

TV DIGITAL INTERATIVA: DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO PARA O ENSINO DE PERSPECTIVA E PONTOS DE FUGA

INTERACTIVE TV: DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR THE EDUCATION OF PERSPECTIVE AND VANISHING POINT

Fabício Augusto Kipper¹

Tânia Luísa Koltermann da Silva²

Resumo

A televisão digital interativa possibilita novas oportunidades para o ensino a distância. Este meio de comunicação ainda é a forma mais utilizada pelos brasileiros para obter conteúdos informacionais e de entretenimento. Estima-se que, hoje no Brasil, 96,9% das residências tem no mínimo um aparelho de televisão. Por esta relevância da televisão no cotidiano do brasileiro, e com as possibilidades de interatividade que o sistema digital permite, o Governo Federal fomenta o desenvolvimento de aplicações educativas para o sistema brasileiro de televisão digital. Assim, este artigo irá desenvolver uma aplicação para o ensino de perspectiva e pontos de fuga. Optou-se por este tema pois eles são assuntos relevantes para o desenvolvimento de técnicas de desenho e representação espacial. Para esta aplicação será utilizada o modelo de referência para o design de produtos educacionais considerando a base tecnológica da TV digital interativa. Como resultado desta aplicação verificou-se o potencial que o acesso a conteúdos extras através do canal de interatividade, tais como tutoriais e exemplos, podem auxiliar o usuário a resgatar informações apresentadas no audiovisual.

Palavras-chave: Televisão Digital Interativa; educação; perspectiva; ponto de fuga.

Abstract

The interactive digital television enables new opportunities for distance learning. This means of communication is still the way most used by Brazilians for informational and entertainment content. It is estimated that today in Brazil, 96.9% of households have at least one television set. For this relevance of television in the Brazilian daily life, and the interactive possibilities that the digital system allows, the federal government encourages the development of educational applications for the Brazilian digital television system. This article will develop an application to teach the prospect and vanishing points. Therefore, this article will develop an application for the prospect of teaching and vanishing points. We opted for this theme because they are matters relevant to the development of design techniques and spatial representation. For this is used the reference model for the design of educational products based on the technological base of interactive digital TV. As a result of this application it was found that the user access opportunities for extra audiovisual content, which may be the retrieval of information through interactive application.

Keywords: Interactive Television; education; perspective, vanishing point.

¹ Doutorando, Programa de Pós-graduação em Design - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fakipper@gmail.com

² Professora Doutora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tania.koltermann@ufrgs.br

1. Introdução

Uma breve contextualização do tema a que se refere a proposta desta aplicação é apresentada, a seguir, como introdução deste artigo.

Desde a criação da televisão em 1926, por John Baird, várias inovações tecnológicas modificaram a forma como são produzidos e distribuídos os conteúdos televisivos. Foi assim com as transmissões por satélite, com a passagem da televisão em preto e branco para a colorida e, atualmente, com a digitalização do sistema (SOUZA, 2012).

Existem alguns padrões de televisão digital que servem como referência no processo de implantação do sistema no mundo: o padrão ATSC-T, dos Estados Unidos; o DVB-T, padrão europeu; o ISDB-T, do Japão; o ISDB-TB, do Brasil; e o DTMB, padrão chinês. Cada padrão tem características próprias, as quais buscam atender aos interesses econômicos e científicos dos países que o desenvolveram (ZUFFO, 2003).

No Brasil, o padrão estabelecido é o *Integrated System Digital Broadcasting Terrestrial version B* (ISDB-TB). Ele foi criado com base no padrão japonês e acrescido de algumas melhorias na compressão digital de áudio e vídeo, além de desenvolver o *middleware* GINGA. Tem como características principais a mobilidade e a flexibilidade de recepção, a alta definição de imagem e a interatividade, tanto em aparelhos televisores como em dispositivos móveis, tais como celulares, tablets e notebooks (ISHINI, AKAMINE, 2009).

Os meios de comunicação fazem parte do contexto de vida das pessoas, considerando as mais diversas atividades, sejam de entretenimento, lazer, trabalho, ou educativas. Como um meio de comunicação em massa, a televisão é um dos aparelhos que estão presentes na maioria dos lares brasileiros.

Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2011 (IBGE, 2012), 96,9% dos domicílios pesquisados têm um aparelho de televisão. Esses dados demonstram a abrangência que este meio de comunicação tem no país, tomando-se como estratégia um processo de migração do sistema analógico para o sistema digital ocorrendo de forma gradativa. Sendo que, iniciaram-se as primeiras transmissões em formato digital para algumas capitais brasileiras no ano de 2007 e, tem-se a previsão para o fim das transmissões analógicas para 2018.

