permitem e estimulam as pessoas a “atualizar seu repertório cognitivo e alterar suas formas de percepção” (BEIGUELMAN, 2004, p.1). A seguir, será feita uma reflexão sobre o conceito de interatividade no âmbito das mídias digitais, com ênfase na TV digital, abordando a aplicabilidade de seus significados, bem como as divergências que o tema tem provocado nos centros de pesquisa em comunicação e na mídia.

2.3.1 Um novo conceito para a relação usuário-máquina

O **Big Brother Brasil** é um programa da Rede Globo que apresenta como uma de suas estratégias de *marketing* o poder da interatividade. No programa, em princípio, o espectador tem um papel fundamental no desenvolvimento do roteiro, pois ele escolhe o rumo da história por meio de votações. O apresentador do **Big Brother** convida-o a interagir, fazendo uma ligação por telefone ou enviando uma mensagem por SMS para votar nos participantes que devem continuar no programa. Porém, há no máximo três opções, já preestabelecidas, expostas à votação, em que sempre prevalece a maioria dos votos. Ou seja, o espectador se depara com a possibilidade de escolha de conteúdo, porém dentro de um campo totalmente limitado: até três opções e um voto. Ainda, é preciso torcer para que a sua opção prevaleça num universo de milhões votos, pois somente assim o espectador terá o prazer de dar continuidade ao roteiro desejado.

Nessa dinâmica, o espectador não tem a capacidade de manipular completamente a sua decisão, ele apenas “recebe possibilidades de finais que são pré-definidos pela emissora e submetidos à votação, diferente de quando se trata da interação, que permite ao usuário a criação de suas próprias possibilidades” (PATRIOTA; CUNHA, 2007, p.9).

Voltando um pouco na história da computação, o termo interatividade é oriundo do neologismo inglês *interactivity*, que começou a ser utilizado entre os pesquisadores da área de informática, na década de 1960. O termo designava uma nova qualidade específica da chamada computação interativa (*interactive computing*),⁹ que passava a incorporar dispositivos, como o teclado e o monitor de vídeo, como unidades de entrada e saída dos sistemas computacionais (FRAGOSO, 2001, p.2). Logo, o conceito foi criado para classificar a nova relação usuário-computador, que tornou mais flexível a interação usuário-máquina.

André Lemos (1997, p.6) compara a interatividade com a *conversationality*, o que significa que nesse processo o usuário e o computador estão em diálogo permanente, em que uma ação corresponde a um leque de possibilidades de respostas. “A interatividade seria uma espécie de “conversação” entre o homem e a técnica através das interfaces”.

Alguns autores afirmam que o termo interatividade vem da *pop art*. Para o sociólogo Marco Silva (2005), o conceito vem da "antiarte" de Hélio Oiticica, que usava em suas apresentações artifícios que aproximavam o público do palco e do roteiro, por exemplo, por meio de capas que eram entregues para o público vestir e se sentir dentro da peça. Esta era uma valorização da participação na arte, que não deveria mais ser apenas vista, mas também tocada e penetrada fisicamente pelo espectador, revelando o conceito da interatividade.

⁹ Dentro da Teoria da Computação, a computação interativa não mais foca o algoritmo como peça central, mas a interação. A ideia é desenvolver novos fundamentos que levem em conta interação, distribuição, mobilidade e concorrência. Disponível em: <http://realpar.blogspot.com/2004/09/computao-interativa.html>. Acesso em: 05 jan. 2011.

Em relação à computação interativa, que é o foco deste estudo, Fragoso (2001, p.2) cita que o termo foi desenvolvido justamente para tornar clara a diferença na qualidade da relação usuário-computador, a nova dinâmica entre usuários e os sistemas. A mudança no relacionamento entre comunicantes e máquinas interferiu também no trio básico emissão-mensagem-recepção, ou no modelo tradicional de comunicação (SILVA, 2003). Segundo o autor, na nova dinâmica interativa, emissor, mensagem e receptor mudam respectivamente de papel, de natureza. Os participantes de uma comunicação são simultaneamente emissores e receptores. Com isso, ao considerar a introdução de interatividade em um programa, este deixa de ser emissor de conteúdo, passando a apresentar aos usuários conteúdos manipuláveis (SILVA, 2003).

Nesse novo conceito, o emissor permite que o receptor interfira no conteúdo da mensagem, modificando-o, conduzindo-o de acordo com o seu interesse individual, desembocando em um processo novo de comunicação, no qual os conceitos clássicos não são mais aplicáveis de maneira pertinente (SILVA, 2003). Na teoria matemática da informação, proposta por Claude Shannon, um conteúdo informacional é uno e indivisível, pois está baseado no processo de transmissão sem distorções. Já a comunicação interativa apresenta caráter complexo, múltiplo e participativo do receptor, levando a compreender a informação como manipulável (SILVA, 2003). A teoria da comunicação perde o sentido quantitativo de emitir o maior número de mensagens, e passa a adotar uma dinâmica mais qualitativa, que exige uma troca eficiente de informações para que o conteúdo siga adiante e o roteiro se concretize. Segundo Silva (2003), não se pode considerar que o mais importante da informação seja a sua distribuição eficaz. O mais relevante, no momento atual, é trabalhar a informação como um bem.

Nobert Wiener contestou o modelo de Shannon, introduzindo a concepção cibernética da comunicação (SERRA, 2007). Wiener discutiu o modelo linear da teoria

matemática da informação, substituindo-o por um modelo interativo, que considera a comunicação como um processo de circulação de informação e um mecanismo de organização. De acordo com Paulo Serra (2007), Wiener inaugurou uma nova corrente, a qual conhecemos hoje como “sociedade da informação”, abrindo caminhos para novas discussões e novas teorias da comunicação que consideram as dinâmicas interativas e participativas das mídias digitais.

O surgimento do conceito interatividade não teve como propósito rotular sistemas como “interativos” ou “não interativos”. Segundo Fragoso, os sistemas comunicacionais podem ser classificados por níveis de interatividade.

O fato de que alguns meios ou certos processos e produtos midiáticos são dotados de interatividade não implica que os demais sejam não-interativos. O poder persuasivo desse falso raciocínio reside sobretudo no fato de que não existe um adjetivo específico para a interatividade. Assim como é interativo qualquer processo em que dois ou mais agentes interagem, também é interativo aquilo que permite a específica modalidade de interação implicada na denominação interatividade. Apropriar-se da qualificação interativo em seu sentido restrito, relativo a interatividade, para negar a existência de qualquer tipo de interação é, no entanto, uma generalização imprecisa (FRAGOSO, 2001, p.3).

Durante uma palestra, José Luiz Braga, professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Unisinos/RS, trouxe uma discussão sobre a ideia de superação do conceito simplista da interatividade. Segundo ele, a interatividade, que tem se tornado uma estratégia de *marketing* nos dias de hoje, é normalmente associada a um valor positivo. “Nós tendemos a valorizar esta ideia, justamente porque ela entra em contraste com a visão apocalíptica contra os chamados meios de massa, que são caracterizados pela comunicação de ‘um para muitos’” (BRAGA, 2010, s/p).¹⁰

O conceito de interatividade, muitas vezes, restringe-se à ideia de “reciprocidade, de retorno ao ponto de partida, de um modelo de comunicação de muitos para muitos, o que envolve valores democráticos” (BRAGA, 2010, s/p). Por isso, as novas tecnologias, com seus

¹⁰ Informação verbal obtida durante a palestra proferida pelo professor José Luiz Braga, no III Encontro de Programas de Pós-Graduação em Comunicação de Minas Gerais - Ecomig, realizado em outubro de 2010, na Universidade Federal de Juiz de Fora.

processos interativos, trazem uma ideia de superação da dicotomia emissor-receptor. Segundo o autor, a interatividade não depende exclusivamente da tecnologia usada. Ele propõe que é preciso avançar o nosso conhecimento e a nossa prática sobre este conceito, evitando um pensamento simplificador, por exemplo, de classificar meios como interativos e não interativos.

Normalmente os meios apresentados como interativos têm uma imagem positiva e os não interativos são vistos como negativos. De acordo com o professor, essa forma de raciocínio não nos permite perceber toda a complexidade existente na interatividade social: "Para superar a simplicidade precisaríamos ampliar, em todos os aspectos, a compreensão dos processos interacionais na sociedade de mediação e na atribuição de valores ideacionais".

Nesse sentido, Braga (2010) considera duas teses para questionar esse conceito simplista do termo: a primeira que a interatividade é mais complexa que uma constatação de retorno imediato entre os participantes e a segunda que a simplificação deriva, primeiramente, da adoção de um modelo conversacional como valor positivo, ou seja, parte do princípio de que a comunicação imediata é considerada positiva, porque corresponde ao modelo tradicional conversacional.

Para ultrapassar esse nível de simplificação do conceito, Braga (2010, s/p) propõe três linhas de raciocínio. A primeira seria que o próprio conceito de meio de massa não corresponde com precisão à realidade comunicacional destes meios. "Isto significaria reduzir a TV, o cinema, o rádio e o livro, por exemplo, a uma ideia de massa, de um para muitos, que é simplificador".

A segunda linha considera que a comunicação ao vivo também não é um processo tão imediato, ou seja, que o modelo de conversação não é totalmente democrático, imediato e simétrico. A terceira linha pondera que a Internet e seus recursos, bem como todas as mídias

digitais interativas não correspondem efetivamente ao modelo conversacional, como têm sido comparadas e classificadas (BRAGA, 2010).

As características mais importantes associadas à *Web* são o seu potencial de interatividade, a capacidade de comunicação efetiva, multidirecional, com retorno imediato. Segundo Braga (2010), essas qualidades não são as que de fato sustentam a Internet e fazem dela um sucesso contínuo. A complexidade do conceito de interatividade não está vinculada ao circuito imediato ou ao retorno ao ponto de partida. "Esta ansiedade pelo retorno imediato como último valor positivo deve ser, de alguma maneira, relativizada" (BRAGA, 2010, s/p). Os aspectos mais fortes da Internet caracterizam-se apenas pela ênfase nos circuitos de interacionalidade rápida, como em *chats*, *e-mails* e *blogs*. Mas, de acordo com o autor, o que a Internet oferece de mais rico é o potencial de levar a circulação adiante e de promover a convergência de sistemas interacionais, articulando circuitos rápidos e longos.

O conceito fundamental da sociedade da midiatização está no modelo que provoca a circulação da mensagem:

Isso é uma das contribuições dos avanços tecnológicos de midiatização para a sociedade, do livro à internet, mas passando por todos os veículos, como o rádio, o cinema e a TV. Permitir que a circulação da informação siga adiante é mais relevante que o retorno imediato ao ponto de partida (BRAGA, 2010, s/p).

Entretanto, a interatividade ainda é apontada como um “dos elementos principais, senão o mais importante, da redefinição das formas e processos psicológicos, cognitivos e culturais decorrente da digitalização da comunicação” (PALMEIRA; TENÓRIO; LOPES, 2005, p.10). As características associadas ao conceito, como a bidirecionalidade, o retorno imediato e a imersão, são utilizadas de forma recorrente para atrair e iludir o espectador na promessa de ele se tornar um usuário, consumidor ou interator.¹¹

¹¹ Interator é um conceito utilizado por Murray (2003, p.149), para se referir ao comportamento ativo do espectador diante uma narrativa fruída, em ambientes imersivos, que permitem e convidam o espectador a manter uma influência direta sobre a sequência de acontecimentos de um enredo. Além de assistir às narrativas que lhe são apresentadas, o público pode intervir nas mídias digitais, sendo não mais apenas espectador, mas também ator – que interage com as projeções a ele apresentadas – e autor – que pode modificá-las. Outros

2.3.2 Os níveis da participação

Levando em consideração os conteúdos que têm sido produzidos, rotulados como interativos, é evidente a distinção entre eles no que se refere aos recursos de interatividade. Primo (2005) relata que a comunicação interativa deve ser estudada como uma questão de base e não apenas como uma característica intrínseca que não exige reflexão. Por isso, é necessário pensar sobre os níveis de intensidade e sobre as variações qualitativas que se encontram nas interações. Ainda, “deve-se atentar para aquela interação que é construída durante o processo através da relação entre os interagentes, que vai além da interação reativa programada por antecedência” (PRIMO, 2005, p.1).

Para evitar o uso simplista da interatividade, classificando os conteúdos como interativos ou não interativos e também para melhor especificar os diversos recursos interativos, alguns autores preferem classificar as mídias de acordo com o grau de interatividade. Laurel (1993, p.20, *apud* PRIMO, 2002, p.6) explica esse conceito a partir de três variáveis: frequência (com que frequência se pode interagir); amplitude (número de opções disponíveis); e significação (que impacto as opções têm).

Nessa categorização, há uma nítida preocupação em relação às escolhas disponíveis para o usuário e o momento em que este pode interferir no conteúdo. No entanto ela é muito limitada quando se pensa em níveis mais avançados de interatividade, como a “criação compartilhada ou mesmo um diálogo amistoso através de *e-mails*” (PRIMO, 2005, p.5).

Sheizaf Rafaeli (1988, p.118) também faz uma distinção entre variados níveis de comunicação interativa, classificando-a como *interactive, quasi-interactive and*

termos também são utilizados por diversos autores para se referirem a esse novo perfil do espectador, por exemplo, “interagente” (Alex Primo). Levando em consideração a TV digital, tem-se o termo “telespectador/usuário” (Ana Médola), e seguindo o viés mercadológico, a palavra “prossumidor” (Alvin Toffler) é bastante usada.

noninteractive. A diferença entre as categorias está relacionada à necessidade de trocas precedentes de mensagens para se constituir as transmissões adiantes, ou seja, para dar continuidade ao roteiro.

Uma comunicação interativa sempre exige uma resposta, ou reação, para dar continuidade à sequência de mensagens, bem como a mudanças de conteúdo. A semi-interativa acontece quando esta exigência de resposta é ausente, ou seja, o usuário pode até se deparar com a possibilidade de fazer escolhas dentro de um roteiro, mas a sequência do conteúdo não vai depender diretamente ou exclusivamente destas escolhas (RAFAELI, 1988, p.118). E quando não há reciprocidade, por exemplo, quando as mensagens emitidas são independentes de mensagens prévias, caracteriza-se a *noninteractive*.

A comunicação interativa apresentaria como uma de suas características a bidirecionalidade entre emissores e receptores, viabilizando a troca de informações e a conversação livre entre os participantes (SILVA, 2003). A bidirecionalidade é uma das características da comunicação interativa que é praticamente unânime entre os autores que discutem este conceito ainda bastante controverso. A possibilidade de ter um canal de interatividade para se comunicar com a emissora, no caso da TV digital, tira o antigo telespectador da inércia, convidando-o a experimentar as realidades apresentadas pela TV e a participar dos roteiros, interferindo no conteúdo.

O investigador observa que os media tradicionais impõem passividade ao público e uma pré-escolha das informações que serão transmitidas. Por seu lado, as tecnologias digitais trazem novas formas de circulação de informações, assumindo-se como um modelo descentralizado e universal (AMARAL, 2005, p.138).

A troca de informações entre emissor e receptor passa a ser viável, mas o grau dessa relação vai depender dos serviços oferecidos, como a disponibilidade de roteiros interativos, o caráter de usabilidade e acessibilidade desses conteúdos, a velocidade do canal de interatividade, entre outros.

2.3.3 Entre os vários *clicks* existe uma ação ou uma reação?

Outro fator interessante para estudo é a capacidade de interagir por meio de um simples *click*. Será que esta ação pode ser chamada de interatividade? Primo (2003, p.3) ressalta que se antes a participação rimava com discussão, agora rima com apontar e clicar. Segundo ele, “nesse cenário, quanto mais ‘clicável’ é um *site*, mais interativo ele será considerado (mesmo que todas as reações dos *links* e botões já estejam determinadas na programação/previsão)”.

Abre-se agora um novo caminho para se pensar na interatividade. Deparamo-nos com frequência com conteúdos que nos instigam a participar, ou interagir, por meio de um *click*. Programas como o **Fantástico**, da Rede Globo, fazem enquete sobre diversos assuntos, chamando o espectador para dar o seu voto, seja por meio de um telefonema, via SMS ou pela Internet. O **Big Brother** também segue a mesma dinâmica. Jornais diários convidam o espectador a entrar no *site* da emissora para acompanhar mais detalhes de uma determinada notícia, ou ter acesso a um mesmo assunto que é abordado por uma mídia diferente.

Clicamos, acessamos, votamos e aguardamos ansiosos para ver o resultado, para ver se a maioria dos espectadores concordou com o nosso *click*, para, enfim, assistir ao final tão desejado de uma trama, ou saber mais detalhes sobre a notícia mais comentada do dia, ou ainda concorrer a um prêmio. Porém, todas essas possibilidades de escolhas apresentadas são uma ilusão de uma comunicação de fato interativa, ou apenas um ensaio sobre a interatividade, no intuito de aproximar essa nova dinâmica do processo de comunicação que está chegando aos poucos dentro de nossas casas.

Na verdade, esses tipos de conteúdo já são predefinidos, apresentando ao espectador um campo limitado que pode ser alterado, e o final ou a sequência do conteúdo

não depende inteiramente de um ou de milhões de espectadores para acontecer. Tudo está programado, se a opção número um prevalecer a sequência será esta, se a número dois tiver a maioria dos votos o final será outro. Se você não votou, tudo bem, vai assistir de qualquer forma à continuidade do roteiro já preestabelecido. Se você quiser ter mais conhecimento sobre determinado assunto, *click* aqui e, por conseguinte, ficará limitado às informações que o criador do roteiro interativo pensou.

Então, dando continuidade à reflexão, pode-se dizer que se votarmos em um determinado participante para ser eliminado da casa do ***Big Brother***, estamos interagindo? Se acessarmos um *link* que o jornal do canal **Globo News** nos indicou para conseguir mais informações, estamos interagindo? Se escolhermos uma determinada trajetória para completar uma fase de um jogo de videogame, dentro de um universo predeterminado de trajetórias, estamos interagindo? Ou será que na verdade estamos reagindo? Será que esta é apenas uma questão de ação e reação? Primo (2003, p.6) lembra que interagir não é apenas apontar e clicar.

Assim, percebe-se que há uma fragilidade em relação a algumas mídias de hoje que são tidas como interativas. Em relação aos videogames, mais especificamente ao *Xbox Kinect*, a palavra de ordem é interatividade, que agora é possível sem fio. Esta é a última moda entre os apaixonados pelos *games*, pois a plataforma viabiliza a relação máquina-usuário sem a utilização de manetes. A participação dos jogadores se dá por meio de movimentos, expressões faciais e sons. Logicamente, isto favorece a imersão do espectador no mundo virtual, pois a ponte entre o real e o digital se torna menos visível. Contudo, será que podemos dizer que esta característica torna o videogame interativo por completo?

Os conteúdos dos *games* obedecem aos comandos dos usuários, mas dentro de regras preestabelecidas pelas variáveis do programa. Esses são casos em que o conceito de

semi-interatividade ou reatividade pode ser aplicado. Um sistema interativo concede total autonomia ao espectador, já o reativo disponibiliza uma variedade de opções predeterminadas.

Nos programas reativos, o espectador tem direito de fazer escolhas, mas são escolhas que já foram definidas, são como padrões já estipulados, empurrados ao espectador. No **Big Brother Brasil**, por exemplo, o espectador na verdade tem apenas uma alternativa, dar um voto contra a permanência de um candidato. Se ele preferir outra alternativa, como dar o voto para outro candidato que não esteja no “paredão”, ou eliminar logo dois candidatos, ou não eliminar ninguém naquela semana, ele não consegue. Isso porque o programa já está predeterminado, e o espectador não pode sair daqueles padrões, daquelas regras adotadas. Logo, quando o espectador vota, ele está apenas reagindo a uma pergunta escolhida anteriormente pelo programa, mas não está dialogando com o conteúdo. Afinal, o espectador, votando ou não, verá uma sequência de acontecimentos já determinados. E, até mesmo votando, ele corre o risco de que seu voto não prevaleça.

Se a condição para um sistema ser considerado interativo é que este permita ao espectador alterar e interferir na forma e no conteúdo de um programa, Montez e Becker (2004, p.50) questionam como é possível afirmar que existe TV interativa, em situações que o telespectador apenas dá palpites sobre a programação e, quando é atendido, não é em tempo real. Isto também vale para os programas que já permitem aos espectadores fazer compras ou dar notas para shows, como na TV digital europeia.

[...] em nenhum caso, o telespectador interfere em tempo real no programa transmitido, modificando-o. [...] a TV dita interativa que conhecemos hoje é meramente reativa, pois os telespectadores apenas reagem a estímulos oferecidos pela emissora. Ainda não há um papel ativo em relação à programação televisiva, diga-se, audiovisual (MONTEZ; BECKER, 2004, p.50).

2.3.4 A reatividade aproxima o espectador da interatividade

O termo interatividade expandiu-se, banalizou-se e “tornou-se tão elástico a ponto de perder (se é que chegou a ter!) a precisão de sentido” (SILVA, 2005, s/p). Sheizaf Rafaeli diz que a interatividade é um termo amplamente usado com um apelo intuitivo, mas é um conceito indefinido. “Como uma maneira de pensar sobre comunicação, isto [a interatividade] apresenta faces amplas de fundamentação, mas uma base estreita de consenso em relação à explicação deste conceito, do seu significado, e, só recentemente, uma verificação empírica do seu real papel” (SHEIZAF RAFAELI, 1988, p.110, tradução nossa).¹²

Entre tantas características atribuídas, entre tantos métodos para calcular a existência desse novo conceito dentro de um processo de comunicação, a interatividade é um termo que ainda causa muitas controvérsias entre autores, produtores de conteúdo, e confunde a cabeça dos espectadores, que ora são tidos como usuários, ora como consumidores. Usuários que ainda não sabem o que usam, consumidores que ainda não sabem o que consomem. Às vezes é preciso realmente fazer uso de alguma dessas regras adotadas por autores, como Sheizaf Rafaeli (1998), para saber se está valendo a pena pagar pelo conteúdo intitulado como interativo, a fim de verificar se este realmente disponibiliza algum nível de interatividade.

O programa *Big Brother Brasil*, rotulado como interativo devido à tímida possibilidade de participação do público no conteúdo, talvez seja um exemplo do momento que o sistema de TV, principalmente o brasileiro, está vivendo em relação à interatividade. Esse é um período de adaptações, momento para as produtoras de conteúdo audiovisual

¹² “As a way of thinking about communication, it has a high face validity, but only narrowly based explication, little consensus on meaning, and only recently emerging empirical verification of actual role” (SHEIZAF RAFAELI, 1998, p.110).

incorporar peças que instiguem e estimulem o telespectador, em princípio, a reagir diante um conteúdo, para, em um futuro próximo, estar preparado para interagir.

Essa fase dos programas semi-interativos ou reativos – mas há quem diga que já são interativos – é experimental e extremamente importante para o desenvolvimento de novos conceitos de programas, novos comportamentos dos receptores, mas principalmente para uma nova etapa da comunicação máquina-emissor-receptor.

O novo contexto digital exige a criação de formas de educar e reeducar os indivíduos, para lidar com o aparato tecnológico, com a realidade integrada das habituais linguagens e das novas linguagens que estão surgindo. Estratégias de introdução à dinâmica da mídia digital são fundamentais para o bom desempenho dos futuros espectadores/usuários da TV digital interativa.

Agora que já se conhece um pouco da lógica do novo processo de comunicação que surge a partir das mídias digitais, no próximo capítulo será abordada a inserção dessas mídias na educação. Serão dados alguns exemplos de atividades educativas que usam as tecnologias digitais como forma de facilitar o processo de aprendizagem e refletir sobre o potencial que esses novos meios oferecem para a difusão do conhecimento.

3. AS INTERFACES DO SABER

Ao longo deste trabalho busca-se refletir sobre o uso de mídias digitais como forma de ampliar e aprimorar a divulgação do conhecimento universitário para a comunidade, no sentido educativo de transferir informações úteis que possam contribuir para a melhoria do dia-a-dia dos cidadãos. Por isso, este capítulo torna-se relevante, pois aborda o uso das tecnologias digitais na educação, não só nas salas de aula, mas também no sentido de propagação de conhecimento para a população em geral. Como exemplos têm-se os projetos que foram pautas dos programas-piloto produzidos, pela autora, para TV digital, os quais serão abordados no Capítulo 5. Desenvolvidos na Universidade Federal de Juiz de Fora, os projetos têm as tecnologias interativas como ferramentas para se aproximarem de seus públicos-alvo.

3.1 AS TECNOLOGIAS COMO FORMA DE ESTÍMULO À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Em julho de 2011, um matemático de Nova Orleans (EUA) foi convidado a proferir uma palestra para uma plateia composta por alguns dos mais bem-sucedidos empresários do Vale do Silício, na Califórnia. Fórmulas, equações e cálculos não fizeram parte da pauta, mas sim a Internet como uma nova aliada da educação. “Um professor para 200 mil alunos”, assim está sendo chamado Salman Khan, um fenômeno atual da “Internet séria”, que desistiu da sua carreira como corretor para socorrer estudantes com dificuldades em aprender as lições que professores ensinam nas escolas. Seu diferencial é o método de ensino.

Sal, como é chamado na Internet, usa o *Youtube* para transmitir mais de 2 mil aulas para um público superior a 60 milhões de pessoas que acessam os conteúdos dessas exposições de forma gratuita.¹³ As aulas têm de 10 a 20 minutos e discorrem sobre temas variados do ensino fundamental, como operações básicas de soma e subtração até as especializações das mais diversas áreas. Seu instrumento de trabalho continua sendo um velho conhecido dos professores tradicionais: um quadro-negro. Desta vez, porém, aparece um quadro virtual na tela de um *tablet*, onde ele desenha ou escreve os símbolos necessários para desenvolver as aulas.

