

Sincronismo e Interatividade com a Segunda Tela frente à Implementação da TV 3.0 no Brasil

Antonio Celestino
antonio.celestino@ufjf.br
Universidade Federal de Juiz de Fora
Juiz de Fora, Brasil

Carlos Pernisa Júnior
carlos.pernisa@ufjf.br
Universidade Federal de Juiz de Fora
Juiz de Fora, Brasil

ABSTRACT

This article aims to discuss the challenges of synchronization and interactivity for Digital TV 3.0 in Brazil. The standard being developed for the transmission of the TV 3.0 signal will bring combined broadcasting and broadband, in order to expand interactivity resources for the viewer. As the available interactive resources increase, questions arise about how these extra materials can be consumed and how a second screen can help in the interaction with such content, in synchronization with the main stream of a television program. Transmitting this content on the TV signal itself, instead of releasing it on the Internet, is a viable practice, but it will require production, transmission and synchronization efforts.

KEYWORDS

Comunicação, TV Digital, interatividade, segunda tela

1 INTRODUÇÃO

A TV digital trouxe a possibilidade de o telespectador ter uma participação mais ativa no consumo da programação televisiva. Além do ganho na qualidade de som e imagem que já é percebido, a potencialidade de interatividade com o conteúdo veiculado é um grande atrativo. Muitos desses recursos de interatividade, como sobreposição de vídeos a critério do telespectador, já foram estudados e tiveram sua codificação desenvolvida, mas não são devidamente explorados na TV digital atual. A demora em implementar recursos de interatividade na TV digital enfrenta tanto questões econômicas de fabricação e aquisição de aparelhos que suportem a nova tecnologia quanto de logística para a produção e disponibilização dos recursos interativos. Contudo, há a expectativa de que essa interatividade seja exercida, de fato, com a TV 3.0.

A TV 3.0 tem em seu projeto potenciais avanços, entre os quais a transmissão em alta definição com resolução em 4k e 8k, o áudio imersivo que reverbera em mais de uma direção para que o telespectador se sinta no ambiente da cena e a possibilidade de integração com segundas telas representadas por dispositivos como os *smartphones*. Também está sendo debatida a funcionalidade de se criar um perfil de usuário para cada pessoa que utilizar a TV, facilitando a recomendação de conteúdos e a continuidade de seu consumo específico de programação. A navegação na TV 3.0 está prevista para ser feita via aplicativos, de modo que o telespectador, ao invés de escolher um canal numérico, irá acessar o aplicativo da

emissora de TV a exemplo do que é feito ao acessar uma plataforma de *streaming*. Esse aplicativo dará entrada tanto para a programação do fluxo normal quanto para os serviços e os conteúdos complementares que poderão ser disponibilizados. Essas funcionalidades estarão disponíveis na TV aberta de forma gratuita.

Com relação aos conteúdos extras a serem disponibilizados pelas emissoras, eles poderão ser demandados para aparecer na própria tela da televisão ou serem direcionados para consumo em segundas telas. A segunda tela pode ser um dispositivo de visualização que tenha capacidade de receber conteúdos por rede ou pareamento e citaremos, como exemplo, no decorrer deste artigo, os *smartphones*. Defendemos que as informações extras exibidas em uma segunda tela devam estar em sincronia com o fluxo transmitido na tela principal. Para conceituação neste artigo, sincronia será entendida como a condição de dois ou mais fenômenos ou fatos que ocorrem simultaneamente.

Nossa questão principal é que a falta de sincronia entre a transmissão do fluxo principal e os conteúdos extras disponibilizados pode prejudicar a experiência imersiva do telespectador. Nesse ponto, transmitir os materiais extras no próprio sinal da TV daria mais segurança ao sincronismo, ao invés de apenas disponibilizá-los na Internet à mercê de *delay*, instabilidade ou até mesmo indisponibilidade de sinal de rede do telespectador. Este artigo tem, portanto, como objetivos: reforçar o papel da segunda tela em auxílio ao consumo de informações complementares na TV 3.0 e explanar sobre a importância da sincronia entre conteúdos para incrementar a interatividade e potencializar a imersão do telespectador na programação televisiva.

Antes, porém, de adentrarmos na abordagem da sincronia de conteúdos entre telas na TV 3.0, cabe-nos explanar sobre o processo de desenvolvimento, deliberação e escolha do padrão brasileiro para a TV digital e, como decorrência, para a TV 3.0.