Os diferenciais de qualidade do sistema de televisão digital comparando-o ao sistema analógico são: a alta resolução em áudio e vídeo, compactação do áudio e vídeo, possibilidade de multiprogramação, e a interatividade através de aplicações na televisão.

Pode-se considerar que qualquer mudança e/ou alteração significativa nos âmbitos tecnológico, social e cultural de uma sociedade acarreta, quase sempre, em mudanças na e para a vida do indivíduo também. No que se refere à mudança do sistema analógico para o sistema digital, por exemplo, ela não altera somente a tecnologia – de uma tecnologia limitada para uma mais sofisticada –, mas modifica a maneira como o indivíduo se relaciona com a tecnologia. Assim, é necessário se pensar em modos de desenvolver programas e produtos que utilizem o potencial desse novo sistema.

Nesse contexto, vendo a necessidade de estimular a produção e o desenvolvimento de conteúdos e aplicações interativas, o Ministério das Comunicações

publicou a Portaria nº 482, de 6 de dezembro de 2012, criando o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento do Padrão Nacional de Interatividade da Televisão Digital Brasileira – GINGA Brasil, tendo como objetivos fomentar a criação e a difusão de conteúdos e aplicações interativas transmitidas por emissoras de televisão digital; promover a capacitação de profissionais e estudantes; disponibilizar conteúdos e aplicações interativas com finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas; e implementar e manter um repositórios digitais públicos. (BRASIL, 2012)

Diante deste contexto, onde há poucos materiais educacionais para a televisão digital interativa, o objetivo deste artigo é desenvolver uma aplicação educacional para o ensino de perspectivas e pontos de fuga, utilizando a potencialidade da televisão digital interativa.

A tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e, em boa parte do dia, acontece a interação das pessoas com produtos eletrônicos capazes de processar e gerenciar grande quantidade de dados. Esses dispositivos são encontrados em lojas, supermercados, indústrias, nas residências e em muitos outros locais. Na escola não é diferente, e por isso a discussão acerca do uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação tem recebido bastante atenção por pesquisadores. (TAROUCO, CARNEIRO, KONRATH, 2009)

Apesar da popularização do uso de computadores e da internet na educação, é importante que se destaque o potencial da televisão como ferramenta de ensino. O seu uso nesse contexto é conhecido como *t-learning*, e pode ser considerado uma das maneiras de atuação do *e-learning*.

O uso da televisão como ferramenta para o *e-learning* tem seus pontos positivos, visto que proporciona um desenvolvimento de habilidades mentais diferentes das utilizadas na escrita e na leitura. Dependendo do tipo de conteúdo, a televisão torna a aprendizagem mais acessível às pessoas não alfabetizadas ou com dificuldades no ensino formal. Já na escola, possibilita o acesso a vídeos, filmes, entrevistas, trazendo informação/conteúdo a partir de uma linguagem audiovisual com a qual o aluno já está familiarizado. (PFROMM NETTO, 2011)

2. Desenvolvimento

No cotidiano é possível encontrar pessoas que consideram que saber desenhar é uma habilidade natural. Porém segundo Alan Pipes [8] para executar bons desenhos é preciso praticar e estudar técnicas de representação. Ainda segundo o autor “o desenho seria, então um meio de exteriorizar um conceito, mas também uma afirmação muito pessoal”. Assim como a escrita o desenho é uma linguagem que tem suas regras: “forma e harmonia não são absolutos intuitivos, mas são resultados e métodos sistemáticos de desenhar.” (PIPES, 2010)

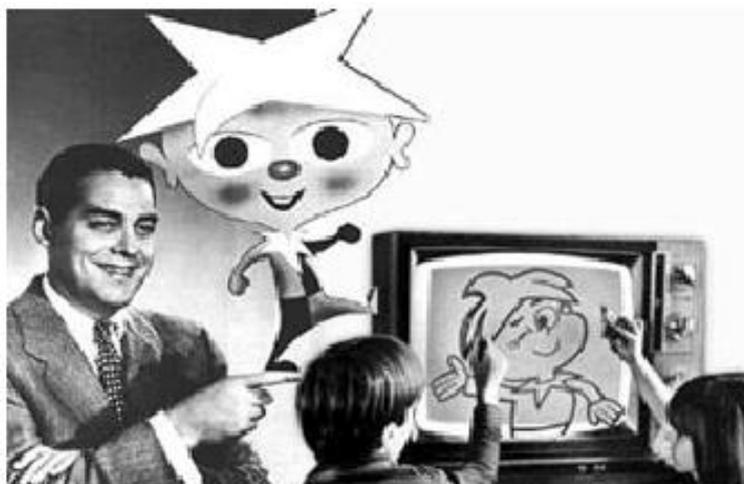
O designer ao desenhar pretende comunicar seu projeto de maneira que não cause dúvidas as equipes de projeto. Para isto o uso de desenhos em perspectivas é uma das técnicas que torna o entendimento do projeto para os mais diversos membros da equipe de desenvolvimento. (PIPES, 2010)