Essas aulas, em princípio bem parecidas com as encontradas nas escolas, destacam-se pela habilidade e didática do professor virtual e pela constante interatividade que guia os seus roteiros. Sal oferece contínuos desafios a seus seguidores, que são convidados a realizar exercícios ao longo das aulas e a testar a aprendizagem. Somente após acertar os exercícios os alunos virtuais podem seguir adiante e aprender os próximos tópicos das aulas.

Durante o evento na Califórnia, Salman Khan arrancou aplausos efusivos de um espectador especial: Bill Gates, fundador da *Microsoft*, que na ocasião disse que o matemático estava dando uma contribuição decisiva para a utilização da Internet na educação. “A Internet estimula a apreensão de informações de forma autodidata e exerce um magnetismo sobre as novas gerações que não pode mais ser desprezado pelos educadores”, comentou José Armando Valente, pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Universidade Estadual de Campinas (BETTI, 2011, p.132).

Esse é um exemplo do potencial da Internet como instrumento para a aprendizagem. Potencial que ainda permanece encoberto devido ao despreparo dos professores de modo geral, que precisam quebrar barreiras, como o preconceito contra o uso

¹³ As aulas estão disponíveis no *site* www.khanacademy.org. Acesso em: 10 jun. 2011.

dessas novas tecnologias, e até mesmo vencer inibições para ficarem mais à vontade diante da realidade da educação virtual.

Em várias partes do mundo e no Brasil, escolas vêm aderindo às tecnologias digitais para facilitar a aprendizagem dos discentes e também a formação dos docentes. Essas novas ferramentas podem ser um atrativo para os jovens e as crianças, além de possibilitar a aprendizagem individual, pois como cada um tem o seu ritmo de estudo, os alunos podem repetir uma explicação quantas vezes acharem necessário, ou recorrerem a outras aplicações para enriquecer um estudo.

Entretanto, a inclusão digital em sala de aula exige não apenas habilidade e capacitação do professor, mas equipamento, investimento e acesso à Internet, uma realidade muitas vezes distante da vivida pelos brasileiros, principalmente quando se fala na rede pública de ensino. Enquanto no exterior têm-se exemplos de escolas públicas que oferecem os mais modernos computadores para cada um dos alunos em sala de aula, no Brasil ainda se depara com questões simples, como infraestrutura básica: uma sala de aula em boas condições de uso e carteiras adequadas.

Mesmo diante desse cenário nacional da educação, prefeituras e universidades procuram implantar projetos e pesquisas que promovam a acessibilidade de estudantes e professores às tecnologias, utilizando a Internet e a multimídia como recursos para maximizar as possibilidades do ensinar e do aprender.

Em 2004 a Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF – implantou Infocentros em todas as faculdades do campus e na Biblioteca Central. Os Infocentros, compreendidos por seus criadores como “Centros de Inclusão Digital e Capacitação Informacional da UFJF”, têm por objetivo a promoção da difusão do conhecimento por meio da inclusão digital, disponibilizando computadores e Internet à comunidade acadêmica. Além disso, a comunidade do entorno do campus universitário também pode usufruir dos Infocentros, que

são reservados a esse público durante determinados horários da semana. Os usuários contam com monitores, que podem auxiliá-los na navegação na Internet, e com outros aplicativos do computador.

Outro exemplo é a Escola do Futuro/USP,¹⁴ que desenvolve projetos como o "Conexão Escola", que consiste em um *site* voltado para os professores da rede estadual de educação de São Paulo. Esse é um espaço virtual de divulgação e troca de informações e experiências entre os professores. Na UFJF, desde o início de 2005, os discentes do Departamento de Ciências da Computação adotaram a plataforma *Moodle*¹⁵ também para facilitar o ensino em sala de aula. Atualmente, todos os departamentos da universidade contam com esse sistema.

O *Moodle* é uma plataforma gratuita, que possibilita a criação de cursos *online*, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, servindo para o desenvolvimento de cursos a distância e também como apoio aos cursos presenciais, de capacitação de docentes e para desenvolvimento de projetos. A plataforma permite o compartilhamento de dados, como a transmissão e organização dos conteúdos de materiais de apoio às aulas, fóruns de discussão, projetos para serem desenvolvidos de forma colaborativa pelos autorizados em participar da plataforma, como estudantes e professores.

No Colégio de Aplicação João XXIII da UFJF, os estudantes descobriram que aprender matemática pode ser divertido. A escola adotou um *software* chamado GeoGebra¹⁶

¹⁴ A Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP) é um laboratório interdisciplinar que estuda os efeitos do uso de tecnologias de informação na aprendizagem. Um grande diferencial, no entanto, é que seu trabalho é muito mais prático do que teórico, atuando pela inclusão digital. Disponível em: <http://futuro.usp.br>. Acesso em: 20 jun. 2011.

¹⁵ *Moodle* é um sistema de administração de atividades educacionais destinado à criação de comunidades *online*, em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem. O conceito, que foi criado em 2001 pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas, está em desenvolvimento constante, tendo como filosofia uma abordagem social construtivista da educação. Disponível em: http://www.cead.ufjf.br/index.php?option=com_content&view=article&id=238&Itemid=65. Acesso em: 20 jun. 2011.

¹⁶ GeoGebra é um programa livre que possibilita o trabalho com a geometria plana. O *site* www.geogebra.org disponibiliza a opção para *download* do programa, o que possibilita a simulação de conceitos matemáticos, reunindo recursos da geometria, da álgebra e do cálculo, com os quais é possível fazer construções geométricas,

para tratar de conteúdos programáticos da Matemática. O *software* é utilizado no módulo de Geometria Dinâmica e possibilita a construção de conceitos matemáticos de forma lúdica, estimulando a aprendizagem individual, bem como a coletiva. Por meio de simulações que o GeoGebra permite, os estudantes conseguem construir objetos geométricos que podem se movimentar, conservando suas propriedades. Segundo pesquisadores em Educação da UFJF, com o GeoGebra “os professores estabeleceram uma ponte entre a teoria e a vida real de seus alunos, articulando os conhecimentos científicos aos conhecimentos cotidianos” (VIANNA, 2009, p.62), o que favorece o interesse e a motivação dos estudantes, resultando em maior envolvimento e melhor desempenho dos alunos durante as aulas.

Esses são novos métodos de difusão do saber que atraem os estudantes e possibilitam a aprendizagem por meio de jogos, vídeos, construções interativas e ambientes informatizados, os quais, na maioria das vezes, “simulam realidades concretas e possibilitam o desenvolvimento de percepções reais em um sistema ou mundo digitalizado, construído por cálculos e perspectivas” (ARRUDA, 2009, p.18). De acordo com Fagundes, Sato e Maçada (1999, p.25), no ambiente em rede os sistemas de significações, os sentimentos e os valores dos estudantes são ativados. Nessa interação entre iguais, geram-se novos argumentos. Durante a comunicação cooperativa, enriquece-se o poder de pensar diante das noções em exercício.

A informação na tela do computador reorganiza o raciocínio e aponta caminhos de aprendizagem. Por exemplo, a interface das plataformas virtuais é considerada por Johnson (2001, p.33) como uma maneira de mapear as informações que acumulamos, de organizá-las, de visualizá-las, de nos orientarmos diante delas e de torná-las mais claras e assimiláveis.

De acordo com a professora Maria Teresa Freitas, pesquisadora em educação, as tecnologias da informação não garantem, por si só, uma inovação no processo de

utilizando pontos, vetores, segmentos, retas e seções cônicas. Ao explorar seus recursos, pode-se visualizar um objeto em diferentes ângulos, fazendo com que o aluno perceba a dinamicidade da construção.

aprendizagem. O sucesso da educação por meio das tecnologias digitais depende da mediação humana, ou seja, do modo como as pessoas aplicam as tecnologias na dinâmica educacional (FREITAS, 2006, p.24). A utilização de *softwares* e da Internet como recursos de aprendizagem não significa apenas inserção de novas tecnologias intelectuais na realidade da sala de aula. “Tais tecnologias trazem consigo novas formas cognitivas do pensar/aprender e representam uma radicalização das maneiras de lidar com o conhecimento” (ARRUDA, 2009, p.20).

Pensando nisso, o Grupo de Pesquisa Linguagem, Interação e Conhecimento (LIC)¹⁷ da UFJF, criado e coordenado pela professora Maria Teresa Freitas, vem desenvolvendo pesquisas relacionadas à leitura e à escrita, ao letramento digital e à aprendizagem e formação de professores desde 1995. A proposta geral do grupo é pesquisar como se dá a incorporação do computador/Internet como instrumento cultural de aprendizagem na prática pedagógica (FREITAS, 2006, p.1).

Uma das mais recentes pesquisas do Grupo é voltada para “compreender o movimento de aproximação das tecnologias digitais e imagéticas, computador-Internet-cinema, à prática pedagógica em cursos presenciais de formação de professores” (FREITAS, 2006, p.20). Para isso, a pesquisa foi dividida em subprojetos que englobam atividades para analisar a relação da inserção das tecnologias digitais com a aprendizagem compartilhada entre alunos e professores e suas implicações para a formação docente.

No Departamento de Engenharia Elétrica da UFJF, o projeto Popularização da Ciência e da Tecnologia leva o conhecimento sobre a robótica a estudantes da rede pública de ensino de Juiz de Fora. Criado em 2008, o projeto disponibiliza bolsistas que realizam capacitações de três a quatro meses em escolas municipais. Os estudantes que participam do projeto são selecionados de acordo com o interesse pelo assunto e pelo rendimento em sala de

¹⁷ Disponível em: <http://www.lic.ufjf.br/>. Acesso em: 20 jun. 2011.

aula, que inclui notas e comportamento. Ao longo da capacitação, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver habilidades na construção e programação de robôs, que apresentam motores e sensores.

Ao final do projeto, os estudantes participam de competições nas Olimpíadas de Robôs da UFJF, interagindo com alunos de outras escolas públicas e de universidades mineiras. A ideia principal é a aproximação da universidade e da comunidade, levando o conhecimento universitário para além das fronteiras do campus. É uma iniciativa em que a educação e a tecnologia caminham lado a lado.

Pesquisas interdisciplinares da UFJF, que envolvem o Departamento de Comunicação Social, o Instituto de Artes e *Design* e o Departamento de Ciências da Computação, investem na convergência das tecnologias à cultura e à informação, para inovarem o processo de difusão de conhecimento para a população. No projeto Laboratório de Filmes Locativos e Cinema GPS – LALOCA –¹⁸ são desenvolvidos conteúdos audiovisuais elaborados para plataformas móveis, com acionamento por GPS (*Global Positioning System*),¹⁹ mecanismo que promove novas experiências em termos de concepção, edição e recepção de cinema digital. Nesse gênero de cinema locativo, o espectador transita por determinadas regiões geográficas e, conforme seu itinerário, sequências são acionadas na tela do celular, disparadas por GPS (SUPPIA, 2010).

O projeto engloba o desenvolvimento de duas obras audiovisuais de ficção, especificamente dois GPS filmes de curta duração, rodados no centro de Juiz de Fora – MG e na Av. Paulista, em São Paulo – SP. Os dois filmes serão interativos e terão conexão narrativa entre si. Para viabilização dos filmes GPS será necessário recorrer a um *software* especializado, que gerencia a ativação de mídias por posicionamento geográfico (SUPPIA,

¹⁸ Disponível em <http://www.ufjf.br/laloca/>. Acesso em: 03 fev. 2012.

¹⁹ Sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel o seu posicionamento, sob quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o receptor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS.

2010). Essa infraestrutura de *software* pode ser buscada no *site* walkingtools.net.²⁰ Dessa forma, o projeto viabiliza a construção colaborativa de um conhecimento, no caso do conteúdo de um curta-metragem, por meio de tecnologias digitais.

Projetos usando o *Walkingtools* têm sido desenvolvidos no sentido de facilitar o fluxo de informações aos usuários diversos, e um exemplo ocorre na área de turismo. Durante o 41º Festival de Inverno de Diamantina, em Minas Gerais, foram desenvolvidos vídeos interativos²¹ para celular, com base no *Walkingtools* e *HiperGps*²², com a finalidade de orientar os turistas nas ruas da cidade. Com esse projeto é possível planejar uma rota turística, incluindo pontos importantes da cidade, guiando o usuário, que recebe constantes avisos sobre esses locais à medida que passa por eles. De acordo com os pontos turísticos, o usuário recebe informações em texto, áudio ou vídeo, e ainda pode deixar mensagens sobre sua impressão particular a respeito do local.²³

Esse tipo de projeto educativo oferece um ambiente propício à aprendizagem, que reúne elementos atrativos e conciliam o real com o virtual, exigindo a concentração e a participação constante do usuário para a construção de um sentido, a estruturação de um conhecimento. Conforme Paulo Freire, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2002, p.27).

²⁰ O *Walkingtools*, ou “ferramentas para andar”, é um sistema aberto de *software* relacionado a projetos de arte ou educação, que perpassa várias linguagens, plataformas e disciplinas, compartilhando padrões para entrega de conteúdo e administração de dados de GPS. Isso permite que mídias, como vídeos, sons e animações, possam ser associadas aos dados do GPS. O *software* funciona no próprio computador, mas serve para criar programas de celular. Com essas ferramentas para andar, é possível associar uma coordenada geográfica a uma mídia. Por exemplo, pode-se programar um conteúdo para ser disponibilizado apenas em locais estratégicos. Na verdade, o conteúdo é associado a uma latitude e a uma longitude, sendo possível criar uma espécie de trilha por pontos geográficos. Assim, para ter acesso a esse conteúdo, o usuário precisa estar nesses locais preestabelecidos.

²¹ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=zaWnfk-CeUo>. Acesso em: 18 jul. 2011.

²² Ferramenta de gerenciamento para a produção de conteúdos geolocalizáveis.

²³ Disponível em: <http://www.walkingtools.net/?p=230>. Acesso em: 18 jul. 2011.

3.2 AS TECNOLOGIAS E A CAPACIDADE COGNITIVA HUMANA

Como mencionado nos parágrafos anteriores, a inserção das tecnologias no meio educacional tem resultado em trabalhos cooperativos no processo de ensino-aprendizagem, com interação e ação, que incentivam e facilitam o caminho do conhecimento. Ações que demonstram os princípios do construtivismo²⁴, que reformula o processo de educação a partir do uso de tecnologias digitais (MORRISON; LAUZON, 1992, p.6). De acordo com Jonassen (1996, p.70), os princípios construtivistas fornecem um conjunto de diretrizes para auxiliar na criação de ambientes colaboracionistas direcionados ao ensino e “que apóiam experiências autênticas, atraentes e reflexivas”, o que favorece trabalhos em conjunto para construção do entendimento e do significado por meio de práticas relevantes.

Ainda segundo o autor, os seres humanos são observadores. O conhecimento resulta do entendimento que fazemos das nossas interações com o meio ambiente. Não podemos separar nosso conhecimento de qualquer fenômeno das nossas interações (SAVERY; DUFFY, 1996, p.136). Ou seja, as pessoas “interpretam as informações no contexto do percurso em que as experimentam, então, o conhecimento está ancorado nos contextos nos quais elas aprendem [...]. O conhecimento que lemos e as habilidades que desenvolvemos consistem, em parte, da situação ou contexto no qual foram desenvolvidos e usados” (JONASSEN, 1996, p.71).

²⁴ Construtivismo é uma das correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio. As concepções tradicionais de aprendizagem admitem que o conhecimento é um objeto, algo que pode ser transmitido do professor para o aluno. Os construtivistas acreditam que o conhecimento é uma construção humana de significados em busca do sentido do seu mundo. Os seres humanos são observadores e intérpretes naturais do mundo físico. Neste sentido, o conhecimento é construído através da interação do indivíduo com o meio físico e social, por meio do simbolismo humano e do mundo das relações sociais.

As tecnologias digitais inseridas no contexto do ensino, além de possibilitarem ambientes colaborativos de aprendizagem, contam com as narrativas hipertextuais, que funcionam em uma dinâmica semelhante à dos nossos pensamentos – são sistemas de associações por meio de *links*, que nos guiam no mundo virtual e abrem portas para o conhecimento individualizado e coletivo. A multimídia interativa favorece uma atitude exploratória, diante do material a ser assimilado, sendo um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa (LÉVY, 1993, p.40). As possibilidades de múltiplas interpretações a partir do formato organizacional do hipertexto têm como objetivo “provocar em seu leitor um certo estado de excitação da grande rede heterogênea de sua memória, ou então orientar sua atenção para uma certa zona de seu mundo interior, ou ainda disparar a projeção de um espetáculo multimídia na tela de sua imaginação” (LÉVY, 1993, p.24).

Se, por um lado, o jogo de associações com que as tecnologias digitais e o nosso cérebro funcionam traz facilidades de raciocínio pela semelhança de estrutura organizacional, por outro, esse sistema de *links* torna mais fácil e rápido o nosso acesso a informações, transformando a nossa memória e a forma como processamos o conhecimento. De acordo com estudos recentes, o fácil acesso a qualquer informação que esteja na rede, sobre qualquer assunto, em qualquer hora do dia, pode alterar o processo de cognição do cérebro (SALVADOR; VILICIC, 2011, p.87).

Antes da *Web*, as principais fontes de conhecimentos disponíveis eram os livros e a memória, esta com os conhecimentos acumulados ao longo da vida. A Internet transformou esse panorama, trazendo para nossa rotina de aprendizagem bombardeios de informações, na maioria das vezes superficiais. Desta forma, pesquisadores da Universidade de Columbia, nos Estados Unidos, registram que a memória tem perdido relevância: “para que puxar pela cabeça para se lembrar de um fato ou do nome de uma pessoa se essas informações estão

prontamente disponíveis no Google, a dois toques do *mouse*?” (SALVADOR; VILICIC, 2011, p.87).

De acordo com a psicóloga Betsy Sparrow (*apud* SALVADOR; VILICIC, 2011, p.87), atualmente “nós nos preocupamos menos em reter informações porque sabemos que elas estarão disponíveis na Internet”. Agora, em vez de guardar conhecimentos, memorizamos os *links* do conhecimento, os locais na rede em que eles se encontram. “A Internet se tornou uma memória externa, o que faz com que as informações sejam armazenadas não mais no nosso cérebro, mas coletivamente” (SALVADOR; VILICIC, 2011, p.88). Para Betsy Sparrow, nós desenvolvemos uma relação de simbiose com essas tecnologias digitais, como a Internet e o computador. Ela ainda alerta que facilitar as atividades do cérebro pode torná-lo mais preguiçoso e menos ávido por se aperfeiçoar, desestimulando o desenvolvimento de conexões de seus neurônios.

Enfim, a inclusão de novas tecnologias no processo de aprendizagem, de difusão de conhecimento, sempre gerou polêmicas e desconfianças ao longo dos tempos. Na Grécia Antiga, Sócrates condenou a popularização da escrita. Sua tese assemelhava-se à da pesquisa comentada nos parágrafos anteriores, de que a escrita deixaria a mente preguiçosa, prejudicando a memória. A mesma tese ocorreu com o advento da imprensa de Gutenberg. Porém, agora, é possível ver que essas tecnologias desenvolvidas e aplicadas na propagação de informação foram bem-sucedidas, potencializando a capacidade cognitiva humana (SALVADOR; VILICIC, 2011, p.90).

3.3 NOVAS TECNOLOGIAS, NOVAS PERCEPÇÕES DE MUNDO

Diante dos avanços tecnológicos e das facilidades de acesso às mídias digitais ao longo dos tempos, depara-se com a necessidade de inclusão dessas mídias nas metodologias

de ensino e difusão de conhecimento, mesmo que ainda estejam em fase de avaliação ou rodeadas de polêmicas sobre sua utilização. Para Freire (2002, p.19), “divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado”.

A realidade atual engloba crianças, jovens e até mesmo adultos que convivem com Internet, computador, celular, entre outros aparatos, buscando entretenimento, trabalho e cultura. Essas gerações têm as mídias digitais como fontes de informação, diversão e conhecimento. De acordo com Martín-Barbero:

O lugar da cultura na sociedade muda quando a mediação tecnológica da comunicação deixa de ser meramente instrumental para espessar-se, condensar-se e converter-se em estrutural: a tecnologia remete, hoje, não a alguns aparelhos, mas, sim, a novos modos de percepção e de linguagem, a novas sensibilidades e escritas (MARTÍN-BARBERO, 2006, p.54).

Pensando nisso, projetos e atividades que buscam as novas tecnologias como meio de aproximar o público-alvo do objetivo de estudo, a exemplo dos desenvolvidos na UFJF, foram aqui acompanhados. São tantas as ações desse tipo que têm despontado nos campi do Brasil e do mundo, que outros projetos e programas internos e externos às universidades buscam evidenciar essas ações também por meio de novas tecnologias, com o objetivo de levar o conhecimento acumulado nas universidades à população em geral. Programas que usam as mídias interativas para facilitar a rotina dos cidadãos que buscam qualidade de vida e, assim, podem adquirir conhecimentos produzidos nos campi e aplicá-los no cotidiano.

Nessa linha de programas que tentam viabilizar a difusão da ciência e do saber universitário por meio das tecnologias da comunicação, podem ser citados, entre outros, **Globo Universidade**, **Globo Ciência**, **Globo Ecologia** e **Globo Educação**. São programas que usam a Internet e a televisão para compartilhar experiências e somar conhecimentos.

Esses são exemplos de projetos e programas que tentam aproveitar as potencialidades das mídias digitais para propagar ideias de modo mais abrangente, direcionadas a públicos específicos, mas abertas a públicos diversos. Vivemos um momento

em que as salas de aula podem ter milhões de alunos, e as pesquisas, os projetos e as ações das universidades podem chegar de forma mais fácil às casas dos cidadãos, oportunizando a democratização do saber e potencializando a qualidade de vida das comunidades.

Nessa era da informação ou sociedade informacional, contamos com tecnologias que nos possibilitam experiências simuladas e nos facilitam a compreensão do real. Nas salas de aula, podemos ter acesso a ferramentas que nos permitem a prática do conteúdo estudado, como no caso do GeoGebra. Nas nossas próprias casas, podemos contar com a ajuda de um professor virtual, em qualquer dia da semana e a qualquer hora. Por meio de professores como Salman Khan, temos acesso a novas metodologias de ensino e aprendizagem, com base em uma comunicação que é, ao mesmo tempo, de amplo alcance e personalizada. Aulas que se desenvolvem de acordo com o desempenho do usuário, que constrói o conhecimento a partir dos recursos interativos que são viabilizados pelos meios digitais. Tecnologias simuladas que aproximam jovens estudantes das universidades, que atraem um novo público a novos conhecimentos, muitas vezes distantes das suas realidades, como a robótica aplicada. Tecnologias que inspiram a cultura e o envolvimento com o conhecimento, que nos guiam via GPS em qualquer lugar, apresentando o mundo que está ao nosso redor.

São tecnologias digitais que detêm um grande potencial no campo do ensino, mas cujos resultados na educação dependem do modo como são aplicadas. Não se pode prever os reflexos da sua inserção na educação em médio e longo prazo, mas de imediato, por exemplo, analisando os projetos citados, pode-se dizer que, de alguma maneira, eles interferem de forma positiva no desempenho e interesse dos estudantes e usuários. Estamos em fase de adaptações e incorporações das tecnologias digitais nas nossas rotinas de ensino-aprendizagem, uma etapa de compreensão e análise de como essas ferramentas podem nos auxiliar e nos direcionar para a difusão do saber. A questão, agora, é a disponibilidade dessas

tecnologias no mercado, seu grau de acessibilidade e, principalmente, o gerenciamento do potencial que essas ferramentas nos oferecem.

Tendo visto as possibilidades de uso das mídias digitais em ações de propagação de conhecimento, nos próximos capítulos será discutida a aplicação desses novos meios para divulgar o conhecimento universitário. A mídia de divulgação estudada foi a TV digital, tendo em vista a sua fase de implantação na Universidade Federal de Juiz de Fora. Por isso, no próximo capítulo, será analisado o conceito da TV digital, bem como sua dinâmica de funcionamento, e abordas questões relacionadas à produção de conteúdos interativos. Essas discussões foram a base para a parte prática deste trabalho, que será relatada mais adiante.

4. TV DIGITAL: VOCÊ FAZ A INFORMAÇÃO

Depois das reflexões feitas nos capítulos anteriores, serão abordadas, caso a caso, algumas mídias digitais dentro do contexto de difusão do conhecimento universitário para a comunidade. Tendo em vista a implantação da TV digital na Universidade Federal de Juiz de Fora, neste capítulo será dada ênfase a essa tecnologia.

Antes de entrar no âmbito da TV digital, é importante deixar claro que o interesse, neste trabalho, é a TV digital aberta. Conforme Becker e Zuffo (2009, p.44), a TV digital era um fenômeno da televisão paga, até os anos de 1990. TVs digitais pagas, como *Sky*, *Via Embratel* e *Direct TV*, já disponibilizam no mercado alguns exemplos concretos de qualidade de sinal e interatividade que o sistema de TV digital aberto do Brasil tanto promete. Assistindo, por exemplo, a *Sky*, é possível escolher um canal através do menu de acesso. Esta opção é bastante prática, tendo em vista o universo de canais disponíveis, aproximadamente 150. No menu, é possível visualizar todos os canais, com as suas programações atuais e as seguintes, os horários de exibição e ter mais informações sobre a programação. Ainda é possível gravar e pausar um programa; e se tivermos perdido alguma parte importante, podemos voltar o programa. A seguir, serão analisadas estas e outras possibilidades para a TV digital aberta, a fim de refletir sobre a aplicação deste potencial em programas de base científica.