2 DESENVOLVIMENTO DA TV DIGITAL NO BRASIL

Os estudos e deliberações para a implantação da TV 3.0 no Brasil estão sendo conduzidos pelo Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD), que atua no desenvolvimento da TV digital no Brasil desde o ano de 2003, quando foi criado por meio do decreto federal nº. 4.901 [3]. O SBTVD é vinculado ao Ministério das Comunicações e tem foco na transmissão digital terrestre pelas frequências hertzianas atmosféricas que é onde se concentram as emissoras de sinal aberto de televisão no Brasil.

Os debates acerca da TV digital no Brasil ocorrem no Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, que é uma associação autônoma e sem fins lucrativos constituída para dar assistência ao SBTVD no desenvolvimento de normas, padrões e regulamentação

técnica voluntários ou obrigatórios. O Fórum constituiu-se em um ambiente de realização de debates, negociações e integração entre representantes oriundos dos setores acadêmico (universidades e centros de pesquisa), radiodifusão, recepção (fabricantes de televisores e receptores), transmissão (fabricantes de transmissores) e empresas de *software*, tendo em vista auxiliar no estabelecimento de especificações técnicas da TV digital brasileira, obedecendo a padrões e normas internacionais.

O Fórum do SBTVD institui, em seu estatuto social [11], o princípio de estimular a melhoria no sistema de transmissão e recepção de sons e imagens de televisão no Brasil, apoiando o governo na adoção do sistema digital de televisão para o país, para que sejam proporcionados padrões de qualidade de serviço compatíveis com a exigência dos usuários e em benefício da população brasileira.

Em seu site, o Fórum traz a página TV 3.0 Project [14], que tem o histórico das etapas que foram e estão sendo conduzidas no desenvolvimento da transmissão terrestre de televisão no Brasil. Etapas essas que começaram na TV 1.0 analógica em preto e branco, evoluindo para a TV 1.5 analógica em cores, depois para a TV 2.0 digital, chegando à atual TV 2.5 digital com recursos de interatividade até as fases do desenvolvimento da TV digital 3.0.

2.1 O padrão brasileiro de TV Digital

Na implantação do sinal de TV digital para as emissoras de sinal aberto no país, o SBTVD adotou o padrão japonês ISDB-T (*Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial*), que, adaptado ao Brasil, originou o ISDB-TB. Já para estabelecer o padrão brasileiro da TV digital 3.0, a Secretaria de Comunicação Social Eletrônica do Ministério das Comunicações está analisando as propostas do padrão norte-americano ATSC 3.0 e do padrão Advanced ISDB-T que é japonês [12].

Essas duas propostas estão sendo analisadas na fase 3 do projeto da TV 3.0, com testes complementares de laboratório e de campo para avaliar a capacidade da configuração da tecnologia da sua camada física de atender às demandas de transmissão no Brasil. Ainda nesta fase 3, estão sendo desenvolvidas as adaptações e as extensões necessárias para a especificação da camada de transporte de dados, juntamente com uma implementação de referência para os sistemas multiplexador (seletor de dados) e demultiplexador (distribuidor de dados).

Para a finalização da fase 3 também está sendo avaliada a qualidade das tecnologias de codificação de vídeo TV 3.0, assim como o desenvolvimento de adaptações e extensões para DTV Play for TV 3.0 com um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE). Junto a esse desenvolvimento, está em curso a finalização das normas técnicas, das diretrizes operacionais e dos testes de conformidade para TV 3.0 para, em seguida, serem feitas as demonstrações de sistema ponta a ponta.

Diante do avanço nas pesquisas e no desenvolvimento e implementação das tecnologias na fase 3, o governo tem expectativa de que as primeiras transmissões em TV 3.0 no Brasil sejam realizadas no ano de 2025 [2] [13], devendo os trabalhos de regulamentação serem concluídos até 31 de dezembro de 2024 conforme disposto no decreto federal nº 11.484 [4].

2.2 O Ginga e a Linguagem NCL

Para realizar a conexão do *hardware* dos aparelhos de televisão com os aplicativos da TV digital, o SBTVD escolheu o *middleware* Ginga, que foi criado em 2007 por meio de pesquisa feita em parceria entre a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e a Universidade Federal da Paraíba [8]. O Ginga usa a linguagem de programação NCL (*Nested Context Language*) e provê os aparelhos de TV com o ambiente declarativo Ginga-NCL.