Alan Pipes (PIPES, 2010) define a perspectiva como “um modo de introduzir distorções sistemáticas nos desenhos para representar a realidade”. Esta representação será manipulada através da escolha do ponto de vista do observador, da posição da

linha do horizonte e dos pontos de fuga. A escolha de um ponto de vista fará com que o desenho tenha um tamanho e escala adequados.

O primeiro programa interativo da televisão mundial teve como temática o desenho. *Winky Dink and You*, como mostra a Figura 1, teve sua primeira transmissão no dia 10 de outubro de 1953 às 10 horas da manhã através da rede Americana CBS. (GAWLINSKI, 2003)

Figura 1: Winky Dink and You, Primeiro Programa Interativo da Televisão



Fonte: Thomasson (2003)

O programa era um desenho animado em preto e branco e tinha como personagem principal Winky Dink. A interação das crianças com o conteúdo transmitido ocorria através da utilização de uma folha de acetato que era colocado em frente à televisão. Os telespectadores deveriam adquirir o *Official Winky Dink Kit*, que era composto de filmes de acetato, canetas coloridas, pano para auxiliar na fixação do filme de acetato na televisão. (GAWLINSKI, 2003; THOMASSON, 2003)

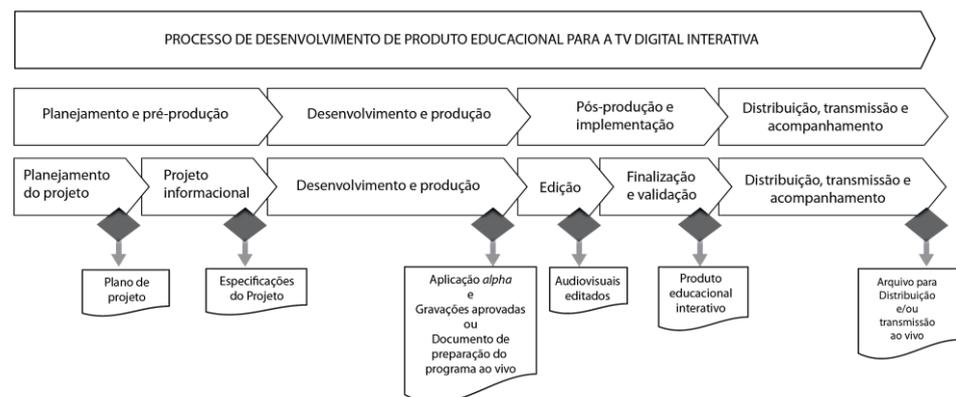
A interatividade em *Winky Dink and You* ocorria durante o desenvolvimento da narrativa do programa, pois a criança deveria desenhar sobre o acetato alguns elementos que ajudariam o personagem completar suas ações. Por exemplo, para atravessar um rio, a criança deveria desenhar uma ponte para o personagem Winky Dink. Este exemplo, demonstra a importância do planejamento entre o roteiro e os pontos de interação do usuário. É claro, que neste exemplo, em virtude das limitações tecnológicas da época, a não ação do usuário não inviabilizaria do programa continuar.

A partir do entendimento da importância do ensino de perspectiva para o desenvolvimento das habilidades do desenho e a potencialidade do uso da interatividade da televisão será apresentada a metodologia utilizada nesta pesquisa para o desenvolvimento de uma aplicação para o ensino de desenho na televisão interativa.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento da aplicação interativa para o ensino de perspectiva e pontos de fuga foi utilizado o modelo de referência para o design de produtos educacionais com base tecnológica na televisão digital interativa (KIPPER, 2013) apresentado na figura 2.

Figura 2: Macrofases, Fases e Saídas do Modelo de Referência para o Design de Produto Educacional com Base Tecnológica na TV Digital Interativa.