Apesar de a discussão sobre TV digital só ter começado a se destacar no Brasil nos últimos anos, a história desta tecnologia tem início nos anos de 1960, quando a televisão em cores ainda estava se popularizando. Nessa época, no Japão, cientistas dos Laboratórios de Pesquisa Científica e Tecnológica da rede pública de TV *Nippon Hoso Kyokai* (NHK) “começaram suas experiências em busca da sensação de ‘imersão’, própria do cinema” (ALMAS, 2008, p.63). De acordo com esse autor (2008, p.63), “a televisão digital já é

realidade no mundo pelo menos desde 1993 e 1994”, no que diz respeito à produção audiovisual. Segundo ele, os equipamentos digitais para produção de conteúdo audiovisual começaram a entrar no mercado de *broadcasting*, em grande escala, nessa época. Este pequeno histórico relata o desenvolvimento da HDTV (*High Definition Television*), ou televisão de alta definição, o que normalmente é associado à TV digital, mas os termos não são sinônimos. Pode-se dizer que a TVD permite a HDTV, como também pode ser exibida no formato SDTV, o que será explicado mais à frente.

Voltando à origem da TVD, em 1987 a FCC (*Federal Communications Commission*) dos Estados Unidos formou o comitê ACATS (*Advisory Committee on Advanced Television Service*), que tinha como objetivo orientar o FCC no desenvolvimento de um sistema de televisão avançado, o ATV (*Advanced Television*) (CHARROUF; ARAÚJO. 2005, p.14). Em 1993, surgiu a “Grande Aliança” (AT&T, GE, MIT, Phillips, Sarnoff, Thomson e Zenith), que lançou o sistema conhecido como ATSC - *Advanced Television Systems Committee*. Na mesma época, os europeus iniciaram a pesquisa nesse campo e, em 1998, surgiu o padrão DVB (*Digital Video Broadcasting*). Também na década de 1990, os japoneses desenvolveram o ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*), que entrou em operação em 2000. Os diferentes padrões de TVD no mundo serão citados a seguir.

4.1 A TV DIGITAL NO BRASIL

No Brasil, o Decreto nº 4.901, assinado pelo Presidente da República Luiz Inácio da Silva em 2003, instituiu o Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T), que está sendo implantado nas cidades brasileiras, de forma gradual, desde 2007. O Decreto nº 5.820,

de junho de 2006,²⁵ dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelecendo diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o digital. A previsão é que até o final de 2012 o sinal atinja todo o território nacional, e que o ano de 2016 seja o fim das transmissões de televisão por sinal analógico no País, ou seja, o *switch-off*.²⁶ O sistema de TV digital já está funcionando em cerca de 50 municípios brasileiros.²⁷ A primeira transmissão oficial de sinal de TV digital aconteceu na cidade de São Paulo, em dezembro de 2007, sem interatividade. “Na ocasião, as principais redes de TV da cidade lançaram suas transmissões digitais, mesclando conteúdos em alta definição com outros em definição-padrão. Também foram lançadas as transmissões *One-Seg*,²⁸ para dispositivos portáteis, baixa definição” (BECKER, ZUFFO, 2009, p.46). Com isso, São Paulo mostrou uma das características do SBTVD-T, a portabilidade.

O processo de transição do sinal analógico para o digital vem ocorrendo em várias partes do mundo. Os Estados Unidos e mais 21 países da Europa, como Alemanha, Suécia, Bélgica e Holanda, já implementaram o *switch-off*.

4.2 UFJF NO CONTEXTO DA TV DIGITAL

Em 2009, no auditório do Museu de Arte Murilo Mendes (MAMM) em Juiz de Fora, o senador Hélio Costa, na época ministro das Comunicações, anunciou a Universidade

²⁵ Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm. Acesso em: 01 dez. 2011.

²⁶ *Switch-off* significa o fim das transmissões analógicas e a adoção definitiva do padrão digital. Disponível em http://www.teleco.com.br/tvdigital_mundo.asp. Acesso em: 19 jun. 2010.

²⁷ Disponível em: <http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=55&sub=1>. Acesso em: 01 dez. 2011.

²⁸ Transmite sinal digital de TV para aparelhos portáteis e móveis como celulares, GPS e notebooks, com capacidade de envio de áudio, vídeo e dados. Sua imagem é distribuída em 320×240 pixels, mantendo a imagem pequena, porém suficiente para aplicações mais simples. Sua tecnologia permite que a imagem seja transmitida sem sofrer interferências ou perda da qualidade do sinal, mesmo em movimento. Disponível em: <http://www.c3technology.com.br/blog/?p=747>. Acesso em: 01 dez. 2011.

Federal de Juiz de Fora como a primeira instituição de ensino superior a contar com uma concessão de canal digital para implantação de uma TV educativa.²⁹ O termo de concessão, que foi assinado por Hélio Costa, garante também a implantação da Rádio FM Universitária. “O objetivo da concessão é divulgar as atividades de ensino, pesquisa e extensão, além de oferecer condições de aprendizagem aos alunos do curso de Comunicação Social”, comentou Hélio Costa. Com isso, agora fica a cargo da universidade adquirir os equipamentos necessários para o início das transmissões. “A TV vai funcionar nos padrões analógico e digital, no canal 4, e a rádio na frequência 100,7”, pontuou o atual senador. Segundo o Reitor da UFJF, Henrique Duque, o investimento para a rádio gira em torno de U\$S 350 mil – cerca de R\$ 525 mil –, enquanto o destinado para a TV está entre R\$ 5 milhões e 10 milhões.³⁰

Segundo o responsável pela implantação da TV Universitária / UFJF, professor Kleber Ramos de Queiroz, a Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FADEPE) é o órgão gestor do processo de instalação da TV, bem como o da Rádio Universitária. Em 2009, foi assinado o termo de concessão da Rádio, e a FADEPE já encaminhou ao Congresso os documentos necessários para pleitear dois canais de TV educativos: um analógico e outro digital. De acordo com Kleber Ramos, além da programação universitária, os canais terão espaços reservados para exibição de conteúdos de divulgação das atividades da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora e da Câmara de Vereadores (informação verbal).³¹

²⁹ Disponível em: http://www.andifes.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=2605. Acesso em: 20 jul. 2010.

³⁰ Disponível em: <http://www.acesa.com/tecnologia/arquivo/noticias/2009/11/16-sinal-digital/>. Acesso em: 20 jul. 2010.

³¹ Informações obtidas por meio de comunicação pessoal com o professor da Faculdade de Comunicação da UFJF, Kleber Ramos de Queiroz, atual responsável pela implantação da TV Digital Universitária / UFJF. Data de realização: 15 set. 2011.

4.3 O QUE É TV DIGITAL?

Esta nova tecnologia, que agora começa a ficar mais acessível gratuitamente, revoluciona a forma de transmissão de sinais de televisão. As transmissões analógicas são feitas através de ondas eletromagnéticas. Com o sistema digital, a transmissão é realizada por meio de um código binário. O som e a imagem são digitalizados, ou seja, transformados em séries que combinam os dígitos 0 e 1, que é a mesma linguagem usada em computadores. Isto possibilita uma das grandes vantagens da TV digital, que é a otimização do espectro de frequências, já que os sinais podem ser comprimidos ou compactados, reduzindo a banda usada na transmissão.

No modo de transmissão analógica-padrão, por exemplo, cada pixel – um ponto da imagem – deve estar incluído no sinal. Ou seja, são emitidos sinais com 525 linhas por 720 pixels, resultando em 378 mil pixels por quadro, que vão ocupar todo o canal de 6 MHz disponível no sistema brasileiro. A compactação permitida pelo sinal digital possibilita a transmissão de mais conteúdo dentro do mesmo canal, ou seja, viabiliza o uso de canais adjacentes. Por exemplo, na faixa de frequência de 6 MHz, que é o que um canal de TV analógica brasileiro precisa, podem ser transmitidos simultaneamente diversos sinais de TV digital.

Com isso, podemos entender mais uma característica da TV digital, que é a multiprogramação. Existe a possibilidade de transmitir, por exemplo, um programa por canal, que seria em formato HDTV,³² ou quatro programas – em subcanais – no padrão SDTV de forma simultânea, dentro de um mesmo canal. A transmissão digital viabiliza programas em *Full HD (Full High Definition – 1.920 pixels por 1.080 linhas de resolução)*, ocupando um canal inteiro como o próprio nome diz. Ou, com a possibilidade da multiprogramação, pode-

³² *High Definition Television* é a melhor resolução que existe, superior ao DVD. A imagem pode apresentar de 720 a 1.080 linhas.

se transmitir mais de um programa na definição SDTV, que vão ocupar a faixa de 6 MHz. Deve-se ressaltar que todo o conteúdo da TVD é na proporção 16x9. Este formato é mais próximo da visão humana que o 4x3 da TV analógica.

No caso da TV Educativa da UFJF, a multiprogramação não é mais viável. Em razão da Portaria nº 24/2009 do Ministério das Comunicações,³³ a multiprogramação em TV digital ficou restrita apenas aos canais outorgados aos poderes da União ou a órgãos da Administração Indireta, como TV Brasil, TV Justiça, TV Senado e TV Câmara. Emissoras comerciais, públicas não federais, comunitárias e universitárias não estão autorizadas a aderir à multiprogramação. Por isso, a programação da TV Universitária da UFJF terá de alternar programas universitários com as transmissões do Executivo e Legislativo. Se a multiprogramação tivesse sido autorizada, seria possível dividir a frequência da UFJF em dois ou mais subcanais, sendo um específico para a programação da Câmara dos Vereadores, outro para as atividades da Prefeitura e outro para a Universidade.

A possibilidade de alta resolução não é restrita ao vídeo; a qualidade do áudio também pode ser trabalhada em Dolby Digital ou *Surround*, com até seis canais. Na TV analógica, só é possível variar entre versão mono ou estéreo – dois canais. Além da garantia de melhor resolução da imagem e do áudio, sem interferências ou ruídos, e da possibilidade de multiprogramação, a TVD ainda proporciona mobilidade, portabilidade e transações bidirecionais de informação multimídia. Entende-se mobilidade como a capacidade de acessar o conteúdo de sinal digital através de qualquer receptor móvel. Isso torna viável, por exemplo, transmitir a programação de conteúdos científicos para televisões instaladas nos ônibus universitários, facilitando o acesso da comunidade acadêmica, bem como dos demais passageiros, às pesquisas, aos projetos e às atividades que são desenvolvidos pela UFJF.

³³ Disponível em: <http://www.astralbrasil.org/leis/portaria24fevereiro.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2011.

Com a portabilidade, a programação científica poderá ser acessada por meio de plataformas portáteis, como *notebooks*, celulares e *tablets*. O mesmo sinal emitido para os receptores fixos e móveis será aproveitado também por essas plataformas portáteis, que devem ser compatíveis com o serviço para receber a transmissão pela antena – no caso do Brasil –, de forma gratuita. Tendo isso em vista, é importante pensar que os conteúdos precisarão ser elaborados levando em consideração os variados tamanhos de telas, as possibilidades de interatividade que esses aparelhos disponibilizam, entre outros aspectos. Com isso, será possível conhecer mais a produção científica quando, por exemplo, se está aguardando na fila de um banco, ou transitando dentro de transportes públicos na cidade, ou ainda, na hora do almoço, durante a fila do Restaurante Universitário. Nos próximos capítulos, serão discutidas outras possibilidades de divulgação científica por meio do celular.

O canal de retorno é um dos pontos mais marcantes dessa nova tecnologia de transmissão, que caracteriza a TV digital como interativa. É por meio do canal de retorno que o usuário terá “acesso” à emissora, tornando o relacionamento usuário-emissora mais personalizado e intuitivo. O canal de retorno representa a convergência da TV com outros meios de comunicação, como a telefonia fixa e a Internet. Mais a diante, esta capacidade de intercâmbios de dados multimídia, que possibilita ao usuário um acesso mais individualizado à informação, será mais bem abordada.

Assim como a TV analógica, o sinal da TVD pode ser transmitido por diferentes meios. A transmissão do sinal digital via satélite já é conhecida no Brasil desde a década de 1990, com as TVs por assinatura. Este tipo de transmissão permite a captação de sinal em áreas remotas, porém é o sistema mais caro. O sistema de transmissão por cabo é o mais difundido no mundo, a exemplo de grande parte dos Estados Unidos, onde a penetração das TVs a cabo é alta, o que não acontece no Brasil e em boa parte da Europa. A transmissão terrestre é realizada por ondas de radiofrequência; os sinais digitais são transmitidos no ar,

sendo necessários antenas e receptores apropriados para a sua recepção. Seu custo é o mais baixo. Os países que o adotam apresentam a extensão “T” na sigla do sistema de TVD, como é o caso do Brasil: SBT-D-T. Por isso, para receber o sinal digital no Brasil, o usuário precisará de uma antena de UHF de recepção externa.

Até agora as principais características da TV digital foram discutidas de forma generalizada. Porém, conforme tópicos anteriores, quando um pouco da história da TV digital foi relatada, constata-se que a tecnologia foi se desenvolvendo e se aprimorando em diferentes países e continentes, levando em consideração suas realidades, seus recursos e suas necessidades. Por isso, a TV digital é dividida em diferentes padrões. O Brasil adotou o padrão ISDB-T, desenvolvido pelo Japão, mas fez algumas adaptações. A seguir, será feito um breve comentário sobre os padrões de TVD.

4.3.1 Vários padrões, várias possibilidades de TV digital

Na década de 1970, o Brasil passou por uma discussão semelhante a essa referente à escolha do padrão de TV digital a ser incorporado no país, no século XXI. Naquela época, a discussão era sobre o sistema a ser adotado para transmissão de televisão em cores. A polêmica opção pelo uso do sistema PAL-M, devido a uma política protecionista, prejudicou a migração da produção de eletroeletrônicos, uma vez que os aparelhos produzidos para o sistema brasileiro eram incompatíveis com os demais sistemas de cores adotados nos outros países. Hoje, na tentativa de favorecer o intercâmbio das produções de TVD com outros países, o Brasil adotou o sistema japonês, porém mais aprimorado, já utilizado em vários países da América Latina e de outros continentes. O sistema brasileiro foi projetado para funcionar de forma interoperável, ou seja, ele está preparado para dialogar com os modelos

“norte-americanos, europeu e/ou chinês, sendo considerado o mais democrático do mundo” (CASTRO, 2007, p.72).

Os principais padrões de TV digital são: o *Advanced Television Systems Committee* – ATSC (norte-americano), o *Digital Video Broadcast Terrestrial* – DVB-T (europeu) e o *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* – ISDB-T (japonês). Além destes existem outros, como o coreano *Digital Multimedia Broadcasting* (DMB-T). Porém, para efeito de comparação, são somente utilizados os três principais e o brasileiro. Deve ser ressaltado que optou-se por fazer apenas uma abordagem superficial dos padrões, uma vez que esta discussão não era o objetivo principal do trabalho.

O sistema europeu apresenta padrões para transmissão terrestre (DVB-T), por cabo (DVB-C) e por satélite (DVB-S). É conhecido por ser versátil, favorecendo a transmissão de múltiplos canais dentro da mesma frequência. O norte-americano é considerado mais robusto no quesito de transmissão em alta definição, permitindo a produção de imagens no formato *wide screen* com até 1.920x1.080 pixels – seis vezes mais que o padrão analógico –, multiprogramação e *surround*, no entanto o ATSC apresenta o quesito mobilidade pouco avançado. Já o padrão japonês, ISDB, prima pela característica de ser multiportador, transmitindo sinais para aparelhos portáteis, como o celular. No próximo tópico, serão discutidos alguns destaques do Sistema Brasileiro de TV Digital – Terrestre.

4.3.2 Uma nova forma de interagir e comprimir dados

O título já diz quais são as principais adaptações do padrão nacional em relação ao japonês, que serviu de modelo para o SBTD-T. O sistema brasileiro apresenta as características de mobilidade e portabilidade, e ainda possibilita a multiprogramação ou a

transmissão de um programa em formato *Full HD*. As principais diferenças em relação ao modelo japonês são a forma de compressão dos arquivos e o sistema de interatividade.

A tecnologia de compressão empregada no Brasil é denominada H264, sendo mais eficiente que a técnica japonesa, MPEG2 – adotada por todos os padrões de TVD terrestre –, já que consegue enviar uma quantidade maior de informações. “Com esta técnica de compressão de vídeo, é possível manter a qualidade de imagem, porém reduzindo sensivelmente a taxa de *bits*” (MENDES, 2007, p.51). Isso significa um uso mais eficiente do espectro: é mais qualidade com a mesma velocidade.

A TV digital é constantemente chamada de TV interativa, termo correto quando se usa de fato esta possibilidade. É certo dizer que uma TV digital pode ser uma TV interativa, mas não necessariamente. Isso porque o sistema televisivo de transmissão digital é composto por *softwares*, como será visto a seguir, que viabilizam esta troca de informações entre usuários e emissoras. Para a TV ser interativa, primeiro o conteúdo deve ter sido construído incluindo possibilidades interativas; segundo, o aparelho receptor do usuário deve conter um *middleware*, que vai interpretar e transmitir as informações interativas entre usuário e emissora; e por último, mas não menos importante, o usuário tem de participar, tem de entender as interatividades disponíveis e agir.

Para compreender o sistema de interatividade da TVD brasileira, é preciso, inicialmente, fazer uma reflexão sobre os princípios do sistema, de forma generalizada. Para tornar mais didática a explicação, pode-se subdividir um sistema de TV digital em camadas: a de transmissão, responsável pela definição do padrão associado ao envio da informação; a de transporte, responsável pela organização das informações antes do envio; a de áudio e vídeo; e as camadas de *middleware* e de aplicações. Estas duas últimas são as responsáveis pela interatividade a ser produzida pela TVD.

Para facilitar o entendimento, pode-se dizer que a camada de aplicações é definida pelos programas que trazem a possibilidade de interação por parte do usuário. Esta camada também é conhecida como canal de retorno, por onde a emissora envia os dados aos usuários e estes dão retorno à emissora. Já a camada do *middleware* está localizada entre as aplicações e o sistema operacional. Seu objetivo é interpretar as informações e os dados que chegam ao aparelho receptor via camada de aplicações, permitindo assim a interatividade de diferentes formas.

O usuário pode interagir com dados que já foram enviados de uma só vez e estão armazenados no receptor – esta seria uma interatividade local. Neste processo, é intenso o uso do carrossel³⁴ de dados. As aplicações são transmitidas pelo canal de retorno aos aparelhos receptores, onde ficam armazenadas para, posteriormente, serem executadas à medida que o usuário acessa o conteúdo interativo. Um exemplo desse tipo de aplicação “local” é o chamado EPG (*Electronic Program Guide*), ou Guia de Programação Eletrônica (FERRAZ, 2009, p.32). Tomando como exemplo a TV *Sky*, o guia de programação seria aquele menu exposto que, a qualquer momento, orienta o usuário em relação às programações. O EPG contém todas as informações da programação armazenadas localmente para apresentar em uma janela na TV e permitir que o usuário navegue sobre ele. Neste caso, o carrossel é usado para atualização desses dados (FERRAZ, 2009, p.32). Essa seria uma ótima maneira de os usuários ficarem por dentro da programação científica da TV Universitária da UFJF, tendo a possibilidade de se organizarem para ter acesso a um conteúdo específico no horário real de exibição ou poderem gravar o conteúdo.

³⁴ É um mecanismo de transporte que permite que um servidor de aplicações de um sistema de difusão de dados apresente, de forma cíclica, um conjunto de dados a um decodificador, repetindo o conteúdo do carrossel uma ou várias vezes (ZIMERMANN, 2007, p.28). Ou seja, é como se a emissora mandasse um pacote de informações de um programa, contendo áudio, vídeo e dados para a interatividade e estes fossem guardados no aparelho receptor, disponíveis para o usuário acessar aquele conteúdo a qualquer instante, pois os dados estão girando, como uma roda gigante, se você não pegar a primeira “cadeira”, virá logo outro em seguida que lhe insere no contexto da roda gigante ou do programa.

Outra forma de interatividade é a intermitente ou simples, devido ao pequeno volume de dados que podem ser transmitidos neste processo, levando em consideração a banda estreita (FERRAZ, 2009, p.32). A interatividade intermitente acontece quando o canal de retorno é usado apenas durante o envio de um determinado fluxo de dados, sendo a conexão cancelada logo em seguida. Neste caso, o canal de interatividade está aberto tanto para a emissora quanto para o usuário. Um exemplo desse tipo de interatividade são as famosas enquetes, que aproximam de maneira rápida e simples usuários dos conteúdos científicos, levando suas opiniões de forma direta aos pesquisadores.

Já no caso da interatividade permanente, o usuário fica conectado em tempo integral ao canal de retorno, podendo enviar dados ao servidor a qualquer momento. Visando ao melhor funcionamento deste tipo de interatividade, o canal de retorno deve contar com uma tecnologia que permita maior transmissão de dados, para favorecer o desenvolvimento das aplicações, e o volume de troca de dados emissora-usuário pode ser maior. “Pode-se ter até mesmo aplicações do tipo ‘vídeo sob demanda’ (*VoD – Video on Demand*), em que o usuário escolhe um programa a partir de um menu [...] Esse tipo de interatividade pode ser comparado à interatividade da Internet” (FERRAZ, 2009, p.32).

O *middleware* é mais um diferencial do sistema brasileiro de TVD. O Ginga³⁵ é o componente do sistema nacional responsável pela interatividade, sendo um *middleware* aberto. Ele foi desenvolvido em pesquisas realizadas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Segundo Barbosa Filho (2007, p.21), “até o surgimento do Ginga, não havia interoperabilidade entre os padrões existentes no mundo”. Isto significa que o *middleware* do sistema brasileiro possui uma flexibilidade inédita em nível internacional (BARBOSA FILHO, 2007).

³⁵ Disponível em: <http://www.ginga.org.br/pt-br>. Acesso em: 02 jan. 2012.

O Ginga é subdividido em dois sistemas interligados, que possibilitam o desenvolvimento de aplicações seguindo linguagens diferentes. Um sistema é destinado a dar suporte à autoria baseada na linguagem declarativa³⁶ NCL (*Nested Context Language*) e em sua linguagem imperativa de *script* Lua (Ginga-NCL) e o outro, para suporte à autoria de aplicações na linguagem Java (Ginga-J) (CRUZ; MORENO, SOARES, 2008, p.67). A linguagem Ginga-NCL foi definida como padrão brasileiro para dispositivos portáteis, como os celulares, já que é suficientemente leve para ser embarcada nesses receptores. No caso de receptores fixos, como televisores, em geral um *middleware* oferece suporte à autoria tanto em linguagens declarativas quanto imperativas.

Vale lembrar que para um usuário ter acesso ao conteúdo interativo de uma programação é fundamental que esse *middleware* esteja incorporado ao aparelho receptor. Às televisões antigas, que não têm o receptor digital com o Ginga integrado, deverão ser acoplados os *Set-top-box*, que farão a conversão de sinal. No entanto ele não resolve todos os problemas da transmissão digital. O usuário, mesmo com o *Set-top-box*, fica limitado à característica do aparelho televisor. Por exemplo, se a TV não for HD ou *Full HD*, o sinal digital que chegar até ela com imagens em alta resolução será convertido para analógico, de forma a atender ao suporte do receptor. Portanto, o usuário não terá acesso à qualidade de imagem HD ou *Full HD*, a não ser que tenha um aparelho receptor preparado para transmitir imagens nestas definições.

Outra questão é que nem todos os *Set-top-box* vêm com o Ginga acoplado, logo não seria possível, mais uma vez, ter acesso à interatividade de um programa. As televisões mais atuais já vêm com receptor de sinal digital acoplado, e a previsão é que a partir de 2012

³⁶ Linguagens declarativas têm formato mais fácil para a aprendizagem de profissionais que não possuem formação em programação. No entanto, pecam pela flexibilidade, sendo difícil a realização de tarefas que fujam do escopo da linguagem. No escopo das linguagens declarativas, com o intuito de facilitar o processo de autoria e, ao mesmo tempo, oferecer a expressividade computacional adequada, é interessante que essas linguagens possuam características que atendam aos principais requisitos para o desenvolvimento de aplicações interativas de TV digital.

75% dos televisores produzidos no Brasil venham acompanhados do *middleware*, conforme o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.³⁷ A partir de 2013, todos os aparelhos terão de trazer o Ginga.

O canal de retorno, conhecido também como canal de interação, é viabilizado por meio do *Set-top-box*. Várias tecnologias podem ser usadas para o seu funcionamento, “numa relação diretamente proporcional com a complexidade dos serviços oferecidos” (MONTEZ; BECKER, 2005, p.81). A seguir têm-se, de forma sucinta, alguns exemplos de tecnologias para o canal de retorno.

De acordo com Montez e Becker (2005, p.82), a telefonia celular geralmente tem uma banda baixa, podendo servir de canal de interação para aplicações simples. Vale destacar que uma de suas vantagens é sua popularidade, porém para os serviços de transmissão de dados os custos são altos. A telefonia fixa é o meio mais usado no País para acesso à Internet, sendo, por isso, bastante cotada para os serviços como canal de retorno da TV digital. Esta é a tecnologia mais usada na Europa. As desvantagens são a baixa penetração no Brasil – menos de um terço da população tem acesso a ela – e o fato de ter banda baixa. Outra tecnologia citada por Montez e Becker (2005, p.82) é a ADSL (*Assymetrical Digital Subscriber Line*), que será “uma alternativa para o aumento da taxa de transmissão de dados pelas linhas da telefonia fixa”. Mas essa é uma alternativa onerosa, uma vez que “a legislação exige, além da contratação do serviço, a autenticação num provedor de conteúdo”.