A adoção do Ginga como padrão determina que os aparelhos televisores de quaisquer fabricantes tenham esse *software* embarcado, o que garante ao consumidor poder usufruir dos recursos básicos de interatividade e do uso da Internet na TV. O Ginga está, inclusive, disponibilizado para uso em outros países e é reconhecido pela União Internacional de Telecomunicações (UIT) como padrão IBB – *Integrated Broadcast-Broadband* desde 2018 [8].

Muitos dos recursos pretendidos para a TV 3.0, embora ainda não utilizados na transmissão de televisão aberta realizada atualmente no Brasil, já estão previstos na documentação da linguagem NCL. Entre esses recursos podemos citar, dos elencados por Luiz Fernando Soares e Simone Barbosa [15]: os casos de interação do usuário, a adaptação do conteúdo e da forma como o conteúdo é exibido, a edição dos conteúdos em tempo de exibição (ao vivo), a adoção de múltiplos dispositivos de exibição e a definição, de forma separada, do conteúdo dos objetos de mídia e do sincronismo espacial e temporal em eles.

Para a implantação da TV Digital 3.0 no Brasil, o Ginga deverá ter adaptações. Uma das mudanças diz respeito ao ponto de entrada dos comandos que partem do telespectador. Até então, esses comandos se dão por seleção de canais, mas passarão a ser feitos por seleção de aplicativos.

2.3 A criação de um perfil para o telespectador

Outra mudança a ser implementada na TV 3.0 refere-se ao suporte para a criação e seleção do perfil do usuário que irá assistir à TV. Esse quesito é atendido pela versão superior da linguagem NCL que foi demandada pelo governo, tendo sido recebida a proposta da versão 4.0. De acordo com Fábio Barreto *et al.* [6], a NCL 4.0 propõe a inserção, em seu código, do elemento geral <userBase>, o qual pode conter vários elementos <userProfile> aos quais serão associados os usuários. O elemento <userProfile> traz as características de um determinado tipo de usuário (por exemplo: adulto ou infantil) e, a partir dele, as pessoas poderão criar os seus perfis individuais que irão conter dados como nome, idade, permissões e preferências de programação, entre outros. Os dados são armazenados e executados pelo Ginga que irá gerar dinamicamente os *links* para exibir os perfis que irão acessar a TV. A criação de perfis, contudo, pode ser opcional e, nesse caso, a TV deverá ter a opção de ser acessada com um usuário *default*, que é padrão.

Na criação do perfil, os usuários serão classificados entre os tipos definidos em <userProfile> para que o Ginga possa executar as permissões programadas no código NCL. Essas permissões podem habilitar, por exemplo, a exibição de determinados programas e liberar ou não a realização de compras a partir das publicidades dos produtos que aparecem na TV. A compra via TV e outros comandos podem ser facilitados pela possibilidade do reconhecimento de voz, a qual também estaria salva no perfil do usuário e a função

seria realizada pelo conector “onVoiceRecognitionSet” presente no código NCL [6]. De acordo com a voz reconhecida, a TV saberia qual pessoa está tentando realizar a compra e, após conferir as permissões do perfil, habilitaria ou não o procedimento.

Frisamos que, para que a compra seja realizada, a emissora de TV precisaria também disponibilizar em sua transmissão um canal de retorno de dados para que o telespectador possa enviar a sua solicitação de compra. Esse canal seria o que Luiz Fernando Soares e Simone Barbosa [15] denominaram canal de retorno unidirecional, o qual permite ao receptor apenas o envio de dados para solicitar as compras ou votar em uma enquete, por exemplo. Essa ação deverá ser feita em sincronia com a transmissão da TV.

3 O SINCRONISMO DA TV 3.0 COM A SEGUNDA TELA

Na TV Digital 3.0, a transmissão do conteúdo televisivo será feita com o sinal via radiodifusão e via banda larga de forma conjugada. Essa integração potencializará uma maior interatividade, por permitir ao telespectador buscar, sob demanda, conteúdos específicos sobre a programação que está sendo veiculada no fluxo normal, cujos resultados serão exibidos na própria tela da televisão ou em seus *smartphones*. Com essa transmissão conjugada, a imersão em conteúdos alternativos via banda larga tende a ser cada vez mais automática dentro da TV 3.0.