Fonte: Kipper (2013)

Este modelo está estruturado em 4 macrofases: planejamento e pré-produção, desenvolvimento e produção; pós-produção e implementação; e, distribuição, transmissão e acompanhamento. Estas macrofases são descritas a seguir.

Na macrofase planejamento e pré-produção são planejadas e detalhadas todas as funcionalidades do produto. Para orientar esse processo, são constituídas duas fases: a primeira é o planejamento do projeto, e a segunda é o projeto informacional. Já a macrofase desenvolvimento e produção tem como objetivo a produção da aplicação interativa e as gravações do audiovisual.

Na macrofase pós-produção e implementação são previstas as fases de: edição, onde são editados os audiovisuais; e a fase de finalização e validação do produto educacional interativo. No roteiro de edição, a equipe produz a edição não linear do áudio e do vídeo. Em seguida, são criados os elementos gráficos e textuais que compõem o vídeo. Para então, ser finalizada a edição do vídeo.

A sexta e última fase é aquela em que ocorre a distribuição, a transmissão e o acompanhamento do produto audiovisual educativo. Nesta fase há a criação de metadados, tendo por objetivo facilitar o armazenamento e a reutilização dos Objetos de Aprendizagem. Se o programa não for ao vivo, caso do programa gravado, a atividade seguinte consiste em gerar o arquivo final para ser enviado à transmissão. Já se o programa for ao vivo, as atividades referem-se ao envio da aplicação *alpha* para o carrossel de dados, a transmissão do programa e a inserção dos videografismos desenvolvidos da fase de edição, conforme o planejamento do programa.

Para finalizar todo o processo, realiza-se um monitoramento do produto audiovisual educativo para verificar se ele atende aos objetivos planejados. Caso seja preciso, pode-se gerar uma modificação, uma exclusão ou até mesmo uma nova

oportunidade de programa.

4. Resultados e Discussão

O desenvolvimento do aplicativo tem início com a definição e verificação da viabilidade da proposta e com a constituição da equipe de projeto. Para desenvolvimento do produto educacional, foi composta uma equipe de trabalho enxuta, constituída pelos autores deste artigo, que executaram as funções de produtor, roteirista, *designer*, docente e de videografo; e um profissional que foi responsável pelo desenvolvimento e pelos testes da aplicação interativa utilizando a programação em NLC/LUA.

Para fins de desenvolvimento da aplicação, considerou-se o contexto de ensino do Design, pelas características de interdisciplinaridade dos domínios de conhecimentos que integram o Design, e, por se tratar de área da formação e/ou atuação na docência dos autores deste artigo. A partir da demanda por materiais educativos para o ensino de *design*, selecionou-se o tema “perspectivas e pontos de fuga”. Um tema que trata de uma forma de representação gráfica que se aproxima de como a imagem é formada pelo sistema visual humano. Também utilizada por profissionais do Design e de outras áreas, tais quais Artes, Arquitetura e Engenharia. A partir desta seleção, primeiramente, foi necessário estabelecer quais seriam os objetivos educacionais alcançados com esse produto material educacional, para então definir quais formatos deste produto seriam utilizados para melhor se atingir os objetivos.

Ficou estabelecido que, dentro do tema apresentado, seria dado enfoque ao conceito de perspectiva e a como desenhar utilizando pontos de fuga. Já o objetivo do produto interativo foi possibilitar que o aluno conseguisse ao final da vídeo-aula desenhar uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga.

Com relação a tecnologia, a primeira definição foi se seria utilizado ou não um canal de retorno, pois é a partir dele que são possíveis diferentes tipos de aplicações interativas. Neste projeto, não se utilizou um canal de retorno, e as interatividades propostas devem ser somente locais. Com isso, as possibilidades de interação sem canal de retorno ficam restritas às interações aluno-conteúdo. Assim, as interações aconteceram de maneira reativa, e a interatividade foi apresentada como informações extras, jogos de perguntas e respostas. Também ficou definido que a avaliação dos objetivos educacionais se daria por intermédio de questões objetivas, e somente o aluno teria acesso à sua avaliação, sendo que pela falta do canal de retorno o professor fica impossibilitado de receber de maneira on-line as informações.

Foram necessárias algumas decisões técnicas para o projeto, sendo: que diz respeito à resolução de tela adotada no programa, optou-se pela resolução de 1280 x 720p (HD) no formato 16:9, garantindo que as aplicações interativas sejam visualizadas na maioria dos televisores existentes no mercado brasileiro; também, para garantir a visualização de todas as informações, foram utilizados 5% da área de resolução da tela de *Action Safe* e 10% de *Title Safe* (TEIXEIRA, 2009); e decidiu-se por utilizar um audiovisual de um repositório de objetos educacionais e por produzir a partir de um formato de animação o conteúdo que não estivesse disponibilizado em algum repositório.