A transmissão de dados via rádio oferece acesso em banda larga, mas seria mais viável para condomínios residenciais, devido aos altos custos. A opção via satélite também fica cara, devido à manutenção, porém apresenta a vantagem de atingir todos os lugares. Por último, Montez e Becker (2005, p.82) falam sobre o PLC (*Power Line Communication*), que ainda é uma tecnologia em fase de estudo, mas que tem potencial para revolucionar os

³⁷ Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/negocios/2011/12/29/tv-digital-tem-que-adotar-ginga-a-partir-de-2012/>. Acesso em: 03 jan. 2012.

sistemas de transmissão de dados. O PLC tem como base a rede elétrica, presente em quase 100% dos lares. “Seria o meio ideal para ser usado como canal de retorno na TV interativa. Porém, apesar do tempo de pesquisa, que já passa dos 30 anos, os resultados concretos ainda são mínimos” (MONTEZ; BECKER, 2005, p.82).

4.3.3 A grade é sua!

As tecnologias necessárias para se ter acesso à TV digital interativa foram brevemente relatadas. Porém, para se ter acesso à TVD, com imagem *Full HD* e conteúdo interativo, é necessário que um conjunto de procedimentos seja realizado. O conteúdo tem de ser elaborado com base em roteiro interativo; as gravações têm de ser na resolução de 1.920 x 1.080; a transmissão, bem como a recepção, precisa ser digital; o aparelho de TV deve ter a capacidade de exibir as imagens e o som com a qualidade conforme foram gravados; o Ginga deve estar acoplado ao receptor; o usuário deve estar disposto a interagir; e, finalmente, a interface tem de ser intuitiva para a participação acontecer.

Para entender as possibilidades interativas que o Ginga proporciona, é necessário categorizar os serviços oferecidos na TV digital. Ainda seguindo o raciocínio de Montez e Becker (2005, p.37), pode-se fazer essa divisão em sete grupos. Primeiro, tem-se a “TV avançada” (*Enhanced TV*), que reúne vídeo, texto e elementos gráficos, que seriam organizados na tela por uma grade de programação. Essa é uma forma simples que se diferencia da TV analógica devido à integração dos componentes, bem como a qualidade da imagem e do áudio. Outro serviço fácil de explicar seria a “Internet na TV”, que nada mais é que as funções desta tecnologia incorporadas no aparelho de TV.

Seria muito desagradável ter acesso a várias funções interativas, mas precisar entrar em acordo com as demais pessoas da sala para poder optar por um serviço. Por isso há outra categoria, a “TV individualizada”, que além de permitir escolhas de ângulos de câmera, interfaces personalizadas e repetição de cenas também permite que o usuário continue acompanhamento uma programação por meio do celular, por exemplo. Assim, se ele estiver assistindo a um programa interativo de uma pesquisa realizada na universidade, poderá optar por acessar a versão mais aprofundada sobre o assunto por meio do celular, enquanto outra pessoa interage com a versão que disponibiliza *quiz* na tela da TV. No último capítulo, será abordado mais deste assunto.

Mordomia é o serviço de “Vídeo sob demanda”. “A emissora pode disponibilizar toda grade de programação, com exceção dos programas ao vivo, para serem assistidos em qualquer horário” (MONTEZ; BECKER, 2005, p.37). O *Personal video recorder* (PVR) permite que o usuário grave programas “apenas especificando o título, o horário, o assunto, o ator, ou algum outro dado pré-cadastrado sobre o filme, ou qualquer outra atração televisiva” (MONTEZ; BECKER, 2005, p.37). Com isto, os intervalos comerciais podem ser suspensos, uma vez que o usuário pode adiantar para retomar uma programação.

O *Walled garden* é um serviço que pode servir como um guia que apresenta as possibilidades interativas da TV. Como mencionado nos capítulos anteriores, uma das dificuldades da interatividade é que ela depende da ação do usuário, e este, por sua vez, tem de estar disposto e saber como agir para ter resultado. Logicamente, o ideal é que todas as possibilidades interativas venham representadas em interfaces gráficas amigáveis e intuitivas, que levem o usuário a aproveitar as alternativas interativas de forma natural, sem que precise ler um manual. Mas com o *Walled garden* podem-se inserir telas-guias para orientar os usuários sobre as opções interativas e sobre as programações, conforme já existe nas TVs pagas. Na TV *Sky*, por exemplo, há a opção “Mosaico”, por meio da qual o usuário tem

acesso a vídeos explicativos sobre alguns novos serviços da TV, e também ficam expostos alguns destaques da programação, bem como promoções, entre outros.

Outro serviço interessante da TV digital, que pode ser atraente aos jovens e às crianças, é o “Console de jogos”. Os *games* podem ser uma estratégia para tornar os conteúdos científicos mais leves, divertidos e fáceis de entender a qualquer idade. Diante desse universo de possibilidades e variedades de canais que a TVD oferece, o serviço de “guia de programação eletrônica” poderia nos auxiliar com lista e sinopses das programações.

Por último, vêm os serviços de “Teletexto”, uma tecnologia importada da TV analógica alemã e que já é bastante comum no Brasil. Exemplo são aqueles textos corridos que ficam passando na parte inferior da tela durante os telejornais, que geralmente oferecem as últimas notícias sobre atualidades, ou dão informações econômicas ou a previsão do tempo (MONTEZ; BECKER, 2005, p.38).

Nesta categorização abordada até o momento, os autores consideram que o serviço de compras ou *t-commerce* pode estar incluso no grupo “Internet na TV” ou em “*Walled Garden*”. O mesmo vale para *t-banking* (banco televisivo) ou para o *t-government* (governo televisivo).

Tratando da interface da TVD, ela seria “softwares que dão forma à interação entre usuários e computador” (JOHNSON, 2001, p. 17). A interface na TV digital não tem função apenas estética, de moldura para um conteúdo, mas é uma representação gráfica que indica as possibilidades de interatividade e passa informações ao usuário. A interface não é mais um ponto de interseção inerte e misterioso entre o usuário e a máquina, mas sim uma entidade autônoma, um meio de comunicação, “uma obra de cultura tanto quanto de tecnologia” (JOHNSON, 2001, p.41).

A parte gráfica é um dos grandes desafios que a TVD tem pela frente, pois, como mencionado, ela é fundamental para que o usuário entenda o roteiro interativo planejado e,

então, atue. A interface deve ser atraente, mas com aplicativos de fácil uso. Os projetos gráficos devem levar em consideração a distância em que o aparelho receptor está em relação ao usuário, bem como o tamanho da tela dos aparelhos. Por exemplo, a interface gráfica de um conteúdo transmitido via celular não deve ter tantos detalhes como em um conteúdo programado para TV fixa, que apresenta uma tela maior, portanto pode exibir mais informações. No caso da TV móvel de ônibus, as informações devem ser exibidas em tamanhos maiores, pois é preciso levar em consideração que o conteúdo é elaborado para ser visualizado por todos os passageiros.

Johnson (2001, p. 21) fala sobre a manipulação direta como facilitador da relação usuário-máquina. Isto significa deixar o ambiente virtual mais parecido com a realidade. Um exemplo simples são as pastas de arquivo de um computador, que simulam pastas de arquivo físicas, organizadas no armário. Afinal de contas, é necessário pensar que a interface “é uma maneira de mapear esse território novo e estranho, um meio de nos orientarmos num ambiente desnorteante” e cheio de informações (JOHNSON, 2001, p. 33). “A simplicidade da interface reflete a simplicidade das ferramentas que o próprio computador oferece” (JOHNSON, 2001, p. 19). E, como lembra Santaella (1992), é por meio da semiótica que a máquina e o usuário se relacionam, através de signos.

Em relação ao posicionamento das informações gráficas na tela, Becker e Zuffo (2009, p.53) expõem alguns desenhos, como a *overlay* que permite um tipo de interatividade mais comum. São aplicadas na parte inferior da tela em sobreposição com o vídeo, trazendo informações adicionais ao conteúdo. Também pode haver um redimensionamento da tela, quando a aplicação ocupa três quartos do espaço da TV, e o vídeo é redimensionado para o restante um quarto. Esse posicionamento possibilita acessar um vídeo anexo, por exemplo. Neste caso, como será constatado a seguir, o vídeo do roteiro principal continuaria preenchendo a maior parte da tela, enquanto o vídeo anexo ocuparia a menor parte, ficando

somente em caráter demonstrativo. Se o usuário achar conveniente acessá-lo, é só clicar sobre o vídeo menor e ele ocupará a tela cheia. Por fim, tem-se a cobertura total da tela, o que permite o posicionamento de um maior número de informações (BECKER; ZUFFO, 2009, p.53).

Quando se fala do posicionamento da interface, é inevitável mencionar o roteiro linear, vídeo anexo... Mas afinal, o que é isso? O roteiro para conteúdos de TVD é composto de narrativas hipermidiáticas, que podem ser pensadas de forma multissequencial e multiforme. A TV digital abre espaço para a elaboração de roteiros que saem das emissoras de forma incompleta, para serem construídos com a participação do usuário. É evidente que se o usuário não quiser interagir ele terá um conteúdo principal planejado, mas se quiser ir além, terá suas opções. Por isso, no parágrafo anterior discutiu-se o roteiro linear, que seria o principal, de onde saem as ramificações de conteúdos. Porém, não é necessário haver um roteiro-base, pois a narrativa pode ser multissequencial e começar de qualquer parte, devendo ser ressaltado que o início e o fim da história dependem da escolha do usuário. Segundo Gosciola (2003, p.45), os conteúdos em hipermídia “geralmente se relacionam em muitas direções, e outros conteúdos podem ser trazidos pelo próprio usuário”. Esta característica tão ampla da narrativa interativa, que tem potencial para transcender o tempo e o espaço, traz para os roteiristas “um fardo da mais complexa execução”.

O roteirista de TV digital necessita ter uma “formação multi e interdisciplinar [...], ele pensa de que forma os conteúdos da obra chegarão ao usuário e como ele [o usuário] responderá aos conteúdos” (GOSCIOLA, 2003, p.150). Ao mesmo tempo, o roteirista deve deixar que todos os elementos que compõem a hipernarrativa atuem harmoniosamente, disponibilizar textos, sons, imagens e *links* em sintonia. Na TVD o roteiro pode abrir caminhos diferentes, de modo que cada usuário faça um acesso individualizado e personalizado.

Para se pensar em roteiro interativo, deve-se levar em consideração uma série de fatores, que devem ser trabalhados simultaneamente: “conteúdos, níveis hierárquicos de conteúdos (pelo grau de aprofundamento de seus dados), interface (disposição de todos os conteúdos, botões, áreas sensíveis) e rede de *links*” (GOSCIOLA, 2003, p.159). Para isso, o trabalho é coletivo, uma produção em equipe que exige profissionais das mais diversas áreas. A elaboração de conteúdos interativos deve ser cautelosa, levando em consideração fatores que podem interferir, posteriormente, na dinâmica de interação usuário-conteúdo.

4.4 MANUAL DA INTERATIVIDADE

Uma das características mais comentadas da TV digital é a interatividade. Uma capacidade que se tornou uma espécie de *commodity* da nova economia, uma estratégia de comunicação e um atributo para agregar valor a um produto, segundo a professora de Comunicação e Semiótica da PUC/SP, Giselle Beiguelman (2004, p.1). As possibilidades interativas vêm evoluindo em velocidade cada vez maior, e talvez por isso às vezes não têm sido compreendidas por parte da população, que não explora o sentido e a razão dessas capacidades. “De que vale ter certa quantidade de dados à disposição de uma pessoa que, simplesmente, não tem como utilizá-la com certa clareza de propósito?” (PERNISA JÚNIOR, 2001, p.178).

Conhecer e estimular a investigação das qualidades dos recursos das novas mídias passa a ser o papel fundamental das comunidades acadêmicas e dos centros de produções técnicas, para otimizar o processo de interação e comunicação na “era digital”. Porém, na realidade do conteúdo interativo, o usuário também passa a adotar um comportamento ativo, o que lhe transfere a responsabilidade de saber explorar as possibilidades oferecidas. Para os

pesquisadores em Acessibilidade e Tecnologia, Torres e Mazzoni (2004, p.160), “tanto o produtor quanto o consumidor são sujeitos ativos no processo de elaboração de um produto de conteúdo digital, estando, portanto, comprometidos com a qualidade do mesmo”. Conforme Castells (2007, p.69), os aparatos digitais concedem aos usuários o poder de assumir o controle da tecnologia, a exemplo da Internet: “As novas tecnologias da informação não são simplesmente ferramentas a serem aplicadas, mas processos a serem desenvolvidos. Usuários e criadores podem se tornar a mesma coisa”.

Voltando ao caso da introdução da TV digital no País, empresas do ramo, acostumadas a estruturar suas produções para o sinal analógico, deparam-se com a necessidade de reconfiguração de seus sistemas. Essa transformação de processo de produção audiovisual, de acordo com Médola (2009, p.69), inclui repensar as funções e as rotinas de trabalho do profissional de comunicação, que passa a atuar em um ambiente de trabalho interdisciplinar.

A “era digital” apresenta sistemas integrados, e a lógica de produção passa a envolver a colaboração de especialistas de diversas áreas, como programadores de computador, designer gráfico, engenheiro de telecomunicações, entre outros. Lévy relata (1993, p.55) que “os agenciadores de inovações técnicas [...] são antes de tudo movidos pela visão de novos agenciamentos na coletividade mista formada pelos homens, seus artefatos e as diversas potências cósmicas que os afetam”. Afinal, como um roteirista poderá criar um universo ficcional sem saber dos limites das plataformas e opções de interatividade? Por isso, há necessidade não só das tarefas multidisciplinares das produções, mas do mínimo de entendimento por parte dos pensadores de conteúdos digitais a respeito da linguagem de programação do *middleware*, para assim explorar as vantagens do ciberespaço.

Se as novidades digitais já causam grande impacto na realidade dos pesquisadores e técnicos das plataformas comunicacionais, imagine agora as proporções que devem tomar

na casa dos usuários. Segundo Luz (1999), a realidade virtual compromete o posicionamento do sujeito no mundo real e humano e, ainda, provoca o surgimento de uma nova linguagem, que afeta as condições de exercício do pensamento. Assim como os roteiristas estão acostumados a escrever conteúdos que não proporcionam *feedback* imediato ou que não são *on demand*,³⁸ os espectadores estão adaptados à realidade que pode ser chamada, neste caso, de “passiva”, de sentar na poltrona, escolher o canal e absorver o conteúdo. Muitas vezes eles não estão dispostos a participar dos programas, a construir novas realidades dentro de uma mesma programação, a vivenciar novas experiências, enfim, a explorar o ambiente digital. Este é mais um desafio que a revolução tecnológica exige: transformar o comportamento da sociedade, tornando o espectador cada vez mais um usuário.

No sentido de minimizar as dificuldades da população diante a realidade virtual, os projetos de conteúdos digitais multimídia, ou hipermídia, devem atentar-se para dois fatores: a usabilidade e a acessibilidade. Estes são essenciais para o sucesso de qualquer mídia e conteúdo digital, que é capaz de processar bancos de dados de modo a transmitir conhecimentos em níveis de profundidade específicos, de acordo com as necessidades dos usuários. Na *Web*, já é possível conferir as inúmeras possibilidades de construções e participações de roteiros. Temos acesso a cursos *online*, fóruns de discussões, *games*, enquetes, entre outros, que formam um conjunto variado de espaços de aprendizagem. Realidade interativa que está chegando às nossas casas também por meio da TV digital.

O universo de possibilidades participativas no conteúdo digital deve ser desenvolvido pensando nas atitudes, nos comportamentos e no perfil do espectador-alvo e também num público mais amplo, uma vez que a rede é aberta e trabalha em uma dinâmica de *links* de acesso, que atraem a todos. A facilidade de acesso à tecnologia, devido à revolução

³⁸ Modelo de programação de conteúdo em que os recursos computacionais são colocados à disposição do usuário, conforme necessário, sendo capaz de atender demandas flutuantes de forma eficiente.

nos computadores e à queda de preço, torna os sistemas disponíveis para grupos maiores e mais diversificados de usuários. Quando os computadores eram usados por um pequeno número de pessoas, para finalidades específicas, fazia sentido esperar altos níveis de conhecimento e desempenho por parte dos usuários, conforme explica o especialista em engenharia de usabilidade, Jakob Nielsen (1993, p.8). Agora, *videogames* e outros *softwares* pessoais mostram aos usuários que eles podem esperar algo mais agradável e intuitivo das interfaces, tornando-os bem mais críticos em relação a produtos de operação complicada (NIELSEN, 1993, p.8).

A interface hipermidiática deve ser elaborada de modo a não só apresentar uma estética atraente, mas também facilitar seu acesso, sua assimilação e a compreensão de seu conteúdo. A ISO 9126³⁹ define o caráter de usabilidade como sendo “um conjunto de atributos de *software* relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários”, ou seja, a capacidade de o produto ser usado pelo usuário da forma mais eficaz para chegar a um objetivo específico. Portanto, o *design* gráfico deve convidar e guiar o usuário, intuitivamente, para que este possa aproveitar o ciberespaço e operar suas ferramentas com eficiência, entendendo o potencial do conteúdo digital.

O usuário deve se sentir à vontade navegando em um ambiente familiarizado, afinal, pode até ser que os conteúdos apresentem um *link* para um “manual de interatividade”, mas não se pode contar com a hipótese de que todas as pessoas vão dedicar algum tempo para estudar o manual. As informações devem ser organizadas e estruturadas por meio de uma sequência lógica, permitindo uma navegação agradável, com localizações rápidas e simples de um conteúdo desejado. Toda essa arquitetura digital deve ser formulada de maneira a parecer invisível para o usuário, apresentando caminhos e soluções óbvias de procura.

³⁹ Disponível em <http://homepages.dcc.ufmg.br>. Acesso em: 19 jun. 2010.

Neste trabalho, no quesito acessibilidade, analisou-se o potencial que a flexibilidade ou a plasticidade do conteúdo digital nos oferece. A hipernarrativa apresenta uma dinâmica em rede que permite que ela se adapte às necessidades do usuário, sendo evidente a importância de observar os diversos usuários, suas particularidades de interação com o conteúdo, bem como sua estrutura de acesso a essa realidade virtual. Por isso, o conteúdo deve ser versátil e oferecer linguagens diversas para o usuário fazer escolhas de acordo com seu interesse e as possibilidades de suporte. Para garantir a satisfação do usuário e o pleno funcionamento da dinâmica participativa, profissionais do ramo devem monitorar constantemente o desenvolvimento colaborativo desses ambientes, analisando o nível de interatividade, e ainda verificar o tempo de assimilação do usuário diante um novo recurso e saber até que ponto este está sendo explorado.

Esses são alguns conceitos que devem ser considerados para que todos possam usufruir das forças atuantes nas tecnologias emergentes. Encontrar interfaces adequadas, no domínio estético, ético e político, é um passo para a longa trajetória da democratização digital. A habilidade ou inabilidade das pessoas dominarem uma tecnologia traça o destino da sociedade, de modo que “a tecnologia (ou sua falta) incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidem dar ao seu potencial tecnológico” (CASTELLS, 2007, p.44).

Nesse sentido, levando em consideração a realidade da TV digital no Brasil, coloca-se em evidência a importância das pesquisas para construção de suas produções. “No que diz respeito à TV digital interativa, impõe-se ainda a necessidade de desenvolver sua linguagem sob duas perspectivas: das possibilidades tecnológicas de produção de conteúdo e do potencial de domínio do código por parte do telespectador/usuário, com vistas à interação” (MÉDOLA, 2009, p.64). Afinal, a verdadeira razão das revoluções tecnológicas é o dispositivo de forças que emergem historicamente das relações entre “figura e conceito,

imagem e palavra, afeto e razão”, como elucidada Luz (1999, p.54). O uso diferenciado que os novos aparatos proporcionam é o que dá forças sociais para sustentar a invenção do mundo possível na “era digital”.

Falar sobre roteiro interativo, na verdade, torna-se algo vago, por serem tão vastas as possibilidades. Algumas dessas possibilidades foram testadas, de forma simples, e os resultados estão no próximo capítulo desta dissertação. Vamos experimentar a sensação de se produzir conteúdos interativos para a TV digital, com temáticas sobre pesquisa e projetos que acontecem na Universidade Federal de Juiz de Fora. A ideia é tentar investigar as ferramentas que a TVD disponibiliza como difusoras de conteúdo científico para a população em geral, buscando tornar mais atraente as pesquisas, os projetos e seus resultados.

5. TESTANDO A INTERATIVIDADE DA TV DIGITAL

Para compreender melhor as potencialidades da interatividade proporcionada pela TV digital e, principalmente, os desafios da nova comunicação com seus roteiros não lineares, investiu-se aqui na pesquisa empírica. O projeto inicial de dissertação não englobava esta parte prática, essencial para o contato com a mídia e a aproximação com suas realidades. O desenvolvimento desta etapa, pensado num segundo momento de elaboração do projeto, apenas foi possível devido a uma parceria com o Curso de Ciências da Computação da UFJF.

A elaboração de conteúdo para a TV digital é complexa e exige, como qualquer outro trabalho, a ação coletiva de uma equipe multidisciplinar. Para execução desta parte prática não foi diferente. Houve a colaboração de bolsistas de Comunicação Social, dos estudantes da disciplina “Técnica de Produção Jornalística em Hipermídia”⁴⁰ e de bolsistas do Curso de Ciências da Computação. Se não fosse este apoio, não seria viável a execução deste projeto-piloto para TVD, já que não foi possível obter apoio financeiro de qualquer instituição. As gravações foram realizadas com câmeras e acessórios da Faculdade de Comunicação e também com aqueles cedidos pelo produtor audiovisual Fernando Campos. As edições foram feitas em equipamentos da Faculdade de Comunicação da UFJF. Estas explicações sobre a infraestrutura são necessárias para, mais adiante, esclarecer alguns empecilhos em relação ao desenvolvimento de aplicações e o aproveitamento da qualidade de imagem da TV digital.

A princípio, optou-se por desenvolver de dois a cinco programas-piloto para TV digital, com cerca de 5 minutos cada, abordando pesquisas que estão acontecendo no campus universitário. Posteriormente, surgiu a ideia de adaptar essas produções para a plataforma de celular, destacando assim as mídias móveis. Porém, ao longo do mestrado, essas ideias foram

⁴⁰ Disciplina em que realizei estágio de docência durante o primeiro semestre de 2011, abordando o tema TV digital. Acompanhei duas turmas da disciplina, que colaboraram para o desenvolvimento dos próximos vídeos interativos que serão vistos a seguir.

passando por modificações, justamente pela deficiência de equipamentos técnicos para sua realização. Os programas-piloto foram reduzidos para três, e no final, devido a uma falha de comunicação, para dois. A adaptação desses programas para os formatos de exibição para celular seria feita em parceria com o Instituto de Artes e Design da UFJF, porém não foi possível, pois o único aparelho de celular que continha tecnologia para esta finalidade foi danificado, e seu conserto não foi feito a tempo para a execução deste projeto.

Apesar de todas as dificuldades, a parte executada foi de grande valia, trazendo um pouco de experiência em relação a essa nova tecnologia que começa a chegar aos lares dos brasileiros. Principalmente, despertou dúvidas e reflexões interessantes a respeito da dinâmica de trabalho, bem como das aplicações possíveis na TVD. Antes de começar a descrever esta experiência, primeiro será abordada, de forma sucinta, uma tecnologia que foi base desta parte prática: a máquina virtual.

5.1 A MÁQUINA VIRTUAL: SIMULAÇÃO DA INTERATIVIDADE

Por não ter sido viável o acesso à TV digital na nossa região, suas possibilidades foram simuladas, por meio do *software VMWARE Player*, que é uma máquina virtual. Essa é uma ferramenta gratuita e de código aberto, usada para visualização das aplicações; neste caso simula o desempenho de um *Set-Top-Box* com Ginga acoplado. Para desenvolver os códigos que geram as aplicações interativas da TVD, utilizou-se o *Secure Shell (SSH)*, ferramenta em que são executados todos os aplicativos visualizados por meio da máquina *VMWARE Player*. No SSH, os arquivos são escritos em NCL. Na Figura 1, tem-se a visualização da tela inicial do *VMWARE Player*.

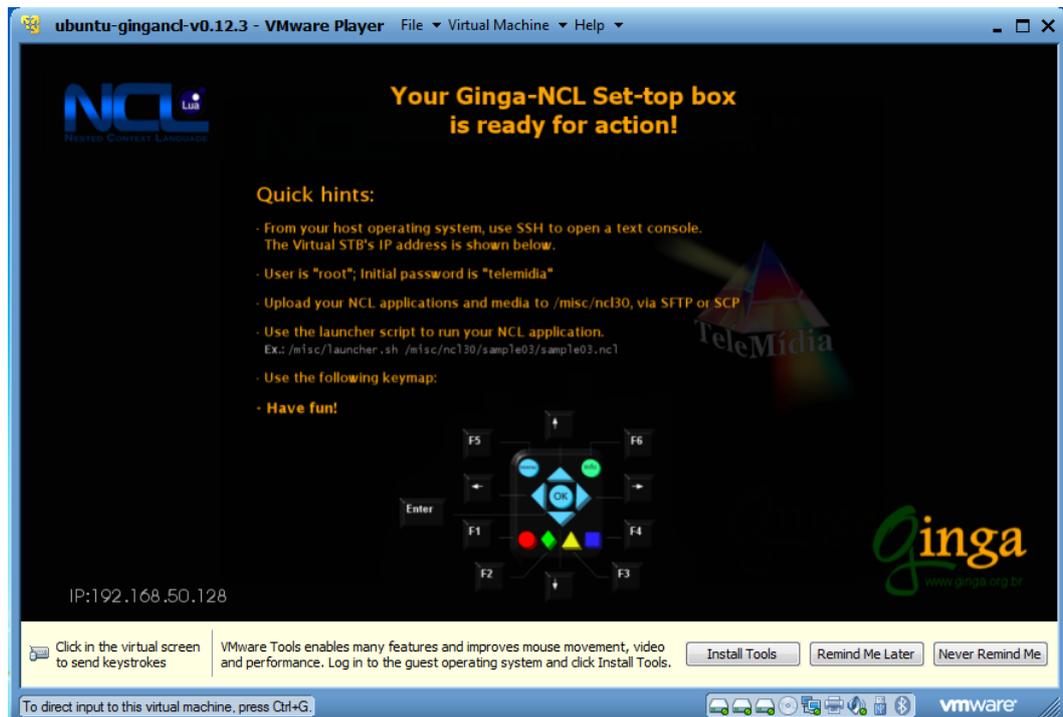


Figura 1 - Tela inicial do *VMWARE Player*, máquina virtual emuladora da TVD.