Estabelece-se assim, a possibilidade de um programa televisivo não-linear, que caracteriza-se como sendo um programa de TV que é composto não apenas pelo áudio principal e vídeo principal, mas também por outros dados extras que são transmitidos em conjunto. Esses dados podem ser outros áudios e vídeos, imagens, textos, etc., os quais o telespectador pode acessar na segunda tela ou sobrepondo os próprios áudios e vídeos principais na tela da TV. Para isso é necessário que o aparelho de TV seja dotado de uma aplicação que possibilite o relacionamento temporal e espacial desses objetos de mídia, incluindo o vídeo principal e o áudio principal [15].

3.1 O auxílio da segunda tela

Apesar da potencialidade de se realizar várias atividades na própria tela da TV, como uma compra por exemplo, consideramos útil a utilização de uma segunda tela para interações individuais. A segunda tela daria não somente mais privacidade para o usuário como também evitaria ruídos de comunicação em um ambiente no qual haja mais de uma pessoa assistindo à TV. Dada a variedade de conteúdos interativos que podem ser produzidos e disponibilizados em uma transmissão televisiva digital, em especial a projetada para a TV 3.0, a segunda tela tem um papel importante no planejamento da disposição desses conteúdos.

As características de disposição e de exibição de um objeto de mídia televisiva (vídeo, imagem, áudio, etc.) é definida no documento NCL, desde as suas primeiras versões, pela inserção do elemento <regionBase>, que pode ainda adaptar o tamanho e posicionamento dessas mídias através do seu subelemento <region> [15]. O elemento <regionBase> terá como identificador o tipo de dispositivo onde o conteúdo será exibido (tela da televisão, *smartphone*, etc.). Para isso, o seu atributo *device* deve ser associado aos valores “systemScreen(i)” ou “systemAudio(i)”, substituindo o *i* pelo índice

numérico do dispositivo a ser utilizado. Quando não houver especificação de outros dispositivos para a exibição, por padrão, a televisão exibirá o conteúdo na sua própria tela.

Uma vez que a forma de exibição do conteúdo interativo seja definida, é necessário que os objetos de mídia transmitidos estejam em sincronia, para que possam ser consumidos em tempo real com o fluxo normal da programação. Isso implica que, se for disponibilizada uma informação extra sobre uma cena da TV ou o anúncio de um produto mostrado por alguma personagem na tela, é necessário que essa informação já esteja disponível para exibição enquanto a cena está em curso.

Essa é uma condição subentendida quando se trata de exibição na própria tela da TV, desde a transmissão linear onde o relacionamento entre as mídias (inserção de publicidade, por exemplo) já vem determinado dos estúdios da emissora até na transmissão não-linear onde o telespectador decide, sob demanda, com quais conteúdos irá interagir. Contudo, no caso de exibição dessa informação em uma segunda tela, por haver transferência e interação de dados entre dispositivos distintos, há um desafio maior para o estabelecimento da sincronia, motivo pelo qual defendemos que a segunda tela deverá estar conectada diretamente à TV para que também possa acessar os seus conteúdos em tempo real.

3.2 A conexão da segunda tela com a TV

Para que o *smartphone* funcione como segunda tela para receber conteúdos sobre a programação veiculada na TV 3.0, ele precisa se conectar ao aparelho de TV. Essa conexão poderá ser feita utilizando-se um aplicativo do fabricante da TV, a ser instalado no *smartphone* assim que o aparelho de TV for comprado. É uma ação semelhante à que é feita no caso da lâmpada inteligente que, para ser controlada pelo *smartphone*, exige que se baixe no aparelho o aplicativo do fabricante. Carlos Pernisa Júnior *et al.* [5] ressaltam a necessidade de que a conexão dos dispositivos de segunda tela com o aparelho receptor de TV digital seja feita diretamente, por meio de um aplicativo específico a ser instalado no *smartphone*.

Cada emissora poderá ter a sua maneira própria de disponibilizar seus conteúdos extras ou de habilitar a interação do telespectador em tempo real, mas a conexão do dispositivo de segunda tela com o aparelho de TV terá que ser feita em primeiro lugar, para usufruir dessa interatividade. Para isso, a TV deverá ter um *software* capaz de receber e transmitir esses conteúdos a outros dispositivos. Karen S. S. Oliveira *et al.* [7] destaca que a funcionalidade de suporte da TV digital para a transmissão de conteúdos a múltiplos dispositivos utilizando a linguagem NCL e o *middleware* Ginga não é nova, mas ainda existe uma carência de uma definição clara de protocolos para descoberta, registro e comunicação com dispositivos remotos.