Com as questões técnicas já definidas, foi necessário detalhar um pouco mais o projeto do produto educacional para atender ao objetivo de ensinar ao aluno como desenhar utilizando um e dois pontos de fuga. Para o aluno conseguir chegar ao nível

cognitivo de criação, é preciso que adquira conhecimentos prévios. Pensando nisso, o programa faz uma apresentação inicial do tema e após ensina o aluno a desenhar utilizando um e dois pontos de fuga. A aplicação interativa tem alguns conteúdos extras, nos quais o aluno pode verificar exemplos, conhecer livros que abordam o assunto, revisar o conteúdo apresentado no vídeo e os exercícios de avaliação.

Na fase do projeto informacional, iniciou-se a escrita do roteiro para guiar a produção do audiovisual e das interações. Nas buscas em repositórios, foi localizado um vídeo – *O mundo da matemática*, Episódio 14, *Perspectivas*³. Sua licença de utilização, permite o “uso do recurso para distribuição, tradução, edição, excetuando-se o uso comercial”.

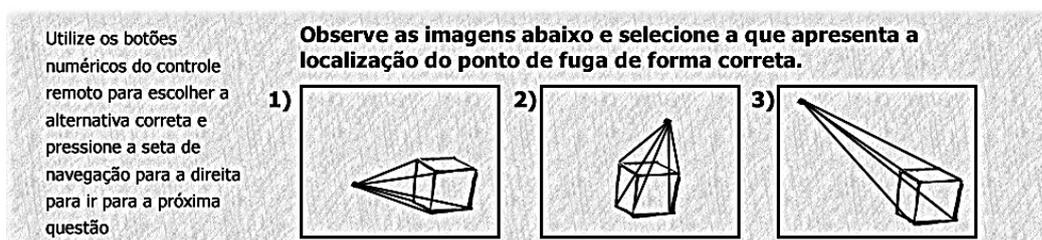
O vídeo atende às necessidades para este projeto, porém necessita que seja editado alguns trechos com o objetivo de adequar o tempo do vídeo ao tempo pretendido para a aplicação, que será de no máximo 10 minutos e, que o trecho selecionado na edição tenha relação com a animação produzida, estabelecendo um significado para o conteúdo do produto projetado.

O vídeo encontrado no repositório, que a partir de agora será chamado neste artigo de Vídeo 1, serve para apresentar o conceito de perspectiva e como foi seu desenvolvimento ao longo da história.

O objetivo ao apresentar os conceitos básicos sobre ponto de fuga e perspectiva foi poder contextualizar o assunto ao aluno sobre o assunto. Para verificar se o aluno consegue recordar as informações apresentadas no Vídeo 1, foi feita uma pergunta por meio da interface interativa: “Para que serve a perspectiva?”. Após responder à pergunta, o aluno verifica a resposta correta e, logo após, passa para a segunda questão.

O segundo enunciado (Figura 3) – “Observe as imagens abaixo e selecione a que apresenta a localização do ponto de fuga de forma correta” – tem o objetivo de verificar se o aluno já consegue estabelecer relações, comparar as imagens e selecionar a imagem correta.

Figura 3: Exemplo da Pergunta 2



Fonte: Kipper (2013)

Se ele consegue responder corretamente, está mais preparado para a atividade de “desenhar uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga” ao final da aplicação

³ - Disponível em: < <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/15928>>

interativa. Nessa avaliação, após a seleção da resposta, o aluno tem um retorno (Figura 4).

Figura 4: Exemplo de Resposta da Pergunta 2



Fonte: Kipper (2013)

A aplicação do jogo de perguntas e respostas inicia automaticamente, e o aluno pode optar por não responder às questões; para tanto, basta utilizar o controle remoto. Caso o aluno responda às questões, a aplicação é encerrada automaticamente.

Com o roteiro do Vídeo 1 já planejado, os primeiros objetivos educacionais foram atendidos; porém, o roteiro não estava atendendo ao objetivo geral do Objeto de Aprendizagem, que é criar uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga. Para esse fim, foi desenvolvida uma animação, na qual deve ser ensinado ao aluno como desenhar utilizando um e dois pontos de fuga.