Observe que a tela inicial mostra o *layout* de uma parte de um controle remoto, que se assemelha aos controles das TVs por assinatura, com botões coloridos. Estes serão os botões da interatividade na TVD real. Como esse emulador se passa no computador, o controle também foi simulado por meio do teclado. Note que cada botão do controle corresponde a uma tecla. Nos vídeos interativos produzidos durante a pesquisa foram usados os botões nas cores vermelho, verde, amarelo e azul, ou seja, as teclas “F1”, “F2”, “F3” e “F4” e as setas, correspondentes também às setas do teclado.

A parte de programação, montagem de aplicativos e transferência do roteiro interativo para códigos em NCL ficou por conta do estudante de Ciências Exatas da UFJF, Marcelo Machado, bolsista do professor do Departamento de Ciências da Computação, Eduardo Barrére, que concedeu essa parceria. Como poderá ser conferido adiante, na dinâmica de produção dos programas-piloto, foram montados os roteiros interativos –

espécies de mapas audiovisuais –, e o material foi entregue ao Marcelo Machado, juntamente com os pacotes de vídeos, interfaces, áudios..., enfim, todos os componentes necessários para a estruturação do vídeo interativo.

5.2 INTERAGINDO COM A PESQUISA UNIVERSITÁRIA

Para realização desta parte prática do trabalho de mestrado, foi fundamental o contato direto com pesquisadores da UFJF, com a finalidade de conhecer os assuntos abordados nas pesquisas desenvolvidas na universidade, bem como seus resultados e a viabilidade de divulgação para a comunidade. Para isso, primeiramente foi preciso definir um grupo de pesquisadores como base para a escolha das pautas dos programas-piloto. Optou-se pelo grupo de pesquisadores que tiveram projetos aprovados pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) entre 2008 e 2010. O grupo da Fapemig foi escolhido pela facilidade de acesso aos resumos dos projetos, bem como aos contatos dos pesquisadores, uma vez que os recursos da Fundação são gerenciados dentro do campus da UFJF, por meio da Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino, Pesquisa e Extensão (Fadep).

Fez-se contato com a Assessoria da Fadep, que solicitou autorização a todos os pesquisadores, com projetos aprovados em 2009 e 2010, para disponibilizar os resumos das pesquisas e os contatos dos responsáveis. A relação dos projetos aprovados em 2008, bem como seus resumos, foi obtida durante outro trabalho relacionado à divulgação científica da UFJF (VIANA, 2009, p.44). O acesso aos resumos foi essencial para conhecer as pesquisas e avaliar quais delas seriam mais adequadas para a produção dos pilotos. Entre os critérios de escolha estavam a etapa de desenvolvimento da pesquisa (se ela estava ainda no papel, se já

havia sido iniciada ou finalizada); a consideração de imagens para o vídeo; a disponibilidade dos integrantes e responsáveis pelo projeto para conceder entrevistas; e também o grau de aproximação da pesquisa com a comunidade. Deve-se ressaltar que os programas-piloto não foram desenvolvidos de forma simultânea, justamente para termos a chance de observar as falhas e tentar corrigi-las nas próximas edições.

Junto com os estudantes da disciplina de “Hipermissão”, foi escolhido um nome para essa série de programas científicos interativos que estava prestes a se tornar realidade – simulada, mas concreta. O nome da série ficou sendo “Interface”, uma sugestão dos estudantes de Comunicação Social, por lembrar a importância da interatividade máquina-usuário. O nome também remete ao vídeo interativo como uma interface do saber universitário, que, por meio da linguagem acessível e dos aplicativos oferecidos pela TVD, traduz e desvenda à população leiga e até mesmo à comunidade acadêmica a linguagem rebuscada e especializada das pesquisas e dos projetos da universidade. “Interface” seria o meio que propiciaria a difusão da transferência de tecnologia do campus universitário à sociedade, favorecendo o contato bidirecional entre ambos. A seguir, tem-se um *frame* da vinheta de abertura dos programas-piloto (Figura 2).



Figura 2 - Vinheta de abertura dos programas-piloto.

O primeiro projeto escolhido foi a “Popularização da Ciência e da Tecnologia”, desenvolvido pelo professor do Departamento de Engenharia Elétrica da UFJF, André Marcato. Como explicado no capítulo 3, a finalidade desse projeto, que teve início em 2008 e ainda está em vigor, é aproximar os estudantes do ensino médio dos ensinamentos da robótica. O projeto abrange capacitações em que bolsistas do Curso de Engenharia Elétrica vão às escolas municipais para levar o conhecimento da robótica e suas programações aos estudantes do ensino médio.

Segundo o professor Marcato, a ideia é produzir um ambiente onde os alunos do ensino médio possam desenvolver habilidades para criar e programar seus próprios robôs. Após cerca de quatro meses de capacitação, os estudantes constroem seus próprios robôs, com base no *Kit Lego Mindstorms NXT*,⁴¹ e disputam as Olimpíadas de Robôs da UFJF. As gravações desse programa-piloto foram realizadas em 2010, quando os estudantes das escolas municipais de Juiz de Fora, José Calil Ahouagi e São Vicente de Paulo, empenharam-se na programação dos robôs para as Olimpíadas, que estava em sua 7ª edição naquele ano. Aproximadamente 40 estudantes participavam do projeto.

Nesse programa-piloto, houve a colaboração dos bolsistas de iniciação científica da Faculdade de Comunicação, Tadeu Carneiro, Bianca Oliveira, Natália Corrêa e Ana Cláudia Ferreira, para gravação, elaboração de roteiro, produção e edição. No primeiro momento, foi realizada uma entrevista com o professor André Marcato, a fim de compreender melhor a dinâmica do projeto e pensar nos pontos interativos que poderiam ser abordados. Feito isso, foi elaborado um roteiro interativo inicial,⁴² como forma de nos orientarmos no espaço hipermidiático que estava sendo construído.

⁴¹ O *Kit Mindstorms NXT* é uma linha de brinquedos da Lego, lançada em 2006. O *Kit* vem com uma série de peças para montagem de robôs, um microprocessador – que acionam os comandos dos robôs. O *Kit* oferece um *software* para fazer a programação dos robôs, que pode ser instalado em qualquer computador.

⁴² Ver roteiro interativo do programa-piloto “Popularização da Ciência e da Tecnologia”, em apêndice 01.

Foram usadas as interatividades de *links* para disponibilizar vídeos adicionais ou vídeos anexos e buscou-se um pouco de descontração por meio de um *quiz*.⁴³ Os vídeos anexos são muito interessantes para a divulgação científica, uma vez que permitem explorar o conteúdo de forma mais complexa, ou até mesmo buscar assuntos que estão associados ao tema principal, sem tornar o vídeo maçante ou cansativo, uma vez que o usuário apenas acessa esses conteúdos se tiver interesse. As pesquisas universitárias são normalmente muito complexas e constam de muitas atividades, por isso optou-se por desenvolver vídeos anexos para poder ampliar a abordagem sobre os mais variados temas, o que agradaria tanto o público que apenas quer informações básicas sobre o assunto, como também para aquele que pretende aprofundar e receber mais informações.

Decidiu-se por um roteiro não linear constituído de um vídeo principal – este linear –, que se ramifica em vídeos anexos, que trazem informações adicionais sobre os assuntos desenvolvidos ao longo do vídeo principal. Evidentemente não é necessário que o usuário acesse os vídeos anexos para compreender a narrativa principal. Durante a montagem do roteiro interativo, optou-se também por disponibilizar *links* para o usuário ter acesso a, por exemplo, uma partida inteira de futebol de robôs autônomos. Uma câmera foi deixada sobre o campo de futebol durante as Olimpíadas apenas para esta finalidade, mas depois foram surgindo ideias de vídeos tão mais interessantes que ficou decidido não utilizar esse tipo de anexo. Nem todas as ideias que surgiram eram viáveis, pois algumas exigiriam muito da equipe de produção.

A confecção do roteiro foi bem mais complicada, uma vez que se está acostumado aos vídeos lineares. Afinal, é preciso planejar cada detalhe para não perder nenhuma cena, imagem e entrevista necessária para cobrir o vídeo principal e os vídeos anexos. Tudo tem de ser harmônico, é preciso haver conexão, pois os conteúdos fluem por associação. Para a trama

⁴³ Testes de conhecimento relacionados ao conteúdo abordado no programa-piloto.

fluir, a possibilidade de interatividade deve ficar evidente para o usuário. Por isso, é preciso ainda pensar na interface, que vai levar o usuário aos vídeos anexos e aos *quizzes*. Com essa experiência de fazer os vídeos interativos, é possível sentir o quanto é mais trabalhoso e oneroso produzir um programa de TV, além de exigir profissionais multidisciplinares. Enquanto, na TV analógica, produzimos um roteiro para gravar e editar um vídeo, agora os trabalhos dobram, triplicam, de acordo com o grau de interatividade almejado.

No programa sobre o projeto de “Popularização da Ciência e da Tecnologia”, foram montados um vídeo principal, que corresponde a um programa de TV analógica de aproximadamente 6 minutos, e quatro vídeos anexos de cerca de 1 minuto cada. Conforme mencionado, os vídeos anexos tiveram o objetivo de trazer mais informação sobre algum assunto abordado durante o programa. O primeiro vídeo é sobre o *Kit Lego Mindstorms*, usado pelos alunos para montagem dos robôs. Ao longo do vídeo linear, o usuário tem a informação básica sobre o *kit*, e no momento em que se aborda o tema aparece um sinal de interatividade para ele poder ter acesso ao vídeo complementar, se quiser compreender melhor o assunto.

Como o projeto de “Popularização da Ciência e da Tecnologia” é extenso, englobando as capacitações nas escolas e as Olimpíadas, não haveria como reservar tempo no vídeo linear para falar sobre algumas provas e curiosidades específicas. Por isso, optou-se por se ter um vídeo anexo, para mostrar um juiz da competição de Robôs Autônomos explicando como a prova é realizada, suas regras, bem como a parte de programação.

Para falar das novidades que essa edição das Olimpíadas trouxe, foram usados os vídeos anexos, nos quais foram apresentados os *Mobile Robots* ou Robôs Móveis. Nesse vídeo, em especial, é interessante notar que o tema das Olimpíadas foi extrapolado, trazendo conhecimentos do cotidiano para os usuários. Como exemplo, tem-se o vídeo que fala sobre o

quadrotor, também chamado de helicóptero quadrotor,⁴⁴ uma recente aquisição do Departamento de Engenharia Elétrica da UFJF.

O último vídeo anexo disponível traz uma curiosidade, que é a *Fira Cup*. Esta corresponde a uma Copa do Mundo de Futebol de Robôs Autônomos. O vídeo traz informações técnicas e um breve histórico sobre a *Fira Cup* e, ainda, permite ao usuário assistir a uma partida de futebol de robôs programados. É importante dizer que quando o usuário opta por acessar qualquer vídeo anexo, o vídeo principal é pausado no mesmo instante, sendo depois retomado pelo usuário no mesmo tempo em que parou.

Para exibir a possibilidade de acesso aos vídeos anexos, apenas foi inserido na tela, no canto direito superior, um botão na cor vermelha com a letra “i” no centro, simbolizando a interatividade disponível, conforme a figura 3.



Figura 3 - No canto superior da tela, *link* de acesso para vídeo anexo.

⁴⁴ Aeronave em miniatura que decola, sendo impulsionada por quatro motores. Os quadrotores conseguem chegar a locais de difícil acesso humano, sendo muito utilizados em missões de salvamento, por exemplo, para levar alimentos a sobreviventes de enchentes, que estão em lugares isolados.

O botão também é acompanhado de um texto chamativo para o vídeo, por exemplo, “Conheça o *Kit Lego Mindstorms*”, como pode ser visto na Figura 3. No primeiro roteiro, esse *link* para o vídeo anexo deveria ser exibido na tela durante 7 segundos, tempo que mais tarde mostrou ser insuficiente para a pessoa observar a nova opção na tela, ler e decidir se vai acessar. Então, ampliou-se este tempo para 10 segundos, o que parece pouco, mas os 3 segundos a mais fazem muita diferença para o desenvolvimento da interatividade usuário-máquina.

Ainda em relação aos vídeos anexos, outra observação foi que, quando o usuário acessa estes vídeos, ele não consegue mais retornar ao vídeo principal a qualquer momento. O usuário é obrigado a assistir ao vídeo anexo até o final para, depois, voltar automaticamente para o vídeo principal. Isto vai contra a proposta inicial dos vídeos científicos interativos, justamente porque, neste caso, o usuário perde seu poder de escolha, de acessar um conteúdo mais aprofundado ou retornar à história principal do roteiro. Porém, quando essa questão foi levada aos responsáveis pela montagem interativa do programa, eles alegaram que com o emulador de TVD não é possível realizar esse tipo de ação. Portanto, deve-se ressaltar que mesmo desenvolvendo um trabalho interativo bastante simples, trabalhou-se ainda de forma limitada, por estar lidando com uma máquina virtual. Na TV digital de verdade, a possibilidade de retornar ao vídeo principal é viável.

Vamos falar, agora, sobre os *quizzes* aplicados ao longo do programa. Os *quizzes* podem ser uma forma de tornar o conteúdo científico mais leve, mediante pequenas pausas para as perguntas, que podem servir tanto de entretenimento quanto como fontes a mais de conhecimento. Os *quizzes* podem testar o usuário para verificar se ele está atento ao conteúdo, podem trazer curiosidades e informações que vão além das abordadas no vídeo principal. Além disto, esse aplicativo pode aproximar o público jovem e até mesmo o infantil do conteúdo universitário.

No caso específico deste trabalho, o aplicativo de *quiz* teve como objetivo trazer ao usuário informações adicionais e complementares. As respostas dos *quizzes* não estavam diluídas ao longo do programa. Não bastava apenas prestar atenção e decorar informações, as perguntas foram elaboradas para fazer o usuário responder, usando, para isso, o raciocínio lógico. Não que as perguntas fossem bastante óbvias, pois não eram. Por exemplo, a primeira questão, que está dentro do vídeo anexo sobre o *Kit* Lego, traz curiosidades sobre a programação dos robôs construídos com base no *Kit*. A pergunta é a seguinte: “Qual destes sensores o *Kit* Lego *Mindstorms* não possui?” Por meio da resposta, o usuário aprende algumas funcionalidades dos robôs. Outro *quiz* aparece durante um clip de imagens que evidencia a prova do Labirinto⁴⁵: “Na prova do Labirinto, de que forma os robôs se orientam durante a trajetória?” Com a resposta, o usuário recebe mais uma informação adicional sobre os sensores que facilitam a missão do robô de percorrer o trajeto.



Figura 4 - *Quiz* aplicado durante o programa-piloto.

Os *quizzes* foram inseridos em sobreposição ao vídeo principal, ocupando a parte superior e inferior da tela, conforme a Figura 4. A interface do *quiz* aparece já com a pergunta

⁴⁵ Prova em que o robô é programado para achar a saída de um labirinto.

no topo da tela e as opções de respostas no topo (duas) e na base (uma). No entanto, neste caso, também foi apresentada uma opção para o usuário sair do jogo, que poderia usar o botão de “saída”. Optando por sair, a resposta certa é revelada e, em seguida, a interface do *quiz* desaparece, permanecendo apenas o vídeo principal. Mesmo assim ainda houve a falha de deixar o *quiz* exposto sobre o vídeo linear, pois o usuário acaba se dividindo entre o vídeo e a dinâmica do jogo. O programa continua rodando enquanto o usuário interage com o *quiz*, logo ele perde um pouco do conteúdo do roteiro principal. O ideal era que aparecesse uma interface, discreta, mas de fácil visualização, convidando o usuário a acessar o *quiz*. Então, se o usuário decidisse por participar do jogo, abriria a tela com a pergunta e as opções de respostas. Isso, no entanto, só foi verificado após a finalização do trabalho.

Outra questão é que, pelo fato de o *quiz* ocupar a tela do vídeo principal, a dinâmica não pode ficar em exibição durante muito tempo para não impossibilitar o usuário de ver o conteúdo do vídeo linear. Por isso, inicialmente, o *quiz* tinha duração máxima de 17 segundos, ou seja, a pessoa poderia usar esse tempo para ler e definir a resposta correta. No entanto, mais uma vez foi preciso aumentar este tempo para 20 segundos, 3 segundos a mais que o previsto no roteiro inicial. Coincidentemente, foi uma mudança de tempo igual ao dos *links* de acesso aos vídeos anexos. Quem sabe, a partir disso, é possível desenvolver um estudo sobre os 3 segundos que fazem diferença na interatividade?

Outro detalhe que foi necessário mudar foi a exibição da opção de resposta marcada pelo usuário e a exibição da resposta correta. Ambas estavam aparecendo de forma simultânea, confundindo o usuário sobre a resposta que ele havia de fato marcado. Para resolver isso, foi feito um ajuste na programação, de maneira que a resposta correta começou a ser exibida somente 2 segundos após a exibição da resposta escolhida pelo usuário. A resposta correta, agora, também é acompanhada de um áudio, que ajuda a enfatizar a sua presença na tela.

Antes mesmo de fazer todas essas alterações, o programa foi apresentado a estudantes da disciplina “Técnica de Produção Jornalística em Hipermídia”, com o objetivo de testar o fator de usabilidade do material interativo, pois para quem desenvolveu o programa e elaborou o roteiro é muito fácil saber como reagir diante do material interativo, ou melhor, saber como se deve agir. Portanto, o intuito foi observar como as pessoas, que estão de fora do projeto e que não têm uma noção prévia do roteiro, se comportam diante das possibilidades interativas.

Como mencionado, para esse material ser exibido de forma interativa é necessário que a máquina virtual do emulador esteja instalada no computador, bem como que o pacote de dados do programa (vídeos, áudio, interfaces e programação interativa) esteja dentro do SSH, pois é ele que vai interpretar a interatividade do programa. Esta necessidade técnica impediu que cada estudante da turma interagisse de forma individual com o conteúdo. Foi realizada uma exibição do material durante a aula, por meio de um *datashow*, e todos puderam acompanhar simultaneamente o material, tendo apenas um aluno sido convidado para interagir diretamente com o programa. Posteriormente a essa sessão, foi aplicado um questionário,⁴⁶ no qual os estudantes tiveram a liberdade de colocar suas impressões sobre o material interativo, inclusive falando se eles consideravam o vídeo interativo ou não.

Ao todo, 12 estudantes preencheram o questionário, que continha 12 perguntas. Em relação aos *links* para os vídeos anexos, ao posicionamento e ao tempo de exibição, apenas três estudantes afirmaram ser eles de difícil visualização. Alegaram que as fontes poderiam ter sido maiores e que as interfaces deveriam ter imagens mais atraentes, mais chamativas. Todos demonstraram interesse em acessar os vídeos anexos e disseram que os temas foram interessantes e trouxeram informações complementares ao vídeo principal. Apenas um usuário disse que queria sair do vídeo, mas não encontrou a opção de “saída”. O

⁴⁶ Ver o questionário em apêndice 03.

comentário do aluno foi muito pertinente, pois o problema já tinha sido detectado, conforme foi discutido nas páginas anteriores.

Outra observação interessante foi: “Os vídeos anexos estavam muito bons e, justamente por conta deles, tive dificuldade de voltar ao tema central. Sintetizando: os vídeos anexos me distraíram em relação ao vídeo principal [...]”. Outro estudante questionou a possibilidade de os *links* de acesso aos vídeos anexos aparecerem mais de uma vez durante o programa, “para que o espectador pudesse continuar vendo o vídeo (principal) e só depois apenas o anexo”. Como na TV digital será possível gravar programas, nada impedirá que primeiro o usuário acompanhe a narrativa linear e, depois, retorne ao início do programa para acessar somente os vídeos anexos.

Em relação ao tempo de exibição das perguntas e respostas dos *quizzes*, sete pessoas acharam que os 17 segundos eram suficientes para participar da interatividade, e cinco discordaram, pedindo mais tempo. Isto foi atendido posteriormente, tendo o tempo do *quiz* sido prolongado para 20 segundos, conforme mencionado anteriormente. Em relação à mensagem do *quiz*, oito pessoas disseram que os jogos serviram como entretenimento durante o programa e três afirmaram que as perguntas e respostas trouxeram mais informações sobre o assunto abordado. Duas pessoas concordaram que o *link* de acesso ao *quiz* deveria aparecer no topo da tela, inicialmente, para que o usuário pudesse decidir se ele quer participar ou não. E não aparecer o *quiz* direto sobre o vídeo principal, como foi feito, o que o obriga, no mínimo, a interagir para sair deste aplicativo.

Quando perguntados se o vídeo era interativo, todos responderam que “sim”. Porém, alguns deixaram observações: “[...] acredito que é uma interatividade pequena se comparada com o que estamos acostumados com a Internet”. Um estudante ressaltou que o programa interativo “traz a possibilidade de acessar e abordar temas complementares de acordo com o interesse do espectador”. Porém, outro disse: “[...] poderia ser mais interativo,

com mais opções de *links*. Poderia colocar fotos, *making-of*, e outras coisas”. O último comentário foi: “Apesar das limitações, o material já permite ao telespectador construir um programa de acordo com o seu próprio gosto”.

Além de avaliar o grau de interatividade do programa, o questionário instigou os estudantes a colaborarem, perguntando de que forma eles poderiam deixar o material mais interativo. Um disse que “colocaria a interatividade de maneira menos sugestiva, a fim de que o espectador tenha de ter mais atenção e esteja mais envolvido com o conteúdo”. Esta colocação vai contra a ideia de liberdade concedida pela TV digital ao usuário, que pode escolher os caminhos a percorrer. Outro estudante disse que apresentaria mais *links*, para aumentar a opção de temas discutidos e, conseqüentemente, atender a públicos mais variados. Uma observação muito interessante é que um estudante sugeriu que as perguntas do *quiz* poderiam valer pontos, isto “seria uma forma de estimular as pessoas a responderem às questões”. No caso dos programas universitários, esses pontos poderiam ser convertidos, por exemplo, em ingressos para peças teatrais ou exposições vinculadas à UFJF, ou vale *ticket* no Restaurante Universitário.

Outra sugestão foi a elaboração de narrativas multissequenciais: “Ao invés de uma história principal, ‘mestra’, poderia ter roteiros paralelos que se cruzassem em certos pontos, passando diferentes perspectivas sobre o mesmo assunto”. Com certeza é uma ideia ousada e atraente, mas seria uma produção mais trabalhosa, que demandaria mais investimento financeiro para sua concretização. Logicamente seria curioso abordar um mesmo assunto, por exemplo, sob o ponto de vista do pesquisador envolvido e também sob o ponto de vista do cidadão que requer aquele produto que está sendo trabalhado na pesquisa, e que estas histórias se cruzassem, podendo o usuário optar pelo ponto de vista que ele quiser para ter acesso a aquele conteúdo. Outro estudante sugeriu que, para adaptação desses conteúdos a

aparatos móveis, como celulares e *tablets*, os *links* acontecessem em *touchscreen* ou por comando de voz.

Todos gostaram do tema do vídeo e acharam que o conteúdo foi transmitido de forma clara, exceto um estudante, que disse ter perdido alguns detalhes do conteúdo principal se distraindo com os aplicativos. O questionário deixou claro que a TV Digital Universitária está em sua fase de implantação. Quando perguntados se necessariam programas interativos de base científica, dez estudantes responderam que sim. Entre as observações, uma pessoa que disse que talvez acessasse esse tipo de programa justificou alegando que “a interatividade pode acabar confundido ao invés de auxiliar”. Outras disseram que o formato do programa tornou o conteúdo mais leve, divertido, dinâmico e completo. Também ressaltaram a importância de conhecer e divulgar as novas pesquisas que estão acontecendo na universidade, sendo uma oportunidade de ter contato com áreas diversas.

Por fim, foi perguntado aos estudantes através de quais meios eles gostariam de acessar os programas científicos interativos. Nesta questão, eles puderam optar por mais de uma resposta. Cinco responderam que acompanhariam os programas no aparelho de TV, em casa. Apenas uma pessoa demonstrou interesse em ver os vídeos em TVs instaladas nos ônibus universitários. Logicamente, o programa que foi produzido para avaliação nesta pesquisa não seria o ideal para exibição em locais tumultuados e barulhentos, como em ônibus, mas é totalmente viável fazer uma adaptação desse material para os aparatos como as TVs móveis. Vale a pena considerar que, mesmo nesses ambientes, a interatividade não seria perdida, uma vez que cada usuário poderá interagir de forma individual, usando para isso mídias locativas com *Bluetooth*. Duas pessoas afirmaram que necessariam os conteúdos científicos via celular e três através de *tablets*, quando estivessem, por exemplo, em tempo livre na UFJF, ou na fila do banco ou do Restaurante Universitário. A maioria – sete alunos –

afirmou que gostaria de acessar os programas pelo computador. E três pessoas marcaram todas as opções de acesso.

Em relação ao segundo programa-piloto realizado, além da colaboração dos bolsistas já envolvidos neste projeto, este e o próximo programa contaram com a participação dos estudantes de duas turmas de “Técnicas de Produção Jornalística em Hiperímia”, do primeiro semestre de 2011. Eles ajudaram na produção, gravação e edição dos programas. Esta prática integrou o cronograma das aulas, valendo nota para os estudantes. Será abordado o vídeo interativo produzido pela primeira turma, cujo tema da pesquisa foi “Computador-internet e cinema como instrumentos culturais de aprendizagem na formação de professores”.