A forma de conexão do *smartphone* com o Ginga do aparelho de televisão no modelo atual da TV digital 2.5 é feita através do subsistema Ginga *Common Core Web Services* (CCWS), o qual deverá ser mantido para a TV 3.0. Na sua versão atual, o Ginga CCWS já traz a possibilidade de pareamento de dispositivos móveis através de QRCode ou PIN, a sincronização de dados de perfil de usuário entre a TV e o dispositivo móvel, a apresentação de conteúdo adicional em segunda tela como *replays* ou imagens de câmeras distintas e também a função *T-commerce* para a realização de compras no *smartphone* de produtos anunciados na tela da TV [17].

Visando privilegiar a experiência individual de cada usuário, ressaltamos que, no momento da identificação do dispositivo de segunda tela que está acessando a TV, também seja feita a requisição de identificação do usuário. Dessa forma, mesmo que na TV esteja sendo exibido um programa no perfil adulto, uma criança que interaja pelo *smartphone* deverá ter o seu dispositivo identificado como perfil infantil. Dentro do próprio perfil adulto também, se o fluxo da tela principal estiver sendo exibido para o usuário A, as múltiplas interações realizadas em segundas telas deverão ter os seus usuários A, B, C, etc. identificados. Propostas nesse sentido já existem, como a apresentada por Karen S. S. Oliveira *et al.* [7], na qual o atributo “user” é utilizado, trazendo como parâmetro um <userId> que identifica o usuário que demandou a interação.

Consideramos a conexão com uma segunda tela uma ação importante a ser realizada na TV 3.0. Destacamos, nesse âmbito, dois pontos relevantes. O primeiro refere-se à facilidade de executar na tela do *smartphone* alguns comandos como preencher formulários e receber informações de acessibilidade ou conteúdos extras sobre um determinado programa. O segundo ponto diz respeito à dinâmica da audiência coletiva pois, dado que a programação televisiva pode ser assistida por mais de uma pessoa simultaneamente na tela principal, trazer os conteúdos extras para a segunda tela não prejudicaria a experiência de outro telespectador também presente no ambiente, mas que esteja interessado em somente consumir o fluxo linear da programação.

3.3 A sincronia como condição para a imersão do telespectador

As emissoras podem disponibilizar para o telespectador informações sobre os atores de uma novela, a classificação em tempo real de um campeonato de futebol, trechos extras de vídeos ou até uma enquete sobre um programa que esteja sendo exibido. Hoje essa interação na TV aberta já pode ser realizada, contudo, não via aplicativo de TV e sim com o telespectador utilizando-se do plano de Internet do seu *smartphone* para buscar na *web* esses conteúdos. Essa prática de disponibilizar as informações extras na *web* tem pontos negativos, pois, além de exigir que o cidadão esteja com o seu *smartphone* sempre conectado à Internet, ainda haveria o risco de uma instabilidade no tráfego de dados prejudicar ou mesmo inviabilizar o sincronismo entre o conteúdo que o telespectador está recebendo e o que ele está vendo na tela principal.

No caso do consumo de informações na segunda tela, realizar a transmissão do conteúdo interativo no próprio sinal emitido para a TV 3.0, para que ocorra o seu posterior envio direto da TV para o *smartphone*, minimizaria o risco de ocorrer assincronia e potencializaria o seu consumo simultâneo. Tal ação pode melhorar a experiência do telespectador, fato destacado por Stanley Teixeira [16] ao evidenciar que a sincronia entre eventos presentes em vários espaços estabelece os *links* necessários para uma continuidade narrativa. Tomando como exemplo a transmissão de uma corrida de Fórmula 1, a emissora poderia disponibilizar no seu sinal, para visualização, uma tabela de classificação interativa, na qual a pontuação dos pilotos se modifique em tempo real, de acordo com as suas posições na pista e as ultrapassagens realizadas.