Com conteúdo auxiliar dentro de uma aplicação, planejou-se apresentar informações redundantes, pois se o usuário não pode acompanhar o audiovisual, pode ter acesso às informações a partir da aplicação interativa. Para isso, planejou-se:

- passo a passo ensinando o aluno a desenhar utilizando um e dois pontos de fuga: o aluno tem acesso ao passo a passo apresentado no audiovisual caso precise retomar o conteúdo; essa decisão foi tomada porque, como o fluxo do audiovisual é contínuo, o aluno não tem como voltar ao audiovisual;
- exercícios: é solicitado ao aluno que desenhe a perspectiva de uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga;
- jogo de perguntas e respostas: durante a apresentação do audiovisual, aparece na tela um jogo de perguntas e respostas para verificar se o aluno compreendeu o conteúdo apresentado;
- indicações de literatura: servem como base para que o aluno possa conhecer alguns livros que abordem o assunto, caso esteja interessado;
- exemplos de pontos de fuga: por meio de pinturas e desenhos, é identificada a localização do ponto de fuga.

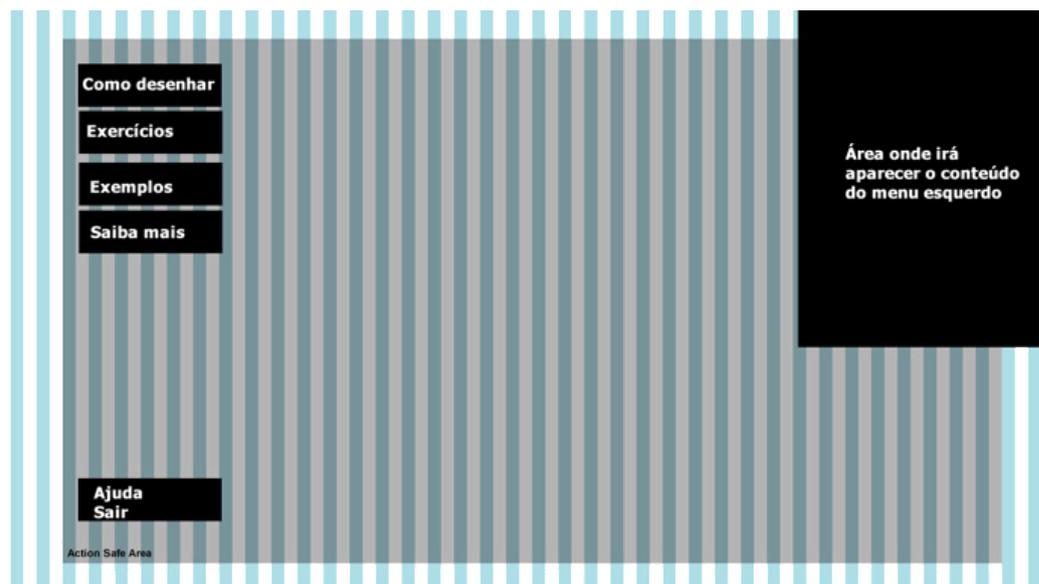
Além das interatividades instrucionais, é importante considerar as interatividades que auxiliam o aluno no uso da aplicação. Para tanto, foram previstos:

- ajuda: mostra as informações de como o aluno pode utilizar o produto;
- sair: permite ao aluno sair da aplicação.

Na fase de *design* da informação e de planejamento da produção foi criado o

wireframe para organizar a arquitetura de informação da aplicação. Ao se estabelecer um *wireframe*, a equipe que desenvolveu a animação posicionou os elementos da animação de modo a não sofrer a interferência dos elementos gráficos apresentados na aplicação em NCL/LUA. Além dessa preocupação, o *wireframe* (Figura 5) foi desenvolvido tendo como base as áreas de segurança (*Action Safe* e *Title Safe*) para que a aplicação possa ser aberta em todos os televisores.

Figura 5: Exemplo de *Wireframe* Utilizado no Desenvolvimento de uma Aplicação Interativa.