Da lista de projetos aprovados pela Fapemig – mencionada em parágrafos anteriores –, a turma fez uma votação para escolher o tema. O projeto escolhido pareceu bastante oportuno, uma vez que o seu objetivo era usar tecnologias para difundir o conhecimento, o que também é o foco desta pesquisa. Como visto no Capítulo 3, a pesquisa escolhida tem como proponente a pesquisadora e professora Maria Teresa de Assunção Freitas, da Faculdade de Educação (FACED) da UFJF. O objetivo é compreender a dinâmica de aproximação das tecnologias digitais, como o computador, a Internet e o cinema, à prática pedagógica em cursos presenciais de formação de professores (FREITAS, 2006, p.20). Esta pesquisa teve início em 2010 e encerra-se em 2013.

Nesse programa, teve-se a ideia de aproveitar a característica de transmissão em *Full HD* da TV digital, no entanto esta ideia, mais tarde, resultou em muitas dificuldades e atraso na conclusão do vídeo principal. O programa foi gravado em *Full HD*, mas na hora de editar não havia equipamento com capacidade para finalizar o processo. Por isso, a turma de “Hiperímia” não conseguiu concluir o vídeo principal, pois contavam apenas com as ilhas de edição da Faculdade de Comunicação, que não estavam preparadas para editar materiais em *Full HD*. Portanto, decidiu-se por concluir a edição convertendo o vídeo para uma qualidade

mais baixa, *Standard*, ou seja, de nada adiantou gravar em alta qualidade, se não havia os equipamentos necessários para capturar e editar nesta qualidade. Deparou-se, então, com as exigências da TVD. A tecnologia permite ter acesso a vídeos de alta qualidade, mas, para isso, é preciso ter câmera habilitada para esta qualidade, ilhas de edição adequadas para gerenciar arquivos grandes, sistema de transmissão em alta qualidade e, por fim, o aparelho receptor também tem de ser *Full HD*, ter as linhas e *pixels* suficientes para construir as imagens de alta qualidade. Mesmo que tivesse sido possível editar e finalizar o material em *Full HD*, ele não teria a mesma qualidade, já que a tela do computador geralmente não permite isso.

Aprendida a primeira lição, vamos voltar aos aplicativos.⁴⁷ Como no primeiro programa-piloto, foi dada ênfase aos vídeos anexos e ao *quiz*. Neste, tentou-se trabalhar com outras possibilidades para facilitar o fluxo de informações de cunho científico para a população. Outra observação é que procurou-se melhorar a interface, deixando-a mais leve.

O primeiro aplicativo interativo do programa é um vídeo anexo que, na verdade, é um prolongamento de um depoimento sobre a influência do cinema na educação, que aparece no vídeo principal. O depoimento traz uma reflexão interessante sobre o tema, mas que poderia deixar o programa grande e cansativo se entrasse no vídeo principal. Com o vídeo anexo, quem tiver curiosidade sobre o assunto pode acessar essas informações. O tempo de exposição do *link* continua sendo de 10 segundos, só que desta vez a interface do *link* ocupa a parte inferior da tela, exibindo uma faixa com o botão vermelho e o dizer “Pressione o botão VERMELHO e veja mais sobre esta entrevista”, conforme pode ser observado na Figura 5.

⁴⁷ Ver roteiro interativo do programa-piloto sobre o projeto “Computador-internet e cinema como instrumentos culturais de aprendizagem na formação de professores”, em apêndice 02.



Figura 5 - Interface de acesso a vídeo anexo.

Os *links* para os vídeos anexos do programa anterior não vinham com a informação indicando como acessar; apenas aparecia o botão e uma informação sobre o conteúdo a ser acessado. Para quem se depara pela primeira vez com esta tecnologia, pode ser difícil entender o que se deve fazer diante dessa possibilidade. Por isso, neste programa, optou-se por já indicar, junto à imagem do botão vermelho, como o usuário deve se portar. Outra observação é que, neste programa, os vídeos anexos têm um botão de “saída”, para o usuário retornar ao vídeo principal, caso queira. Este é mais um diferencial em relação ao programa anterior, uma vez que quando o usuário acessava os vídeos anexos tinha de aguardar a finalização destes para retornar ao roteiro linear. Durante o programa, ainda há mais duas opções de vídeos anexos. Um é sobre o Cineduca, uma atividade do projeto que apenas é citada em um momento do vídeo principal, e, por isso, abrimos este espaço para quem quiser entender esta dinâmica. O outro vídeo é sobre “Letramento Digital”, que é uma das bases desta pesquisa e que também não é abordado no vídeo principal, devido ao curto tempo. Neste último vídeo anexo, é interessante ressaltar que no seu *link* de acesso aparece o vídeo em miniatura, sem áudio, que é ampliado ocupando a tela inteira, se o usuário acessá-lo.

O quarto aplicativo interativo que aparece no programa é uma agenda eletrônica, como pode ser visto no *link* de acesso ilustrado na Figura 6.



Figura 6 - *Link* de acesso ao aplicativo de agenda eletrônica.

Apostou-se nessa ideia para divulgar amplamente os eventos de cunho científico que acontecem na cidade. O aplicativo pode ser vinculado a qualquer agenda *online*, por exemplo, a da *Google*⁴⁸. No caso específico deste trabalho, a UFJF teria de manter uma agenda sobre esses eventos, e assim que ela fosse atualizada, automaticamente, o usuário de TVD teria acesso a essas novas informações. A agenda pode apresentar apenas o tema do evento (conforme a Figura 7), ou também uma sinopse (Figura 8). Como se tratava de simulação de um programa de TVD, e este aplicativo ainda estava em fase de estudo no Departamento de Ciências da Computação da UFJF, optou-se por fazer somente uma demonstração dessa possibilidade. A agenda mencionada, na verdade, apresenta eventos fictícios e não está *online*. Esse aplicativo pode ser um aliado também na difusão de programas de extensão, como os projetos de caminhadas que acontecem na UFJF. Na

⁴⁸ Disponível em: <https://www.google.com/calendar/render>. Acesso em: 13 jan. 2012.

verdade, o usuário poderia não só ter acesso à agenda, como também fazer a sua inscrição no evento desejado através do canal de retorno.

MARÇO 2012

Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
				1	2	3
4	X	5	6	7	8	9
10	X	11	12	13	14	15
16	X	17	18	19	20	21
22	X	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

- 05/03**
Alunos de Arquitetura promovem oficinas em Ibitipoca
- 12/03**
Inscrição para mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica
- 16/03**
Início das inscrições para o Boa Vizinhaça.
- 20/03**
Workshop para jornalistas destaca relevância científica de trabalhos

Use as SETAS do controle para escolher o evento.
Pressione **OK** para selecionar.

Retornar ao vídeo.

Agenda Científica

Figura 7 - Interface da agenda eletrônica do programa-piloto.

05/03 Alunos de Arquitetura promovem oficinas em Ibitipoca

Resumo: Estudantes do curso de Arquitetura da UFJF promovem oficinas em Conceição de Ibitipoca, distrito de Lima Duarte, como preparação para o 15º Encontro Regional de Estudantes de Arquitetura, que acontecerá de 2 a 6 de maio de 2012.

O intuito é conhecer e integrar a comunidade como produtora conjunta do encontro, além de explicar aos moradores da vila, que é base para o Parque Estadual de Ibitipoca, o que vai ser abordado no evento

Retornar ao vídeo. **Agenda Científica.**

Agenda Científica - MARÇO

Figura 8 - Depois de selecionar um evento, o usuário tem acesso à sua sinopse.

Para interagir com todos os aplicativos desenvolvidos até agora, o usuário deve usar os botões coloridos do controle remoto - no caso do teclado do computador, as teclas “F1”, “F2”, “F3” e “F4”. No sistema de interatividade da agenda eletrônica, outra forma de

acesso foi explorada. Para o usuário escolher um evento e acessar sua sinopse, ele deve recorrer às setas do controle remoto - e do teclado, no caso do computador. Para selecionar o evento, basta pressionar o botão de “Ok”, correspondente ao *Enter* do teclado.

O *quiz* desse segundo programa-piloto tem uma versão diferente do programa anterior. Primeiro, aparece uma chamada para o *quiz* durante o vídeo principal, que tem duração de 10 segundos na tela. Se o usuário optar por acessar o *link* do *quiz*, ele sai do vídeo principal, que é pausado, e entra em uma nova interface, onde aparecem as perguntas e opções de respostas (Figura 9).

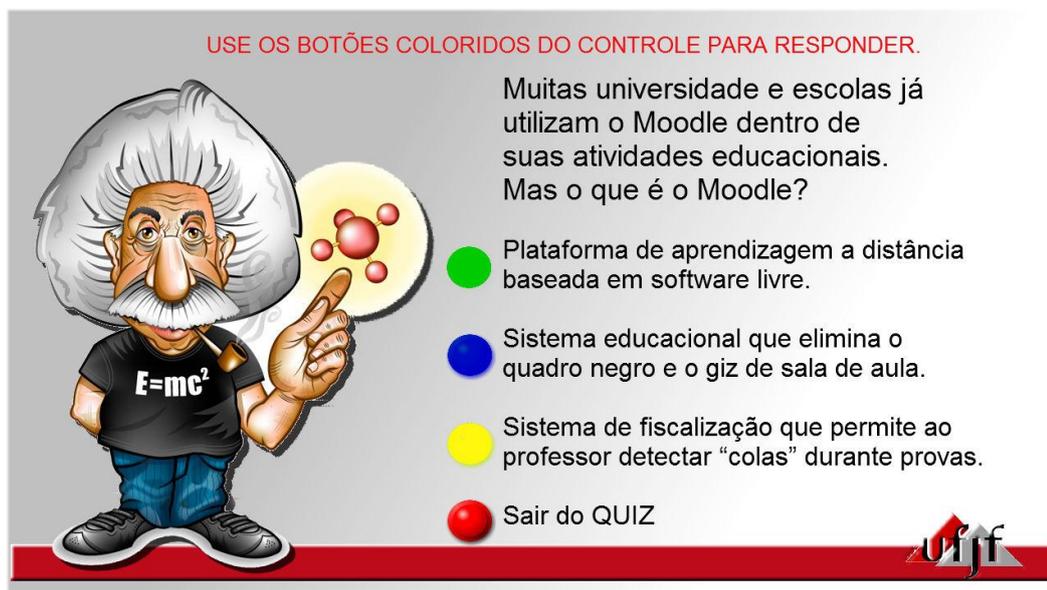


Figura 9 - A interface do *quiz* traz a opção de “saída”.

O usuário tem o tempo que ele precisar para responder, e se ele quiser voltar ao vídeo principal sem participar do *quiz*, ele tem a opção de “saída”. O *quiz* traz informações extras sobre uma plataforma usada no sistema educacional que apenas foi citada durante um depoimento. Por meio das perguntas e respostas, o usuário já descobre o que é a plataforma. Logo após aparecer a resposta correta, o usuário deve tomar uma decisão, pois ele é convidado a assistir a um vídeo explicativo sobre a plataforma que foi abordada no *quiz*, ou ele pode optar por voltar ao vídeo linear. Com isso, ramificou-se ainda mais o roteiro

interativo e foi dado poder de decisão ao usuário, além de ampliar a abordagem sobre um determinado tema, oportunizando ao usuário enriquecer seus conhecimentos.

Mais no final do programa-piloto, o usuário tem a oportunidade de acessar uma galeria de vídeos dessa série científica. O *link* de acesso também aparece por 10 segundos e leva o usuário a uma galeria que contém opções de vídeos interativos relacionados à série “Interface”, com sinopses disponíveis sobre os programas. E para encerrar esse programa-piloto, durante os créditos finais o usuário ainda tem a chance de interagir e dar sua opinião sobre o conteúdo e a interatividade do programa. Esta é a enquete eletrônica. No programa anterior foram aplicados questionários físicos aos estudantes, que tiveram acesso ao programa interativo, no intuito de ter o *feedback* sobre o material. Neste programa, o processo foi facilitado, inserindo o questionário em forma de enquete no final do vídeo. São cinco perguntas semelhantes às do primeiro questionário aplicado no programa de “Popularização da Ciência e da Tecnologia”. No caso do emulador, as respostas da enquete ficam arquivadas na máquina virtual. Veja na Figura 10 uma das interfaces da enquete.



Figura 10 - Enquete aplicada durante o programa-piloto.

Outro *link* interessante para esse programa-piloto, mas que não foi aplicado durante a nossa experiência, seria o “Sala de Aula”. Acessando esta opção, o usuário poderia conferir dicas sobre, por exemplo, como usar os recursos tecnológicos na dinâmica da sala de aula de forma criativa. E, no caso de um programa de educação a distância, seria possível disponibilizar o *link* “Mão na Massa”, com dicas e tarefas para os usuários/estudantes colocarem em prática o conteúdo do programa.

O terceiro e último vídeo, infelizmente, não pôde ser finalizado. A segunda turma da disciplina de “Hiperídia” foi responsável pelas gravações, pelas edições dos vídeos anexos e do principal, e uma aluna foi a apresentadora do programa. Porém, devido a uma falha de comunicação, este material já produzido estava com um colaborador para finalização de roteiro interativo, quando este interrompeu o projeto para realizar um intercâmbio, deixando o material de difícil acesso para o restante da equipe.

Concluindo este capítulo, foi usado um emulador de TVD para testar alguns aplicativos simples, mas que podem deixar o conteúdo científico mais dinâmico, divertido e acessível ao público variado. Além destes aplicativos, na TV digital pode-se ainda disponibilizar telas-guias, para orientar os usuários em relação aos programas disponíveis, acessar seus horários e, ainda, dar explicações sobre os aplicativos, aprendendo como interagir. A opção para gravar programas também será viável. Talvez seja interessante um aplicativo que disponibilize de forma atualizada os projetos que estão em desenvolvimento na universidade ou no departamento relacionado à pesquisa abordada no programa. A TVD poderá, por exemplo, disponibilizar um *link* para o usuário realizar pesquisas sobre livros na Biblioteca Universitária.

Sobre a capacidade de roteiros multiformes, seria interessante também a possibilidade de o usuário escolher seu perfil antes de iniciar um programa. Assim, por exemplo, ele teria a opção de acessar o conteúdo como estudante, professor ou cidadão. De

acordo com a sua opção de perfil, o programa passaria em versões diferentes. Logo, seriam produzidas três versões de um mesmo programa. Uma abordaria o conteúdo de forma mais aprofundada em termos acadêmicos e técnicos, no caso do perfil professor, enquanto a opção perfil do cidadão seria mais voltada para as aplicações da pesquisa no dia-a-dia da sociedade.

A disponibilidade de um mesmo conteúdo em versões diferenciadas deve ser acompanhada do fator da pervasividade que a TVD oferece. Isto viabiliza a interatividade individual dos usuários, mesmo que estes estejam diante apenas de um aparelho televisivo. Os conteúdos transmitidos pela TVD podem ser acessados simultaneamente em variadas plataformas, móveis e fixas. Por isso, seria viável um usuário acessar o programa pela TV através do perfil “cidadão”, e o outro continuar interagindo com o conteúdo por meio do celular, com o perfil “estudante”, por exemplo. Esta capacidade flexível do conteúdo da TVD, de migrar de uma plataforma para outra, será abordada no próximo capítulo, que vai tratar, de forma breve, a difusão do conteúdo científico usando a Internet e o celular.

6. CONTEÚDO INTERATIVO FLEXÍVEL

Como discutido no capítulo anterior, uma das propostas iniciais deste projeto de mestrado era adaptar os programas-piloto realizados, para serem transmitidos também via celular. Como isso não foi possível na prática, neste capítulo será feita uma reflexão sobre a transferência do conteúdo científico abordado na TV digital para as plataformas de celular e também da Internet, bem como sobre a integração entre as mídias.

Uma das características da TV digital é a portabilidade, que seria a capacidade de transmitir sinais digitais para as plataformas portáteis, como *notebooks*, *tablets* e celulares com acesso à Internet. O aproveitamento desta potencialidade pode colaborar para difundir o conhecimento universitário. Com as tecnologias digitais, é possível produzir conteúdos que transcendem um formato de mídia, os quais podem ser transmitidos simultaneamente na TVD, no *notebook*, no celular, entre outras plataformas, “desde que respeitadas as linguagens de cada equipamento” (CASTRO, 2007, p.71).

Becker (2007, p.11) ressalta que os aparelhos portáteis e móveis abrangem, em termos de audiência, usuários em trânsito que atualmente utilizam, no máximo, o rádio para ter acesso a novas informações. Porém, o autor ressalta que a recepção por meio de aparelhos portáteis ou móveis altera a forma de consumir e enxergar o conteúdo da TV. Por isso, para disponibilizar a dinâmica de transmissão do conteúdo digital para aparelhos receptores fixos, móveis e portáteis, é necessária a adaptação do conteúdo para os diversos formatos dos aparelhos. Pensar no tamanho da tela, por exemplo, é algo fundamental, tendo em vista que, com a portabilidade, é possível interagir tanto com telas de mais de 50 polegadas quanto com uma pequena telinha de um celular.

As interfaces devem ser pensadas levando em consideração os tamanhos de telas e também a tecnologia usada para interagir. Por exemplo, na TV digital, até o momento,⁴⁹ o usuário deve interagir por meio do controle remoto; logo, a interface do conteúdo deve apresentar os botões coloridos para sugerir os momentos de interatividade. Já no caso dos celulares e dos *tablets*, contamos com a tecnologia de *touchscreen* e também de comando de voz. Becker ainda faz algumas observações relevantes em relação ao processo de adaptação do conteúdo interativo da TVD para o celular:

Primeiramente, o formato, a resolução e a definição das telas mudam; segundo, a demanda de informações difere, pois o tempo de audiência varia muito em relação à audiência da sala de TV; terceiro, a possibilidade de interatividade plena ou permanente é real, pois o canal de retorno é intrínseco ao meio da telefonia celular (BECKER, 2007, p.11).

Além dessas observações, Cruz (2008) complementa dizendo que é preciso ficar atento a outras características diferenciadas que os portáteis apresentam em relação à TV. Um exemplo a se destacar é a bateria desses aparelhos, que exige um consumo maior de energia. Logo, as aplicações devem gerar um consumo de energia baixo. O conteúdo deve ser mais simplificado, de curta duração, levando em consideração o tempo de uso da bateria, bem como o conforto do usuário (CRUZ, 2008, p.13).

É muito mais cômodo e fácil usar um conteúdo exibido na TV, em que o usuário tem acesso a uma tela maior e, normalmente, está bem acomodado, sentado ou deitado, pronto para interagir com conteúdos mais longos. Na correria do dia-a-dia, os aparelhos portáteis devem ser usados para transmitir assuntos rápidos: dicas, por exemplo, de hábitos de vida saudável; divulgações de programas de extensão abertos à sociedade, enfim, conteúdos simples e ágeis que passem mensagens sobre pesquisas e projetos que podem ser aplicados à rotina do cidadão.

⁴⁹ As TVs controladas por gestos e voz estão chegando ao mercado. Os televisores são equipados com câmeras e microfones que capturam e interpretam a fala e os movimentos do usuário a sua frente. Esta tecnologia deve substituir, no futuro, os atuais controles remotos. Disponível em: [http://www.cnb.com/id/45942049/Voice Control Next Big Thing in TV](http://www.cnb.com/id/45942049/Voice%20Control%20Next%20Big%20Thing%20in%20TV). Acesso em: 18 jan. 2012.

Também, a questão da mobilidade deve ser levada em consideração durante a elaboração dos conteúdos interativos. Conforme já discutido, para interagir com conteúdos digitais em plataformas portáteis e móveis o usuário pode estar em qualquer lugar, andando, parado, sentado, dentro do ônibus ou na fila do banco. Por isso, os conteúdos devem levar em consideração estas situações, para prevalecer a usabilidade do material. Por exemplo, conteúdos para TVs de ônibus devem ser produzidos tendo em vista a possibilidade de que nem todos os passageiros vão continuar acompanhando o roteiro de forma individual, por meio de um aparelho portátil. Logo, o conteúdo destinado a esses aparelhos móveis deve ser inteiramente visual. Por outro lado, outros usuários podem querer acessar o conteúdo individualmente, por isso o roteiro deve disponibilizar a opção de conteúdo “com áudio” ou “sem áudio”. A última alternativa é para aqueles que não se lembraram de levar o fone de ouvido e estão em ambiente barulhento.

Outro fator determinante na produção de conteúdo digital para aparelhos portáteis seria seu limite de processamento e de memória (CRUZ, 2008, p.13). Por exemplo, vamos pensar nos conteúdos científicos programados com aplicações de interatividade local⁵⁰; eles devem respeitar a capacidade de memória do aparelho portátil.

Agora, falando em um caso particular dos celulares, uma questão bastante relevante é que o aparelho tem como funcionalidade principal realizar ligações. Portanto, se o usuário estiver interagindo com um programa e surgir alguma chamada, o conteúdo deve ser programado para ser retomado pelo usuário assim que a ligação for encerrada. Isto pode ser realizado por meio de gravações de conteúdo, o que acontecerá de acordo com a memória do aparelho. A interatividade também deve levar em conta o teclado limitado que os aparelhos celulares oferecem (CRUZ, 2008, p.13), caso não seja optado interagir por meio do toque na tela ou por comando de voz.

⁵⁰ Ver conceito na página 60.

No final do capítulo anterior ressaltou-se a interatividade individual na TV digital, dinâmica que apenas é possível a partir do uso de outras plataformas integradas à TVD.

Becker e Zuffo relatam que:

No caso de programas em alta definição com interatividade e multidispositivos, a audiência, até então coletiva, passa a ter elementos individuais, com cada pessoa escolhendo e interagindo independente dos outros, sem a necessidade de um controle remoto único. Assim, o conteúdo interativo se torna único, voltado para cada indivíduo (BECKER; ZUFFO, 2009, p.57).

Com isso, evidencia-se o uso coletivo, compartilhado, e a socialização dos conhecimentos e das informações do conteúdo digital através da TV, ao mesmo tempo em que estimula-se a individualidade através do computador e do celular, por exemplo (CASTRO, 2007, p.73). Cosette Castro exemplifica uma situação:

Um bom exemplo é o de uma pessoa que deseja fazer um curso de educação à distância (EaD): ela pode estudar, pela TV digital, sozinha e/ou acompanhada, ou sozinha no computador. Pela primeira vez uma tecnologia como a TVD dá a oportunidade de as pessoas de uma mesma família aprenderem coletivamente e compartilharem saberes e experiências de mundo (CASTRO, 2007, p.73).

A interatividade entre as mídias, resultante da capacidade de interoperabilidade da TVD, é um tópico importante, que deve receber atenção durante a elaboração de um conteúdo interativo. Isso permite que sistemas diferentes dialoguem entre si, o que “facilita o desenvolvimento e uso de conteúdos digitais compartilhados entre diversas mídias. Mas, principalmente, permite que os diferentes padrões possam ser compreendidos” (CASTRO; FEITOSA; VALENTE, 2009, p.3). Este último caso faz referência à capacidade da TVD brasileira dialogar também com os diversos padrões de TVs digitais existentes no mundo, como foi comentado no Capítulo 4.

A possibilidade de os conteúdos digitais serem veiculados nas diversas mídias, que ainda interagem entre si, pode ser uma aliada na difusão do saber, pois amplia e dinamiza as chances de o material científico ser acessado pelos cidadãos. O usuário terá a oportunidade de acessar o conteúdo científico em casa pela TVD, ou em qualquer lugar da cidade e a qualquer momento do dia, por meio de aparelho portátil e móvel. Para isto se tornar realidade,

depara-se com novos desafios na formatação dos conteúdos, que seriam as necessidades de “[...] produção de conteúdos digitais interativos e interoperáveis para diferentes plataformas tecnológicas [...]” (CASTRO, 2007, p.71).

Nesse contexto, a produção de conteúdo deve ser pensada, levando em consideração as demandas diferenciadas dos usuários, que não se encontram mais, necessariamente, sentados na poltrona da sala de TV. As aplicações interativas devem ser formatadas de acordo com as características de cada aparelho receptor. Além disso, deve ser levado em consideração o *software* que suporta a interatividade.

No caso do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T), o *middleware* adotado, Ginga, é compatível com diversos dispositivos (SILVA; BATISTA; LEITE; SOUZA, 2007, p.77). Logo, é possível usar um celular como canal de retorno, ou como controle remoto, e também como dispositivo para interagir particularmente (SILVA; BATISTA; LEITE; SOUZA, 2007, p.77). Por exemplo, quando um conteúdo científico interativo é disponibilizado nos ônibus da cidade, os passageiros que estiverem com aparelhos portáteis contemplados por conexão *Bluetooth* ou *Wi-Fi* poderão interagir com o conteúdo de forma personalizada, como para responder enquetes ou definir roteiros (SILVA; BATISTA; LEITE; SOUZA, 2007, p.77). É importante ressaltar que para a programação interativa rodar nos diversos aparelhos, com interface padronizada e com suporte para as aplicações, as plataformas devem possuir um sistema operacional adequado para este fim.

Os dispositivos portáteis também requerem *middlewares* específicos para rodarem conteúdos digitais interativos. Cruz, Moreno e Soares (2008, p.68) destacam os *middlewares* LASer (*Lightweight Application Scene Representation*) e o BML (*Broadcast Markup Language*) para dispositivos *one-seg*. No caso da TVD brasileira, o Ginga também é o *middleware* dos aparelhos portáteis e móveis, e o Ginga-NCL é a linguagem-padrão para estes tipos de transmissões (CRUZ; MORENO; SOARES, 2008, p.67). Porém, como o objetivo

deste estudo não é compreender a parte operacional de transmissão, esses sistemas não serão abordados detalhadamente, estando eles aqui somente a título de curiosidade e de sugestões de leituras.