Essa transmissão no próprio sinal é importante, pois, da mesma forma que o áudio imersivo que se pretende implementar na TV

3.0 vai dar ao usuário a sensação de entrar no ambiente da cena, os conteúdos extras interativos disponibilizados também devem contribuir para imergir ainda mais o telespectador na programação transmitida. A sincronia entre esses conteúdos, seja na tela principal ou com a utilização de segunda tela, seria, portanto, uma forma de contribuir para essa pretendida imersão do telespectador.

No exemplo da corrida de Fórmula 1, o fato de ver na segunda tela, em tempo real e interativo, as consequências do que está se passando na tela principal, aumentaria sobremaneira a experiência do telespectador com o conteúdo televisivo que está consumindo. Para isso, a sincronia entre ambas as telas é fundamental para que se dê essa imersão. Entendemos aqui como imersão a experiência que, de acordo com Carlos Pernisa Júnior [9], faz o indivíduo entrar no ambiente da história que está sendo contada. Essa “entrada”, por tomar um ou mais sentidos, como audição e visão, decorreria em uma suspensão temporária da realidade externa em benefício da cena que estaria sendo transmitida na TV.

Tomando como base a divisão dos tipos de imersão estabelecida por Dominic Arsenault [1] em sensorial, sistêmica e ficcional, consideramos a imersão sensorial a pretendida no sistema da TV 3.0. Massarolo e Mesquita [10] destacam que a imersão sensorial foca os estímulos sensoriais vivenciados, sendo uma dimensão provocada por ferramentas técnicas que dão, por meio de estímulos que vão da visão ao tato, uma maior consistência sensorial ao mundo construído; no nosso caso, ao programa veiculado.

Portanto, a nossa observação é a de que os conteúdos extras deverão ser transmitidos no próprio sinal da TV 3.0 e enviados para o *smartphone* diretamente da TV. Dessa forma, a sincronidade estaria preservada, pois essas informações extras já estariam disponíveis para consumo ao mesmo tempo em que a programação principal, integrando-se conforme sejam demandadas. Assim, estaria sendo garantida a sincronia para que se busque manter o telespectador imerso no ambiente da programação, pois levá-lo a adentrar em outro ambiente *web* para obter esse conteúdo quebraria a imersão sensorial pretendida.

4 DESAFIOS E APONTAMENTOS

Embora o Brasil viva um cenário onde existem municípios que ainda não estejam usufruindo da digitalização do sinal de TV, o avanço da TV Digital para a TV Digital 3.0 acontecerá dentro dos próximos anos. É claro que essa mudança será gradativa, principalmente pelos custos envolvidos tanto para a transmissão quanto para a recepção do sinal. As normas para a fabricação de aparelhos que suportem essa nova tecnologia ainda estão sendo debatidas entre as representações presentes no Fórum SBTVD, procurando-se atender as demandas dos fabricantes, das emissoras e do público telespectador.

Para que a interatividade na TV 3.0 se dê sem risco de assincronia, será recomendável que as emissoras transmitam o conteúdo interativo no próprio sinal a ser recebido pela TV junto com o fluxo normal, ao invés de simplesmente disponibilizá-lo na Internet. Para isso, a rotina de produção deverá ser ajustada, para que sejam produzidos e transmitidos no mesmo sinal do fluxo linear da programação conteúdos que deverão estar à disposição do telespectador para consumo sob demanda.

Para os fabricantes, o desafio é produzir aparelhos que tenham *softwares* capazes de realizar na tela da TV, de maneira individual, o trabalho de edição que pode ser demandado pelo telespectador, como redimensionamento de tela, sobreposição de vídeos, ampliação de imagens, efeitos de transição, inserção de sons, etc. Também deverá esse aparelho, como defendemos aqui, ter capacidade de se conectar e transmitir conteúdos para segundas telas.

Com relação ao telespectador, um primeiro desafio pode ser o custo de aquisição do aparelho de TV 3.0, o que exigirá do governo uma política de transição gradual do sinal, assim como foi feito na mudança do sinal analógico para o digital atual. Também caberá ao cidadão acostumar-se com os recursos de interatividade e a assistir à TV numa experiência que envolverá a tela principal e os dispositivos de segunda tela.

Este artigo é uma provocação aos desafios de sincronia e de interatividade na implantação da TV 3.0 no Brasil, questões entre outras que estão sendo debatidas no Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre.