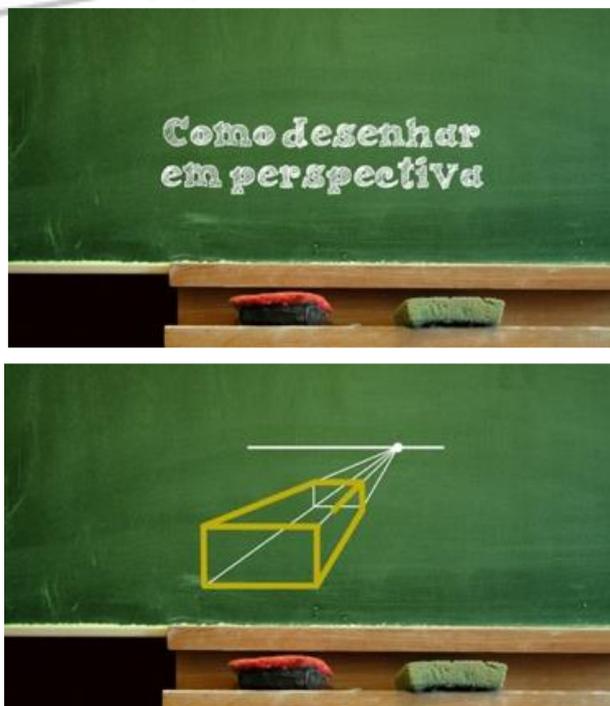
Fonte: Kipper (2008)

Na Fase 3 ocorreram dois processos paralelos no desenvolvimento, um ligado à produção audiovisual e o outro ao desenvolvimento da aplicação interativa. Nessa fase é que foi desenvolvida a animação que ensina o aluno a desenhar utilizando um ou dois pontos de fuga. Essa animação usou um formato instrucional que apresenta um passo a passo para a criação de um retângulo utilizando pontos de fuga. Ao final da animação, o aluno é convidado a participar de uma avaliação. Nesse momento, solicita-se a ele que pressione a tecla OK para acessar os recursos de interatividade. Na Figura 6, pode ser observada uma parte da sequência da animação produzida.

Ainda na fase de produção, foi feita a gravação da locução que será utilizada na animação. Após, iniciou-se o desenvolvimento da aplicação interativa.

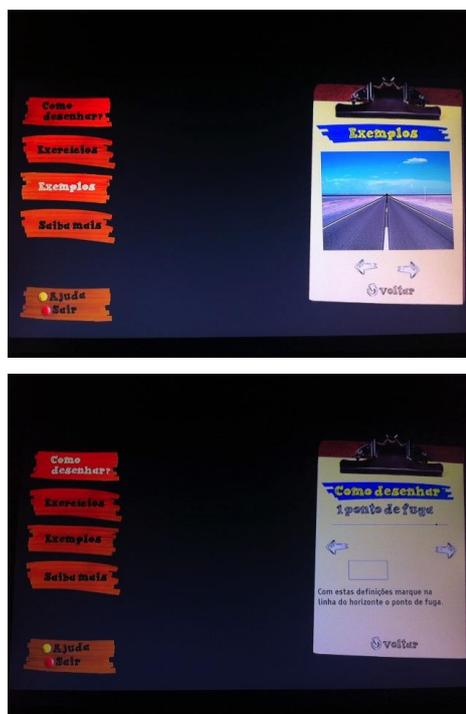
A primeira atividade prevista refere-se ao *design* da interface. A partir do posicionamento das informações apresentadas no *wireframe*, iniciou-se o processo de criação dos elementos gráficos apresentado na Figura 7. Por se tratar de um programa que ensina a desenhar, optou-se por utilizar elementos característicos do processo de desenho, para manter a consistência entre o assunto abordado e os elementos da interface.

Figura 6: Sequência da Animação Desenvolvida



Fonte: Kipper (2013)

Figura 7: Exemplo de Menus Desenvolvidos para a Aplicação Interativa e Já Rodando em um Set-Top-Box.



Fonte: Kipper (2008)

Com o *design* de interface já desenvolvido, os arquivos foram enviados à programadora, que iniciou o processo de codificação e o teste da aplicação. Nesse ponto, considerou-se novamente a limitação técnica da pesquisa, não sendo possível o teste da aplicação em um ambiente de transmissão *broadcasting* nem o teste em outros modelos de *set-top-box*. Contudo, o teste de aplicação foi efetuado utilizando o *set-top-box* modelo *EITV Developer Box*⁴.

A fase de testes é fundamental no processo pois a partir deles foi possível corrigir alguns ícones da interface que não estavam com boa resolução e verificar se a aplicação estava funcionando conforme estabelecido no roteiro e no plano do projeto. Após alguns testes e algumas modificações, a aplicação *alpha* foi aprovada, finalizando assim a Fase 3.

A quarta Fase teve início com a edição do vídeo oriundo do repositório de objetos educacionais. Nesse momento, foi utilizado o roteiro para saber os tempos de edição do Vídeo 1. Finalizada a edição do Vídeo 1, iniciou-se a edição final, isto é, a junção do vídeo editado com a animação desenvolvida, a trilha sonora e o áudio da locução *off*. Para finalizar a edição, gerou-se um arquivo com o padrão MPEG-4, que é utilizado no sistema brasileiro de televisão digital.