6.1 O CONHECIMENTO UNIVERSITÁRIO ESTÁ EM TODOS OS LUGARES

É importante ressaltar que a difusão de conhecimento universitário via celular é motivada quando se leva em consideração os números de aparelhos existentes do Brasil. Em 2011, o país atingiu a marca de 242,2 milhões de acessos na telefonia móvel.⁵¹ Isso estimula a produção de conteúdos interativos de TVD que possam ser acessados pelo celular, já que o Ginga é compatível com diversos dispositivos.

O uso do celular para divulgar a pesquisa universitária é interessante também porque ele concede mais liberdade ao usuário, que interage de forma individual. As narrativas digitais podem ser construídas particularmente por cada usuário, que vai compreender o conteúdo de maneira personalizada. No capítulo anterior, viu-se o exemplo de o usuário de TVD continuar interagindo com um programa por meio do celular. Isso permite que os diversos usuários de TV digital continuem acessando o mesmo conteúdo, mas em versões diferentes, por meio de diversos dispositivos.

No caso do programa-piloto sobre a “Popularização da Ciência e da Tecnologia”, poderia ser montada uma narrativa na qual o usuário deve escolher se quer acessar o conteúdo sobre a pesquisa em si, como as capacitações nas escolas, os depoimentos de participantes e professores e as programações dos robôs; ou acessar o conteúdo sobre as Olimpíadas de

⁵¹ Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>. Acesso em: 20 jan. 2012.

Robôs. De qualquer forma, ao logo da narrativa escolhida, o usuário teria ainda a chance de mudar o roteiro, para conhecer também a outra versão da história. Desta forma, as narrativas poderiam se cruzar, conforme o desejo do usuário, permitindo a construção colaborativa do conteúdo e tornando-o mais atraente.

As enquetes, os *quizzes*, os aplicativos de agenda, a biblioteca, entre outros, também podem ser disponibilizados via celular. Nas agendas, inclusive, poderiam ser disponibilizados números de telefones nos ícones dos eventos, para o usuário entrar em contato com a organização, por meio de uma ligação – que seria automática, não havendo necessidade de ele discar os números novamente – ou de envio de mensagem. Alternativa interessante seria o aplicativo do serviço de agenda conseguir programar automaticamente o serviço de lembrete do celular. Assim, o usuário teria essa opção de memorizar o evento no aparelho de celular e, próximo à data, ele seria lembrado da atividade.

6.2 NO MEIO DO CAMINHO TEM UM *WALKINGTOOLS*

Na verdade, como não seria possível fazer de fato a transmissão de conteúdo de TVD para as plataformas portáteis, a ideia era adaptar as informações científicas para serem transmitidas por meio de ferramentas do projeto *Walkingtools*, que trabalha com a produção de arte e tecnologia locativa.⁵² Com isso, a proposta era mapear alguns pontos da UFJF relacionados às pesquisas abordadas nos programas-piloto e, assim, disponibilizar os conteúdos adaptados a visitantes, estudantes ou profissionais da universidade, enquanto estes percorrem as áreas delimitadas.

⁵² Ver informações sobre o projeto na página 43.

Para receber as informações via GPS, os usuários precisam portar um aparelho de celular com sistema operacional adequado, normalmente o *Symbian*,⁵³ e o aparelho deve estar programado para receber os sinais. Esta tecnologia pode conceder mais transparência e facilitar a divulgação de atividades, projetos e pesquisas científicas de forma imediata, no instante em que o usuário transita nos locais onde essas ações são desenvolvidas.

No caso do programa-piloto dos Robôs, seria interessante, por exemplo, disponibilizar as informações nas proximidades da Faculdade de Engenharia. O material poderia ser exibido de maneira mais simples, por meio de foto-legendas, que podem contar um pouco da história do projeto e trazer curiosidades. Outra ideia seria disponibilizar versões compactas do vídeo linear e dos anexos. Também seria possível disponibilizar apenas áudios, no estilo dos áudios de guias de museus. Durante a época das Olimpíadas de Robôs, mídias com chamadas para o evento poderiam ser disponibilizadas para os aparelhos celulares localizados nos portais de acesso à universidade e nos arredores da reitoria, ou em outros locais de interesse dentro e fora do campus.

Já o programa-piloto sobre a inserção de tecnologias na formação docente, poderia ser divulgado nos arredores da Faculdade de Educação da UFJF. Algumas atividades do projeto, como o Cineduca, poderiam também ser disponibilizadas nas áreas próximas às faculdades que oferecem disciplinas vinculadas a esse tema, como a própria Faculdade de Comunicação e o Instituto de Artes e *Design*. Esta seria uma boa estratégia para convidar os diversos estudantes para participar da ação, promovendo a interdisciplinaridade.

A tecnologia *Walkingtools*, além de servir como um mapa virtual das dinâmicas científicas e extensionistas da universidade, oferece a oportunidade de o usuário realizar uma visita física à atividade, para fazer, por exemplo, contatos com pesquisadores e membros do projeto, ou até mesmo efetuar inscrições de participação se for o caso. Isso porque os usuários

⁵³ Sistema operacional de celular, bastante comum no mercado, que é o único, no momento, a possuir uma versão para TV Digital. Sua ferramenta de desenvolvimento é gratuita e estável, apesar de apresentar limitações (CRUZ, 2008, p.20).

recebem as informações no momento em que estão próximos aos pontos de execução dos projetos.

6.3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMPLO ALCANCE

Além da integração da TVD com os aparelhos de celular, a transmissão do conteúdo digital também pode ser estendida para a *Web*, por intermédio do protocolo IP (*Internet Protocol*), estabelecendo a IPTV. Desta forma, o sinal de TV passa a ser acessível em qualquer computador conectado à Internet (BECKER, 2007, p.10). Esta tecnologia também torna viável a disponibilização de conteúdo interativo, personalizado e de serviços sob demanda (CRUZ; MORENO; SOARES, 2008, p.10).

Os programas-piloto da TVD poderiam ser transmitidos na íntegra pela Internet, através do IPTV, apenas levando em consideração que o meio de interatividade passa a ser o teclado, o *mouse*, o comando de voz ou o toque na tela, dependendo da tecnologia disponível. Poderiam também ser oferecidas versões mais personalizadas, como no caso dos aparelhos celulares. No computador, os conteúdos podem ser mais longos que os exibidos via celular, já que os usuários, normalmente, estão sentados.

O *site* oficial da Universidade Federal de Juiz de Fora disponibiliza a TV UFJF, que são vídeos institucionais postados por meio do *Youtube* na página da Secretaria de Comunicação (Secom) da Instituição.⁵⁴ Com a implantação da TV Digital Universitária, seria viável a Secom disponibilizar na página principal da UFJF um espaço para a IPTV, que vai dialogar e receber conteúdos diretos da TVD Universitária. O conteúdo abordado ainda

⁵⁴ Disponível em: <http://www.ufjf.br/secom>. Acesso em: 21 jan. 2012.

poderia ser desdobrado em *releases* oficiais, textos para o *site*, dicas nos *banners* eletrônicos do *site* e nos telões eletrônicos localizados ao longo das vias universitárias.

A transmissão de conteúdos científicos interativos pela IPTV amplia ainda mais as escolhas do usuário, que tem acesso imediato à Internet para recorrer sobre algum tópico abordado durante o programa. Com o auxílio da *Web*, por exemplo, os programas científicos podem apresentar bibliotecas particulares relacionadas ao assunto abordado, disponibilizando *download* desses materiais específicos. O conteúdo da TVD na IPTV pode ser complementado por meio de *links* para textos e artigos científicos que a Internet oferece. Além disso, a divulgação científica no ambiente da *Web* torna-se ainda mais importante, tendo em vista a relevância internacional das pesquisas desenvolvidas na UFJF: cerca de 50% delas geram resultados de aplicação e abrangência que ultrapassam as fronteiras do país (VIANA, 2009, p.49).

Para viabilizar a construção colaborativa de conhecimento científico e estimular a comunicação integrada entre as diversas mídias, é fundamental que o *site* da UFJF valorize as ações de cunho científico e facilite o acesso dos usuários a estes conteúdos. Afinal de contas, a divulgação das ações universitárias dá visibilidade à instituição, colaborando para a construção de uma imagem positiva que, conseqüentemente, lhe traz credibilidade e prestígio, o que poderá atrair mais estudantes, pesquisadores e novos profissionais. Esta cadeia de ações resulta em mais artigos produzidos pela instituição, mais desenvolvimento de pesquisas, mais pontuação perante o Ministério da Educação, bem como perante a CAPES,⁵⁵ e mais captação de recursos para renovar e aprimorar as ações científicas e extensionistas.

Atualmente, ao acessar o *link* da página oficial da Universidade de Juiz de Fora, primeiro o usuário entra em uma “*pré-home*”, que disponibiliza três opções de acesso: Portal da UFJF; Programas de Ingresso UFJF e “A3”, que é a revista de jornalismo científico e

⁵⁵ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <http://www.capes.gov.br>. Acesso em: 21 jan. 2012.

cultural da instituição. A Revista foi lançada em 2011 e pode ser acessada em PDF pela Internet. Além disso, 8 mil exemplares impressos são distribuídos a todas as instituições federais de ensino superior, a bibliotecas das instituições de ensino superior, colégios, livrarias e a bancas de jornal de Juiz de Fora, bem como a eventos da UFJF (MUSSE, 2011, s/p). Isto demonstra a preocupação da instituição em evidenciar suas pesquisas e projetos. É um passo importante rumo à maior transparência das ações científicas e da aproximação destas com a comunidade em geral. Contudo, diante das possibilidades de integrações entre mídias que pode atender aos interesses de variados públicos, o conteúdo em forma de texto e fotografias, por mais que tenha um *design* arrojado, torna-se pouco atraente e eficiente, pois limita as informações em exposição. A alternativa para atualizar esta dinâmica seria integrar a IPTV à Revista Científica da UFJF – em formato eletrônico –, que já apresenta pautas ricas para o desenvolvimento de programas interativos para TVD.

No *link* “Portal UFJF”, disponível na “*pré-home*” da instituição, encontra-se a página oficial da universidade. Na *homepage*, ainda não há nenhum *link* ou chamada específica para uma página sobre conteúdos científicos. As matérias sobre pesquisas e projetos que acontecem na UFJF são veiculadas de forma mista com as demais notícias produzidas pela Secom, e, assim, “as notícias sobre pesquisa acabam ficando dispersas em um universo de notícias gerais universitárias” (VIANA, 2009, p.41).

Uma forma interessante de trabalho seria reservar veículos especializados para a divulgação científica por meio de uma Agência de Notícias,⁵⁶ conforme dinâmica realizada pela Universidade de São Paulo (USP) (VIANA, 2009, p.41). A USP direciona à Agência de Notícias todas as informações e matérias de cunho científico, que são disponibilizadas em um portal específico. Dentro desse portal, as notícias ainda são separadas de acordo com os editoriais, como saúde, meio ambiente, esporte e lazer, entre outros. Além disto, o usuário

⁵⁶ Disponível em: <http://www.usp.br/agen/>. Acesso em: 21 jan. 2012.

conta com serviços como: “agenda de cursos e palestras; agenda cultural; publicações; quadro de avisos; defesas; vídeos; *link* para *twitter* da Agência e espaço para o usuário (interno e externo) se cadastrar para receber *Newsletter*” (VIANA, 2009, p.41). Esta dinâmica facilita o acesso dos usuários a conteúdos científicos. A Universidade de Santa Catarina (UFSC) também segue esta estratégia de plataforma digital na divulgação científica.⁵⁷

A secretária de Comunicação da UFJF, Christina Musse, entende que a universidade, hoje, apresenta uma nova realidade de pesquisa, de produção científica, de cursos de pós-graduação e de alunos matriculados em mestrados e doutorados. “Precisamos estar mais atentos a como nós teremos uma assessoria de comunicação [...] que esteja habilitada a divulgar esta produção dos pesquisadores” (MUSSE, 2011, s/p). A secretária diz que, atualmente, a Secom não possui nenhuma mão de obra qualificada para lidar com a produção de assuntos de cunho científico para a comunidade leiga. Ela ainda faz um alerta sobre a própria Faculdade de Comunicação da UFJF, que não prepara o estudante para esta realidade, pois não há disciplinas de graduação e nem de pós-graduação na área de divulgação científica na UFJF e nas demais faculdades da cidade (MUSSE, 2011, s/p).

Segundo Musse (2011, s/p), há necessidade de capacitar os profissionais e os estudantes bolsistas atuantes na Secom para a discussão da divulgação científica. Ela enfatiza que o trabalho deve ser feito em conjunto com os pesquisadores, que também “têm uma certa dificuldade de lidar com a imprensa, têm o hábito de achar que esta não está em condições de avaliar e conversar em pé de igualdade com o pesquisador e, muitas vezes, resistem a se transformarem em fontes [...] e a ocuparem um espaço que é importante”. “Não basta o pesquisador publicar só na revista científica na qual ele está falando só para os seus próprios pares”, diz Christina, que ainda ressalta a importância de os pesquisadores darem um retorno

⁵⁷ Disponível em: <http://agecom.ufsc.br/>. Acesso em: 21 jan. 2012.

à sociedade sobre o investimento que a União realiza para o desenvolvimento das pesquisas (MUSSE, 2011, s/p).

É importante salientar que a própria plataforma digital pode auxiliar e facilitar o contato entre jornalistas e pesquisadores. Para isso, a Secretaria de Comunicação da UFJF poderia investir no desenvolvimento de um programa para gerenciar as fontes científicas, bem como as pautas (VIANA, 2009, p.72). Seria uma espécie de banco de dados a que os jornalistas da Secom teriam acesso e os diversos departamentos da UFJF também, a fim de disponibilizar as pesquisas em desenvolvimento. Assim, a Secom sempre ficaria atualizada em relação às pautas, e o sistema ainda poderia funcionar como agenda, monitorando as etapas dos projetos, para alertar os jornalistas sobre o momento de retomar uma determinada pauta (VIANA, 2009, p.72).

O planejamento de pautas científicas na Secom é feito com base em uma listagem de pesquisadores que, “de certa forma teria que ser um banco de fontes bem mais eficiente” (MUSSE, 2011, s/p). Ela declarou que, atualmente, a Secom ainda não tem acesso a um banco de dados, constantemente atualizado, das pesquisas que estão em desenvolvimento no campus.

A Secretaria de Comunicação tem interesse em aprimorar a divulgação científica da instituição, mas ainda não há “um planejamento ainda muito sistematizado” (MUSSE, 2011, s/p). Tendo em vista a divulgação científica por meio de plataformas digitais, apenas a versão eletrônica da Revista A3 e as notícias publicadas no *site* oficial atendem à demanda da UFJF, atualmente.

Além do uso de tecnologias digitais para a promoção científica, a Secom está realizando palestras e seminários para fomentar a discussão sobre divulgação científica dentro do campus (MUSSE, 2011, s/p). A secretária diz que o próximo passo será a criação de um núcleo de jornalismo científico dentro do organograma da Secom. A especialização do setor

pode ser o caminho para impulsionar o aprimoramento e o investimento na difusão do conhecimento universitário nas plataformas digitais, atentando para a integração de conteúdos entre TV digital, Internet e celular, conforme discutimos neste trabalho.

7. CONCLUSÃO

Três programas científicos interativos de TV digital foram gravados e dois finalizados. Realizar testes de interatividade para divulgação científica por meio da TVD foi um desafio que trouxe lições sobre esta nova dinâmica da televisão. Uma oportunidade que mostrou que temos à nossa disposição ferramentas e aplicativos que podem facilitar o fluxo de informações entre a universidade e a comunidade, bem como torná-las mais atraentes, inteligíveis e personalizadas, a fim de atingir públicos variados da sociedade. Temos a possibilidade de ter acesso a conteúdos científicos de credibilidade a qualquer hora do dia e em qualquer lugar. Podemos mudar paradigmas e quebrar tabus em relação à divulgação de pesquisas universitárias, que deixam de ser restritas aos congressos e revistas especializadas e têm a chance de ser democratizadas e difundidas pela população para, em fim, atingir seus próprios objetivos: levar ao cidadão soluções imediatas, ou não, para melhorar a qualidade de vida. Podemos mostrar à população que as pesquisas desenvolvidas no campus são direcionadas a ela e, mais do que isso, mostrar que acessar estes conteúdos pode ser prazeroso e vantajoso.

No entanto, para atingirmos esse panorama ideal, mas possível, barreiras relacionadas à infraestrutura e à própria dinâmica de produção de comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora precisam ser vencidas. Para o funcionamento adequado e eficiente da divulgação científica universitária por meio das mídias digitais e integradas, é importante a qualificação de pessoal para lidar com estas novas tecnologias e ter habilidade para formatar conteúdos que migrem entre elas. Formar uma equipe multidisciplinar preparada também para se relacionar com as pesquisas, com os pesquisadores e com os cidadãos é um ponto primordial.

A UFJF já está a caminho de instalar a TV Digital Universitária, passo importante para promover a divulgação das ações de pesquisa e extensão. Antes disso, é preciso aproveitar as plataformas já disponíveis, como a Internet e o celular. Deve-se explorar mais a plataforma da *Web*, destinando um espaço específico à divulgação científica, com informações em texto, fotos, áudios e vídeos, que podem se misturar por meio dos *links*. É importante investir na tecnologia *Walkingtools*, para mapear virtualmente as ações de cunho científico e extensionista da UFJF, disponibilizando-as aos visitantes do campus, estudantes e profissionais, através do celular. Porém, enquanto o *Walkingtools* ainda está em fase de pesquisa, a Secretaria de Comunicação pode usar o MSM para disparar informações imediatas à comunidade acadêmica e aos demais cidadãos, os quais podem ser cadastrados pelo *site* oficial para receber notícias deste caráter.

Com a experiência prática, os desafios da montagem de um roteiro interativo foram vivenciados. Agora, vemos o quão fácil é pensar em termos de TV analógica: um roteiro, uma ideia pronta e intocável diante dos espectadores, que podem transformá-la apenas no pensamento. Com as tecnologias interativas, os mundos se abrem, se ampliam e permitem novas perspectivas e novos conhecimentos. Novas formas de navegar, novas ideias a se pensar. Do ponto de vista da produção, há a necessidade de profissionais que atuem de forma integrada, coletiva, que compreendam os serviços de cada componente da equipe. Fazer roteiro interativo exige o mínimo de entendimento a respeito dos aplicativos que a mídia oferece, para o melhor aproveitamento do potencial da tecnologia.

Durante a parte prática deste trabalho, o relacionamento com o bolsista do Departamento de Ciências da Computação não foi tão proveitoso como deveria ter sido, devido às demais e principais atividades de sua responsabilidade. O fato de a interatividade ter sido testada em um simulador de TVD também foi um ponto que limitou o acesso a aplicativos bastante simples. A tecnologia da TV digital ainda é muito nova em termos de

pesquisas na UFJF, e os aplicativos ainda se encontram em fase de testes, o que foi mais um fator que impediu o aprofundamento da prática proposta nesta dissertação.

A experiência desenvolvida torna evidente a necessidade da UFJF investir, desde já, em uma equipe multidisciplinar e integrada, tendo em vista que a TV Universitária está saindo do papel. Definir pesquisadores e profissionais, como das áreas de ciências da computação, *design*, engenharia das telecomunicações, educação, comunicação, entre outras, é uma tarefa que não pode esperar para ser efetuada apenas quando a TVD Universitária estiver concluída. Não precisamos seguir os passos de implantação da TV analógica no Brasil, na década de 1950, que foi marcada pela atuação improvisada dos profissionais envolvidos, que não tinham conhecimento prévio dos equipamentos que Assis Chateaubriand⁵⁸ trazia para o Brasil e muito menos da dinâmica da nova mídia. A realidade atual é bem diferente, contamos com tecnologias comunicacionais que viabilizam a troca de experiências com profissionais do ramo de TVD no mundo inteiro, fora as possibilidades de viagens para conhecer de perto a dinâmica da TV digital nos locais onde já está em funcionamento. Além disso, ainda há a necessidade de infraestrutura adequada, com equipamentos exigidos para gravação, edição e transmissão usufruindo das possibilidades digitais, como a qualidade de áudio e imagem. Aspectos que não serão abordados em detalhes nesta conclusão, pois, com certeza, estas necessidades já devem estar embutidas no projeto e nos orçamentos da implantação da TVD da UFJF.

Programas-piloto já devem começar a ser produzidos e testados, de forma adaptada, nas plataformas já disponíveis, como a Internet. Afinal, a interatividade deve ser aplicada e mostrada ao usuário para se ter a certeza de que ela realmente funciona. Precisamos deste prazo para realizar pesquisas, desenvolver projetos para a TVD Universitária, para elaborar roteiros interativos e aplicá-los aos usuários, mesmo que usando o emulador de TVD.

⁵⁸ Um dos homens mais influentes do Brasil nas décadas de 1940 e 50. Chateaubriand foi dono de um império jornalístico - os Diários Associados -, que chegou a reunir dezenas de jornais, revistas e estações de rádio, e foi também pioneiro da televisão no Brasil, criando a TV Tupi em 1950.

Essa afirmação tem como base os poucos programas-piloto desenvolvidos ao longo deste trabalho. Chegamos a preparar interfaces inteiras para interatividade, e apenas depois de aplicá-las descobrimos que, por exemplo, faltava uma opção para o usuário poder retornar ao vídeo linear. Outro exemplo foi quando o vídeo interativo dos robôs foi acessado pela primeira vez, e não soubemos usar a primeira opção interativa. É importante destacar que isto aconteceu com a equipe que elaborou o roteiro interativo. Esta situação demonstra que, às vezes, o roteiro interativo pode estar muito claro e evidente, mas, ao ser aplicado, pode se tornar pouco intuitivo e confuso, dependendo da interface da programação. No trabalho prático, notamos que a identificação dos problemas, que se referem ao fator de usabilidade dos programas-piloto, apenas foi possível quando os projetos foram concluídos e os conteúdos finais acessados. Assim, pôde-se observar que os tempos de exibição dos *links* para os vídeos anexos não eram suficientes, ou que a dinâmica do *quiz* sobre a narrativa linear deixou o conteúdo confuso. São detalhes, pequenas observações, que fazem diferença, que viabilizam ou não a interação usuário-máquina.

O roteiro de TV digital exige mais da produção, bem como mais recursos, equipamentos e tempo, principalmente, quando se interage em roteiros multissequenciais e direcionados para mais de uma plataforma, que pode atuar de forma integrada ou não. Por exemplo, o tipo de roteiro que escolhido para os programas-piloto, que possibilitam vídeos *links*, já foi bastante trabalhoso. Vamos fazer uma breve comparação deste tipo de roteiro com os programas lineares de TV analógica. Para fazer um vídeo linear, temos um foco e uma mensagem para transmitir. No roteiro não linear o foco se dispersa, ou melhor, se multiplica em mais cinco, 20 pontos que devem ser evidenciados de forma detalhada. No caso da divulgação científica, cada particularidade da pesquisa deve ser trabalhada de modo a atender os usuários que querem saber mais sobre o assunto. Isto exige, mais uma vez, profissionais que não só entendam sobre o processo da TVD, mas que tenham habilidade para desdobrar a

pesquisa. Profissionais capacitados para entender a relevância de cada ação científica, de apurá-la e transformar a linguagem técnica dos pesquisadores em uma informação interativa e de fácil acesso. Também, tendo em vista a expressiva atuação de bolsistas de Comunicação nos trabalhos da Secretaria de Comunicação, os estudantes deveriam receber orientações ao longo de suas formações no Curso de Comunicação Social. Oferecer disciplinas sobre divulgação científica, mesmo que optativas, pode ampliar os horizontes não apenas dos discentes, mas também da própria instituição, que poderá contar com profissionais habilitados para desempenhar estas funções.

No início desta dissertação fez-se uma retrospectiva da realidade da divulgação científica da Universidade Federal de Juiz de Fora, em 2009. Atualmente percebemos que este panorama começa a se modificar, mesmo que ainda de forma tímida. A concretização de uma unidade dentro da Secretaria de Comunicação, voltada exclusivamente para a divulgação científica, conforme Christina Musse almeja, pode despertar e impulsionar as atividades de difusão de conhecimento usando as mídias digitais, como foi abordado ao longo da dissertação. Os projetos e as pesquisas desenvolvidas na UFJF são relevantes em nível local, nacional e internacional. Por isso, as exigências comunicacionais para difundir esses tipos de conteúdos, bem como as próprias exigências dos cidadãos, passam a ir além dos textos de notícias e fotos já divulgados pelo site oficial ou pela Revista Científica da instituição.

Diante do universo de informações que recebemos todos os dias, através das variadas mídias, os conteúdos científicos destinados à população em geral precisam ser repensados, reformulados e diferenciados, a fim de garantir informação de qualidade aos diversos grupos sociais e às diversas faixas etárias. A TV digital, bem como sua integração com outras plataformas digitais, ainda está em fase inicial no Brasil, o que pode gerar o estado de dúvida entre as pessoas que desacreditam no potencial destas tecnologias. A TV analógica no Brasil foi subestimada no início de sua trajetória, quando todos ainda eram acostumados

com os prazeres do cinema e do teatro e as informações do rádio, dos jornais e das revistas. Hoje, a TV é tida como a mais importante, se não a única, fonte de informação da maior parte da população. Com a popularização e desmistificação da TVD no Brasil, as possibilidades de interação com o conteúdo científico podem atrair novos públicos e contribuir para a democratização do saber, bem como o acesso a programas extensionistas.