REFERENCES

- [1] Dominic Arsenaault. 2005. Dark waters: Spotlight on immersion. In *Game On North America Conferensis*. EUROSIS, Bélgica, 50–52.
- [2] Isabel Butcher. 2024. *TV 3.0 terá conectividade com dispositivos IoT; operação deve começar em 2025*. Mobile Time. Retrieved July 04, 2024 from <https://www.mobiletime.com.br/noticias/21/05/2024/tv-3-0-ter-a-conectividade-com-dispositivos-iot-operacao-deve-comecar-em-2025/>
- [3] Casa Civil da Presidência da República. 2003. *DECRETO Nº 4.901, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2003*. Casa Civil da Presidência da República. Retrieved July 02, 2024 from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4901compilado.htm
- [4] Casa Civil da Presidência da República. 2023. *DECRETO Nº 11.484, DE 6 DE ABRIL DE 2023*. Casa Civil da Presidência da República. Retrieved July 04, 2024 from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11484.htm
- [5] Carlos Pernisa Júnior et al. 2018. Usos da Segunda Tela. In *Anais do XI SIMPÓSIO NACIONAL DA ABCIBER*. ABCIBER, Juiz de Fora, 1–15. <https://abciber.org.br/simposios/index.php/abciber/abciber11/paper/view/314>
- [6] Fábio Barreto et al. 2023. TV 3.0: Interação Multiusuário para TV Digital Aberta com NCL 4.0. In *Anais Estendidos do WebMedia*. Sociedade Brasileira de Computação, Ribeirão Preto, 179–184. https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2023.236162
- [7] Karen S. S. Oliveira et al. 2023. TV 3.0: A Ginga-NCL and Common CoreWeb-services Extension for Multidevice Support. In *Anais Estendidos do WebMedia*. Sociedade Brasileira de Computação, Ribeirão Preto, 163–169. https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2023.236105
- [8] Ginga.org. 2024. *Home*. Ginga.org. Retrieved July 02, 2024 from <http://www.ginga.org.br/>
- [9] Carlos Pernisa Júnior. 2023. Imersão e Inovação. In *Narrativas imersivas em meio digital: a websérie "Se eu estivesse aí" (1ª ed.)*, Carlos Pernisa Júnior and Luana Viana (Eds.), Editora UFJF, Juiz de Fora, MG, 37–47. <https://doi.org/10.34019/ufjf.ebook.2021.00037>
- [10] João Massarolo and Dario Mesquita. 2014. Imersão em realidades ficcionais. *Revista Contracampo* 29, 1 (abr/jul 2014), 46–64. <https://doi.org/10.22409/contracampo.v0i29.647>
- [11] Fórum SBTVD. 2024. *Estatuto Social*. Fórum SBTVD. Retrieved July 04, 2024 from <https://forumsbtvd.org.br/institucional/estatuto-social/>
- [12] Fórum SBTVD. 2024. *Governo avança no processo de lançamento da TV 3.0 e se reúne com representantes das tecnologias candidatas*. Fórum SBTVD. Retrieved July 01, 2024 from <https://forumsbtvd.org.br/governo-avanca-no-processo-de-lancamento-da-tv-3-0-e-se-reune-com-representantes-das-tecnologias-candidatas/>
- [13] Fórum SBTVD. 2024. *TV 3.0: Fórum SBTVD realiza demonstração no G20 Brasil 2024*. Fórum SBTVD. Retrieved July 04, 2024 from <https://forumsbtvd.org.br/tv-3-0-forum-sbtvd-realiza-demonstracao-no-g20-brasil-2024/>
- [14] Fórum SBTVD. 2024. *TV 3.0 Project*. Fórum SBTVD. Retrieved July 01, 2024 from https://forumsbtvd.org.br/tv3_0/
- [15] Luiz Fernando G. Soares and Simone Diniz J. Barboza. 2012. *Programando em NCL 3.0 (2ª ed.)*. PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ. https://www.inf.puc-rio.br/wp-content/uploads/2013/10/Programando-em-NCL-3.0_1.pdf
- [16] Stanley Cunha Teixeira. 2018. *Timelink: Um novo 'tempo' para a TV digital aberta*. Ph. D. Dissertation. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

- <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21551>
- [17] Alan Guedes and Sérgio Colcher. 2020. Avanços do middleware Ginga para TV 2.5. *Revista da SET* 195 (2020), 30–34. <https://set.org.br/news-revista-da-set/artigo-news-revista-da-set/avancos-do-middleware-ginga-para-tv-2-5/> 16/12/2020.