A Fase 5, finalização e validação, consistiu na integração do audiovisual com a aplicação interativa para se efetuar os testes finais com objetivo de verificar a sincronização entre áudio, vídeo e dados. Foi executado a aplicação e o audiovisual de maneira individual e foi verificado que os tempos estabelecidos para o início da aplicação do jogo de perguntas e respostas funcionam corretamente, podendo assim gerar o arquivo final para a distribuição.

Na etapa de distribuição, o primeiro procedimento foi a criação dos metadados. Como padrão de metadados, foi utilizado o conjunto dos dez itens obrigatórios de preenchimento para o Banco Internacional de Objetos Educacionais. Com essas informações, foi gerado um arquivo encerrando assim o processo e deixando a aplicação pronta para execução.

5. Considerações Finais

O desenvolvimento das aplicações interativas para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital ainda carece de uma maior produção. O conteúdo interativo produzido no País não tem utilizado conteúdos extras, deixando o audiovisual como a mídia principal. Esse modo de pensar e produzir acaba não explorando todo o potencial da tecnologia. Faz-se necessário projetar produtos para TV interativa de maneira integrada, com todos os profissionais envolvidos desenvolvendo o programa como algo único: audiovisual interativo. Outra dificuldade encontrada durante o desenvolvimento deste artigo foi a baixa quantidade de mídias (fotos, vídeos, áudio) com licenças de uso *creative commons* disponíveis em repositórios digitais. Junto a isso, os materiais disponíveis em sua maioria não têm a qualidade de resolução adequada para o uso da televisão digital. É preciso também que os repositórios de objetos de aprendizagem contemplem os produtos para

⁴ Disponível em < <http://www.eitv.com.br/devbox.php> >.

TV interativa, pois durante a aplicação, quando se buscou descrever os metadados para o Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem no campo “tipo de recurso”, as opções não contemplam essa nova tecnologia.

Diante das considerações feitas e desse cenário promissor para as pesquisas envolvendo a televisão digital interativa e a educação gráfica é necessário mais desenvolvimento de aplicações interativas na área.

Agradecimentos

Os agradecimentos são dirigidos aos órgãos de apoio e fomento à pesquisa, CAPES e CNPq. E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização da pesquisa.

Referências

BRASIL, Ministério das Comunicações. **Portaria nº 482 de 6 de dezembro de 2012.** Cria o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento do Padrão Nacional de Interatividade da Televisão Digital Brasileira - GINGA Brasil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 07 de dez. 2012. Nº 236, Seção 1, pág. 213

GAWLINSKI, M. (2003). **Interactive Television Production.** Oxford, England: Focal Press.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2011.** Rio de Janeiro, 2012.

ISHINI, A. K.; AKAMINE, C. **Técnicas de Estimação de Canal para o Sistema ISDB-TB.** Revista de Radiodifusão – SET. Volume 3, n. 3. São Paulo. 2009.

KIPPER, Fabricio Augusto. **Modelo de Referência para o design de produto educacional com base tecnológica na tv digital interativa.** 2013. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

PFROMM NETTO, S. **Telas que ensinam. Mídias e aprendizagem: do cinema às tecnologias digitais.** Campinas, SP : Editora Alínea, 2011. 3a. Edição 254p.

PIPES, Alan. **Desenho para designers: habilidades de desenho, esboços de conceito, design auxiliado por computador, ilustração.** São Paulo, Editora Edgar Blucher, 2010.

SOUZA, D. P. **Mídia Televisiva: Recurso de Aprendizagem no espaço escolar.** Revista de Educação, Ciência e Tecnologia. Volume 1, n. 1., 2012. ISSN 2238-8079

TAROUCO, L. M; CARNEIRO, M. L. F.; KONRATH, M. L. P. **Estratégias pedagógicas, planejamento e construção de objetos de aprendizagem para uso pedagógico.** Revista Novas Tecnologias. V. 7 nº 1. Porto Alegre, 2009.

TEIXEIRA, L. **Televisão Digital: interação e usabilidade.** Goiânia: UCG, 2009

THOMASSON, M. **Winky dink, the history of interactive television, and you.** 2003. Acesso em: 29 de jun. de 2015. Disponível em:<
http://www.gooddealgames.com/articles/Winky_Dink.html>

ZUFFO, M. K. **TV digital aberta no Brasil: políticas estruturais para um modelo nacional.** 2003. Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos Escola Politécnica, São Paulo. 16p.