As mídias digitais podem ampliar o alcance da UFJF na divulgação de sua produção, fazendo com que os conteúdos científicos cheguem não só aos pesquisadores, mas, principalmente, aos cidadãos, que poderão usufruir dos resultados das ações universitárias. Os benefícios desta dinâmica de difusão de conhecimento podem ser bidirecionais, seguindo a mesma lógica comunicacional das mídias digitais. O maior compartilhamento das ações universitárias pela sociedade trará mais visibilidade e credibilidade à instituição. Com isso, a universidade estará atendendo à legislação brasileira, a qual exige que as instituições de ensino superior ajam com transparência e deem retorno à sociedade, que sustenta as ações universitárias pelo meio dos impostos pagos. A população, por sua vez, passa a ter mais oportunidades de aprimoramento físico-intelectual, o que pode refletir na diminuição dos desníveis sociais e favorecer o desenvolvimento cultural, a promoção da saúde, de um maior equilíbrio econômico e do bem-estar individual e coletivo das comunidades.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMAS, Almir. Televisão Digital: esta história não começa em 2007. **Adusp** – Revista da Associação dos Docentes da Universidade de São Paulo. São Paulo, n. 42, p. 60-65, jan. 2008. Disponível em: <http://www.adusp.org.br/files/revistas/42/r42a07.pdf>. Acesso em: 17 set. 2011.

AMARAL, Inês. A interactividade na esfera do Ciberjornalismo. In.: Fidalgo, A.; Ramos, F.; Oliveira, J.P.; Mealha, Ó. **Livro de Actas** - 4º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação. 2005, p.135-145. Disponível em: <http://www.bocc.uff.br/pag/amaral-ines-interactividade-esfera-ciberjornalismo.pdf>. Acesso em 05 jan. 2011.

ARRUDA, Eucídio. Relações entre tecnologias digitais e educação: perspectivas para a compreensão da aprendizagem escolar contemporânea. In: FREITAS, Maria Teresa (org.). **Cibercultura e Formação de professores**. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2009, p.13-22.

BARBOSA FILHO, André. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital: do sonho à realidade. In: **TV digital: qualidade e interatividade**. Brasília: IEL/NC, 2007, p. 15-29. Disponível em: http://www.eniopadilha.com.br/documentos/tv_digital_web.pdf. Acesso em: 18 nov. 2011.

BARABÁSI, Albert-Laszlo. **Linked: a nova ciência dos networks**. São Paulo: Ed. Leopardo, 2009.

BECKER, Valdecir. TV Digital e a Interatividade: impacto na sociedade. **T&C Amazônia**, ano V, n. 12, out. 2007. Disponível em: http://www.fucapi.br/tec/imagens/revistas/ed012_completa.pdf. Acesso em: 22 nov. 2011.

BECKER, Valdecir; ZUFFO, Marcelo. Interatividade na TV Digital: estado da arte, conceitos e oportunidades. In.: SQUIRRA, Sebastião; FECHINE, Yvana (org). **Televisão Digital: desafios para a comunicação**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2009, p.44 -67.

BEIGUELMAN, Giselle. **Interatividade**. Texto produzido para o ciclo de palestras Contatos com Arte e Tecnologia, do evento Emoção Art.ficial 2.0. 2004. Disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/educacao/download/interatividade.pdf>. Acesso em: 12 out 2010.

BELTRÃO, Luiz; QUIRINO, Newton. **Subsídios para uma Teoria da Comunicação de Massa**. São Paulo: Ed. Summus Editorial, 1986.

BETTI, Renata. Só Aplausos. **Revista Veja**, São Paulo, 15 jun. 2011. Educação, p.132-134.

BRAGA, José Luiz. Informação verbal obtida durante a palestra proferida pelo professor **José Luiz Braga**, no III Encontro de Programas de Pós-Graduação em Comunicação de Minas Gerais - Ecomig, Juiz de Fora, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Art. 43º. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Superior. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm. Acesso em: 20 jan. 2012.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**: a era da informática, economia e cultura. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2007. v. 1.

CASTRO, Cosette. Uso de plataformas tecnológicas para inclusão digital – o caso da TV digital e da produção de conteúdos. **Inclusão Social**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 70-74, out. 2007. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/viewFile/117/121>. Acesso em: 13 nov. 2011.

CASTRO, Cosette; FEITOSA, Deisy Fernanda; VALENTE, Vânia Cristina. Interoperabilidade e Interatividade da TV digital na Construção da Sociedade da Colaboração. In.: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Curitiba, PR, 2009.

CHARROUF; Firás. ARAÚJO, Reginaldo. **Transmissão de dados sobre TV Digital**. Projeto final de graduação (Departamento de Engenharia Elétrica) - Universidade de Brasília, 2005. Disponível em: http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/805/1/2005_Fir%C3%A1sCharrouf_ReginaldoAraujo.pdf. Acesso em: 12 nov. 2011.

COSTA, Sérgio. Leitura e escrita de hipertextos: implicações didático-pedagógicas e curriculares. **Veredas**, Juiz de Fora, v.4, n.1, p.43-49.

CRUZ, Vitor. **Ginga-NCL para Dispositivos Portáteis**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Informática) - PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://www.telemidia.puc-rio.br/sites/telemidia.puc-rio.br/files/2008_06_vitor.pdf. Acesso em: 14 nov. 2011.

CRUZ, Vitor; MORENO, Márcio; SOARES, Luiz Fernando. **Ginga-NCL**: implementação de referência para dispositivos portáteis. In.: WebMedia, 2008. **Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web**, 2008, Vila Velha, ES, p.67-74. Disponível em: <http://www.tvdi.inf.br/site/artigos/Assuntos%20Diversos/Ginga->

[NCL%20Implementacao%20de%20Referencia%20para%20Dispositivos%20Portateis%20-%20CRUZ,%20MORENO,%20SOARES.pdf](#). Acesso em 02 jan. 2012.

FAGUNDES, Léa; SATO, Luciane; MAÇADA, Débora. **Aprendizes do Futuro: as inovações já começaram**. Brasília: MEC, s/d. 1999. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003153.pdf>. Acesso em 05 jun. 2011.

FERRAZ, Carlos. Análise e Perspectiva da Interatividade na TV Digital. In.: SQUIRRA, Sebastião; FECHINE, Yvana (org). **Televisão Digital: desafios para a comunicação**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2009, p.15-43.

FRAGOSO, Suely. De interações e interatividade. In.: 2001. X Compós – Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação. **Anais do X Compós**, Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.miniwebcursos.com.br/artigos/PDF/interatividade.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. Disponível em: http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_da_autonomia_-_paulofreire.pdf. Acesso em 20 jun.2011.

FREITAS, Maria Teresa. Computador/internet como instrumentos culturais de aprendizagem na formação de professores em diferentes contextos educacionais de uma universidade federal (2007-2010). **Projeto de pesquisa** aprovado pelo CNPq e FAPEMIG. 2006.

GOSCIOLA, Vicente. **Roteiro para as Novas Mídias: do game à TV Interativa**. Editora Senac. São Paulo. 2003.

JENKINS, Henry. **Cultura da Convergência**. São Paulo: Ed. Aleph, 2008.

JOHNSON, S. **Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 2001.

JONASSEN, David. O uso das novas tecnologias na educação à distância e a aprendizagem construtiva. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.70, abr./jun.1996. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1054/956>. Acesso em 18 jul. 2011.

LEÃO, Lúcia. Cibernarrativas ou a arte de contar histórias no ciberespaço. In: Leão, Lúcia (org). **Derivas: Cartografias do ciberespaço**. São Paulo: Ed. Annablume, 2004, p.162-180.

LEMOS, André. **Anjos interativos e retribalização do mundo**. Sobre interatividade e interfaces digitais. 1997. Disponível em: <http://www.andrelemos.info/artigos/interativo.pdf>. Acesso em 12 dez. 2010.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento da era informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

_____. **A Emergência do Cyberespaço e as mutações Culturais**. 1994. p.1; 3-5. Disponível em: <http://www.sescsp.org.br/sesc/images/upload/conferencias/35.rtf>. Acesso em: 10 nov. 2010.

LUZ, Rogério. Novas Imagens: Efeitos e Modelos. In: Parente, André (org). **Imagem-Máquina: A era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999, p.49-55.

MARTÍN-BARBERO, J. Tecnicidades, identidades, alteridades:mudanças e opacidades da comunicação no novo século In: MORAES, D. **Sociedade midiaticizada**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2006, p.51-79.

MÉDOLA, Ana Silvia. Demandas da pesquisa em comunicação para a produção de conteúdo na TV digital. **Libero**: revista acadêmica do Programa de Pós-Graduação da Faculdade Cásper Líbero, São Paulo – v.12, n.24, p.61-70, 2009. Disponível em: <http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/libero/article/viewFile/6781/6121>. Acesso em: 23 nov. 2010.

MENDES, Luciano. SBTVD – Uma Visão Sobre a TV digital no Brasil. **T&C Amazônia**, ano V, n. 12, out. 2007, p.48-59. Disponível em: http://www.fucapi.br/tec/images/revistas/007_ed012_SBTVD_umaVisao_sobre_TVDigital_Brasil.pdf. Acesso em: 12 dez. 2011.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdeir. TV Digital Interativa: conceitos e tecnologias. In.: SBC. (Org). **WebMidia e LA-Web 2004**. 2004, p.39-77. Disponível em: <http://www.itvproducoesinterativas.com.br/pdfs/A-TV-Digital-Interativa-Conceitos-Tecnologias.pdf>. Acesso em 11 jan. 2011.

_____. **TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005. 2ª edição.

MORRISON, D., LAUZON, A.C. Reflection on some technical issues of connecting learners in online education. **Research in Distance Education**, v.4, n.3,1992, p.6-9.

MURRAY, Janet. **Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Itaú Cultural – UNESP, 2003

MUSSE, Christina. **Christina Ferraz Musse: depoimento** [dez. 2011]. Entrevistadora: Fernanda Viana Campos, 2011, em apêndice 04. Entrevista concedida para fins desta dissertação.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. San Francisco: Ed. Morgan Kaufmann, 1993.

PALMEIRA, Márcio; TENÓRIO, Robinson; LOPES, Uaçai. O uso das ferramentas interativas baseadas nas tecnologias da informação e comunicação na pós-graduação. In: **Encontro Latino de Economia Política da Informação, Comunicação e Cultura**, Salvador, 2005. Disponível em: <http://www.gepicc.ufba.br/enlepicc/pdf/UacaiLopes.pdf>. Acesso em 06 jan. 2011.

PATRIOTA, Karla; CUNHA, Joana. Interatividade, Imersão e Leitura não-linear: os novos meios e as novas linguagens. In.: Intercom. **Anais do VI Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Intercom**, Santos, SP, 2007. Disponível em: <http://galaxy.intercom.org.br:8180/dspace/bitstream/1904/20240/1/Karla+Pereira+Patriota-Joana+Carneiro+da+Cunha.pdf>. Acesso em 10 jan. 2011.

PERNISA JÚNIOR, Carlos. Mídia Digital. **Lumina: Revista da Faculdade de Comunicação Social da UFJF, Juiz de Fora**. Ed. UFJF, v.4, n.2, p. 175-186, 2001.

PRIMO, Alex. Uma crítica a abordagem informacional da “interatividade”. In.: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **Anais do XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação**, Salvador, BA, 2002. Disponível em: http://galaxy.intercom.org.br:8180/dspace/bitstream/1904/18851/1/2002_NP8primo.pdf

_____. **Quão interativo é o hipertexto?: da interface potencial à escrita coletiva**. **Fronteiras: Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v. 5, n. 2, 2003, p. 125-142. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/quao_interativo_hipertexto.pdf

_____. **Enfoques e desfoques no estudo da interação mediada por computador**. 2005. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques_desfoques.pdf. Acesso em 10 jan. 2011.

RAFAELI, Sheizan. Interactivity: From new media to communication. I.: **Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science**. Sage: Beverly Hills, CA, vol. 16 p. 110-134, 1988. Disponível em:

<http://gsb.haifa.ac.il/~sheizaf/interactivity/>

SALVADOR, Alexandre; VILICIC, Filipe. Como ele afeta o cérebro. **Revista Veja**, São Paulo, 20 jul. 2011. Ciência, p.87-91.

SANTAELLA, Lucia. **Cultura das mídias**. São Paulo: Ed. Experimento, 1992.

_____. **Matrizes da Linguagem e Pensamento**: sonora, visual, verbal – aplicações na hipermídia. São Paulo: Ed. Iluminuras, 2005.

SAVERY, John; DUFFY, Thomas. Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. In: WILSON, B. (Ed.). **Constructivist Learning Environments: case studies in instructional design**. Colorado (DE): Educational Technology Publications, 1996, p. 135-150. Disponível em:

http://crlt.indiana.edu/publications/duffy_publ6.pdf. Acesso em 19 jul. 2011.

SERRA, Paulo. **Manual de Teoria da Comunicação**. Covilhã, Portugal: Ed. Livros Labcom, 2007. Disponível em: http://www.livroslabcom.ubi.pt/pdfs/20110824-serra_paulo_manual_teorica_comunicacao.pdf. Acesso em 14 mar. 2012.

SILVA, Marco. **Interatividade**: uma mudança fundamental do esquema clássico da comunicação. 2003. Disponível em:

http://www.saladeaulainterativa.pro.br/texto_0009.htm . Acesso em 10 jan. 2011.

_____. **O Que É Interatividade**. 2005. Disponível em:

<http://www.senac.br/informativo/bts/242/boltec242d.htm>. Acesso em 10 jan. 2011.

SILVA, Lincoln; BATISTA, Carlos; LEITE, Luiz Eduardo; SOUZA, Guido. Suporte para desenvolvimento de aplicações multiusuário e multidispositivo para TV Digital com Ginga. **T&C Amazônia**, ano V, n.12, out. 2007. Disponível em:

http://www.fucapi.br/tec/imagens/revistas/011_ed012_suport_desen_aplic_multusua_dispo_TV_Digi_Ginga.pdf. Acesso em: 28 nov. 2011.

SUPPIA, A. Laboratório de filmes locativos e cinema GPS – LALOCA. **Projeto de pesquisa** aprovado pela PROBIC/FAPEMIG. 2010.

TORRES, Elisabeth; MAZZONI, Alberto. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 152-160, maio/ago. 2004.

VIANA, Fernanda. **Análise do interesse da mídia institucional e do pesquisador na divulgação da produção científica da Universidade Federal de Juiz de Fora**. Monografia (Graduação na Faculdade de Comunicação Social) – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2009.

VIANNA, Andrea. **A utilização do computador na prática docente**: sentidos construídos por um grupo de professores de matemática de uma instituição de ensino federal. Dissertação (Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação) – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2009. Disponível em:
<http://repositorio.ufjf.br:8080/jspui/bitstream/123456789/95/1/andranovelinovianna.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2011.

ZIMERMANN, Filipi. **Canal de Retorno em TV Digital**: Tecnologias e Abordagens para efetivação da interatividade televisiva. Monografia (Departamento de Informática e Estatística) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2007. Disponível em:
http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_617/canal_retorno_monografia_filipi_zimmermann.pdf. Acesso em: 15 set. 2011.

9. APÊNDICES

9.1. APÊNDICE 01 - ROTEIRO INTERATIVO DO PROJETO DE “POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA”

ROTEIRO INTERATIVO – OLIMPÍADAS DE ROBÔ

Vídeo linear - VT Divulgação Científica.avi – 7’42”

INTERATIVIDADE:

Antes de cada item, assinalar a interatividade com o texto e um ícone na tela por **10seg**, sendo necessário que o usuário “clique” no ícone para iniciar a interatividade.

Vídeos Anexos:

2’25” – CLIP 1.avi

Texto para inserção: “Conheça o *Kit* Lego Mindstorm”

3’04” – CLIP 2.avi

Texto para inserção: “Saiba como funciona o futebol de robô autônomo”

3’34” – CLIP 3.avi

Texto para inserção: “Mobile-Robot: A novidade das Olimpíadas”

6’06” – CLIP 4.avi

Texto para inserção: “Conheça a copa do mundo de futebol de robôs”

Perguntas:

Cada pergunta terá como tempo limite para a resposta **20seg**. Assim que a pessoa marcar a opção do *QUIZ* deve aparecer apenas a figura “seleção” (em anexo) na opção que ele marcou. Depois de 2 segundos aparece o visto (em anexo) na resposta correta. Caso o usuário não a responda, assinalar a opção correta e desaparecer. Como são apenas 3 alternativas, o quarto botão será usado para sair da pergunta.

Sugestão de layout: Utilizar barras translúcidas na parte superior e inferior, com 2 alternativas em cada, sendo a parte superior um pouco maior para caber o enunciado da pergunta.

QUIZ

VT DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – 3’55’’ –

Na prova do labirinto de que forma os robôs se orientam durante a trajetória?”

- a) Através de sensores de luz (resposta certa)
- b) São controlados pelo computador
- c) Através de um sistema de radares

CLIP 1 – 0’20’’ –

Qual destes sensores o *Kit Minsdstorm* NXT não possui?

- a) Sensor de som
- b) Sensor ultrassônico
- c) Sensor de temperatura (resposta certa)

CLIP 2 – 0’50’’ –

Qual dessas características do futebol real é a única que não existe no futebol de robô da UFJF?

- a) Tiro de meta
- b) Pênalti
- c) Impedimento (resposta certa)

9.2. APÊNDICE 02 – ROTEIRO INTERATIVO DO PROJETO DA EDUCAÇÃO

ROTEIRO INTERATIVO – VIDEO EDUCAÇÃO

0'55 - LINK VIDEO ANEXO - **CINEMA** (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS)

VÍDEO: CINEMA.AVI

1'20 - LINK VIDEO ANEXO - **CINEDUCA** (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS)

VÍDEO: CINEDUCA.FLV

2'05 - LINK VIDEO ANEXO - **LETRAMENTO DIGITAL** (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS)

VÍDEO: LETRAMENTO DIGITAL. AVI

Acrescentar o vídeo pequeno, no canto inferior direito, sobre a arte anexo “letramento”. O vídeo pequeno vai ficar rolando sem som e, se o usuário acessar, vai ampliar para tela cheia e começar de novo.

3'00 - LINK **AGENDA** (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS. Depois de aberta, a agenda deve permanecer o tempo que o usuário quiser, por isso deve ter um botão de **SAIR**.)

Obs: O usuário terá a opção de acessar os eventos da agenda para visualizar as sinopses.

3'10 - LINK **QUIZ** (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS) _____

APÓS SELECIONAR, APARECE O QUADRO DO **QUIZ** QUE DEVE DURAR O TEMPO QUE O USUÁRIO QUISER.

PRIMEIRO DEVE APARECER A RESPOSTA DO USUÁRIO E DEPOIS A CONFIRMAÇÃO DA RESPOSTA CERTA COM ÁUDIO, CONFORME NO VÍDEO DOS ROBOS.

APÓS O *QUIZ*, APARECE O QUADRO “**VOCE DECIDE**” QUE VAI DAR OPÇÃO DO USUÁRIO IR PARA O LINK VÍDEO MOODLE OU VOLTAR PARA O VÍDEO PRINCIPAL.

VÍDEO: MOODLE.FLV

3’50 - LINK **GALERIA VIDEOS** (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS)

Durante a rolagem dos créditos - LINK ENQUETE (TEMPO / LINK 10 SEGUNDOS)

ATENÇÃO: TODOS OS VÍDEOS ANEXOS DEVEM TER OPÇÃO DE SAÍDA.

9.3. APÊNDICE 03 – QUESTIONÁRIO PROGRAMAS CIENTÍFICOS

1- Os links para os vídeos anexos estavam claros?

Sim () Não () Se não, por que e o que você sugere para tornar esta opção mais evidente?

2- O tempo que os links para os vídeos anexos aparecem no topo da tela é suficiente para ler e decidir se você vai acessar ou não? Sim () Não ()

3- Você assistiu aos vídeos anexos? Sim () Não () Se não por quê?

4- Se sim, o que você achou?

() Os temas foram interessantes e trouxeram informações complementares ao vídeo.

() Quis sair do vídeo porque não me interessei pelo tema.

() Quis sair do vídeo porque achei longo.

() Os vídeos poderiam ter sido maiores ou com mais informações.

Outras

observações:

5- O tempo de quiz é suficiente para ler, entender e responder? Sim () Não ()

6- Para você, o quiz:

() Serviu como entretenimento durante o programa.

() Trouxe mais informações sobre o assunto abordado.

() Não participei e não atrapalhou para eu continuar assistindo ao vídeo.

() Deveria ter aparecido no topo da tela, a exemplo do vídeo anexo, para o usuário acessar somente se tiver interesse.

7- Você acha que o vídeo é interativo? Sim () Não () Por que?

8- O que você faria para deixar o vídeo mais interativo ou, se a sua resposta acima foi “não”, torná-lo de fato interativo?

9- O vídeo tratou de uma pesquisa que acontece na UFJF, você gostou deste tema?

() Sim () Não. Se não, por quê?

10- O assunto abordado ficou claro? () Sim () Não. Se não, por quê?

11- Está em fase de implantação a TV Digital da UFJF. Você assistiria a programas científicos deste tipo, com interatividade? Por quê?

12- Em quais destes meios você gostaria de assistir a estes programas científicos? Você pode marcar quantas opções quiser.

() Televisão em casa.

() Televisão no ônibus universitário.

() Celular, quando estiver em tempo livre na Universidade ou na fila do RU ou do banco.

() Tablet.

() Computador / notebook.

() Todas as opções.

9.4. APÊNDICE 04 – ENTREVISTA PROFESSORA CHRISTINA MUSSE

Secretária de Comunicação da UFJF

Entrevista realizada em dezembro de 2011.

PERGUNTA 1: Hoje, qual é a visão que a Secretaria de Comunicação tem sobre a divulgação das ações científicas para a população?

MUSSE: A UFJF tem hoje uma nova realidade de pesquisa, de produção científica, de cursos de pós-graduação, de alunos matriculados em mestrados e doutorados. Precisamos estar mais atentos de como nós teremos uma assessoria de comunicação, hoje uma secretaria, que esteja habilitada a divulgar esta produção dos pesquisadores. Porque realmente é uma produção consistente, nós temos vários pesquisadores que tem inclusive participação em periódicos de âmbito internacional. E não temos nem estudantes, bolsistas de treinamento profissional e nem jornalistas do quadro ou terceirizados habilitados a entender como que funciona, por exemplo, o financiamento de uma agencia de fomento, ou o que diferencia uma bolsa financiada pela FAPEMIG ou pelo CNPQ. Eu tenho certeza que nós temos uma deficiência, porque não preparamos os nosso alunos de graduação para esta realidade, não temos nenhuma especialização [na área de divulgação científica] em Juiz de Fora. Embora esta realidade não seja tão nova, na nossa Instituição ela é nova. Então nós temos que capacitar as pessoas para esta discussão. De um lado eu falo muito pelos jornalistas. Mas certamente temos que fazer um trabalho eficiente com os pesquisadores, que também têm uma certa dificuldade de lidar com a imprensa, têm o hábito de achar que a imprensa não está em condições de avaliar e conversar de pé de igualdade com o pesquisador e, muitas vezes, eles resistem a se transformar em fontes para a imprensa e ocupar um espaço que é importante. Não basta o pesquisador publicar só na revista científica na qual ele está falando só para os seus próprios

pares. Cabe aqueles pesquisadores de uma instituição pública, financiados com recursos da União, mostrarem àquela comunidade que ele está inserido a importância da sua pesquisa, mesmo que não seja de aplicação imediata. E dar retorno sobre o que ele está fazendo com o investimento que a União realizou. Isto dá uma transparência que é uma exigência, hoje, por qualquer instituição.

PERGUNTA 2: Vamos falar um pouco sobre as ações de divulgação científica que a Secretaria de Comunicação está realizando.

MUSSE: Nós temos alguns focos, não há ainda um planejamento muito sistematizado, mas começamos deflagrando até com um produto. Não fizemos um planejamento antes não, [pensamos] vamos fazer uma revista jornalística científica cultural, mostrar que a universidade pode fazer um produto de qualidade. São oito mil exemplares distribuídos, ela [revista] pode ser acessada em PDF no *site* da UFJF, na *pré-home* do *site*. É feita uma distribuição para todas as instituições federais de ensino superior, via correios. Aqui em Juiz de Fora, a revista é direcionada a todas as bibliotecas, todas as instituições de ensino superior, colégios, livrarias, algumas bancas de jornal, e também é disponibilizada em eventos. A revista tem um projeto gráfico interessante, para atrair o leitor comum, o objetivo é tornar em miúdos e tornar acessível para o leitor comum o que estamos produzindo aqui. Nós temos que ter estes produtos de excelência, para trabalhar a imagem da instituição. [...] Em seguida, atendo uma demanda que existia principalmente da Propesq [Pró-Reitoria de Pesquisa], decidimos criar seminários semestrais de divulgação científica voltados para jornalistas e pesquisadores. São abordados temas que são pertinentes nesta área para ir criando uma expertise nos nossos jornalistas e nos nossos alunos. Agora, a gente quer também criar, via uma portaria do reitor, um núcleo de jornalismo científico ou de divulgação científica dentro da Secretaria de Comunicação. Dar de fato dentro do organograma da Secretaria um espaço

significativo e relevante para o núcleo de divulgação científica. Nós temos que também aprimorar a presença da UFJF não só em revistas internacionais, mas como em jornais e revistas do Brasil. Nós temos que dar visibilidade aos nossos pesquisadores, nós queremos incentivar os nossos pesquisadores a aproveitarem espaços que são totalmente gratuitos em grandes veículos, como espaços de cartas, do leitor, de opinião, que ficam na página dois ou três, é uma matéria assinada, assim ele está divulgando o nome da universidade. Nós temos que estimular esta participação, nas mídias de massa e em mídias especializadas.

PERGUNTA 3: Hoje, como é estabelecido o contato entre a Secretaria de Comunicação e os pesquisadores, para desenvolvimento de pautas?

MUSSE: Há uma listagem que nós temos dos pesquisadores, de certa forma ela teria que ser um banco de fontes bem mais eficiente. Hoje eu não tenho acesso a um banco de dados das pesquisas que estão sendo desenvolvidas na universidade.