



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UniCEUB
Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas - FATECS
Curso de Engenharia da Computação

Filipi de Barros Baggiotto

Orientador: M.Sc. Gleyson Azevedo da Silva

**UM EVENTO INTERATIVO EM NCL NO SISTEMA
BRASILEIRO DE TELEVISÃO DIGITAL.
Portal Interativo UniCEUB**

Brasília
2009

Filipi de Barros Baggiotto

**UM EVENTO INTERATIVO EM NCL NO SISTEMA
BRASILEIRO DE TELEVISÃO DIGITAL.
Portal Interativo UniCEUB**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília - UniCEUB como pré-requisito para a obtenção de Certificado de Conclusão do Curso de Engenharia da Computação.

Brasília
2009

Filipi de Barros Baggiotto

**UM EVENTO INTERATIVO EM NCL NO SISTEMA
BRASILEIRO DE TELEVISÃO DIGITAL.
Portal Interativo UniCEUB**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de
Brasília - UniCEUB como pré-requisito para a
obtenção de Certificado de Conclusão do Curso
de Engenharia da Computação.

Brasília, ____ de _____ de 2009

Banca Examinadora

M.Sc. Gleyson Azevedo da Silva
Orientador

M.Sc. Francisco J de Obaldia Diaz
Membro da Banca Examinadora

M.Sc. Maria Marony Souza Farias Nascimento
Membro da Banca Examinadora

M.Sc. João Marcos Souza Costa
Membro da Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus pais por incentivar e acreditar no objetivo do filho, mesmo nas situações mais difíceis, não houve hesitação em momento algum, obrigado.

Em seguida, agradeço à minha família, meu filho Lucas e minha esposa Luiza, que abriram mão de muitas noites e finais de semana em família para me apoiar, sem este apoio seria muito mais difícil o caminho.

Estão na lista de agradecimentos todos aqueles que contribuíram com o desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital, em especial aos membros do laboratório Telemídia da PUC/Rio.

Agradeço aos professores do curso de engenharia do UniCEUB que souberam me indicar o caminho a ser seguido, em especial ao coordenado Abiezer, ao professor Javier e ao meu orientador Gleyson.

RESUMO

A televisão, como mídia importante que é, não ficou de fora do processo de convergência digital que afeta o mundo inteiro, inclusive o Brasil. Nesse contexto, em uma transmissão digital de TV, ferramentas e técnicas, assim como o processo de geração de conteúdo interativo, envolvem engenharia e computação. Apesar disso, desde a inauguração da TV digital, ainda não se utiliza interatividade nas transmissões, mesmo sendo um dos fatores mais importantes apresentados como vantagem nesse novo cenário. O presente projeto tem por objetivo avaliar as funções básicas do *middleware* GINGA, desenvolvendo um portal interativo com conteúdo do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), codificado em NCL 3.0 dentro das normas da ABNT, que ditam padrões do SBTVD.

Palavras-chave: TV digital, SBTVD, GINGA, *middleware*, NCL, interatividade e UniCEUB.

ABSTRACT

The television, which is important as media, was not out of the process of digital convergence that affects the entire world, including Brazil. In this context, in a digital TV transmission, tools and techniques as well the process of generation of interactive content, involving engineering and computing. Since the inception of digital TV, interactivity is not yet used in the transmissions, even though one of the most important factors presented as advantages in this new scenario. This project aims to evaluate the basic functions of the middleware GINGA, running a system with interactive content about the Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), encoded in NCL 3.0 within the ABNT standards.

Keywords: Digital TV, SBTVD, GINGA, *middleware*, NCL, interactivity and UniCEUB.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Cronograma de implantação da TV digital. Fonte: MINICOM, 2006. | 19 |
| Figura 3.1 Escala unidimensional de E. M. Rogers. Fonte: ROGERS, 1986. | 25 |
| Figura 3.2 Formas de apresentação de hipertextos. Fonte: DEE-LUCAS, 1996. | 30 |
| Figura 3.3 Modos de visualização. Fonte: TORRES, 2005. | 33 |
| Figura 3.4 Diagrama de blocos de um sistema de TV digital. Fonte: CPqD, 2005. | 35 |
| Figura 3.5 Mapa da TV digital no mundo. Fonte: COMMONS, 2009a. | 37 |
| Figura 3.6 Diagrama do padrão americano. Fonte: ATSC, 2005. | 37 |
| Figura 3.7 <i>Middleware</i> DASE. Fonte: Dase, 2003. | 38 |
| Figura 3.8 Interatividade no canal ESPN. Fonte: ESPN, 2009. | 39 |
| Figura 3.9 Diagrama do padrão europeu. Fonte: DVB, 2003. | 40 |
| Figura 3.10 Interatividade no canal BBC. Fonte: BBC, 2009. | 41 |
| Figura 3.11 Diagrama do padrão japonês. Fonte: ARIB, 2005. | 42 |
| Figura 3.12 Interatividade NHK. Fonte: NHK, 2009. | 43 |
| Figura 3.13 Mapa da Exclusão Digital. Fonte: FGV, 2003. | 44 |
| Figura 3.14 Diagrama do Padrão Brasileiro. Fonte: ABNT, 2007a. | 45 |
| Figura 3.15 Combinações do canal de 6 MHz com compressão H.264. Fonte: MENDES, 2007. | 46 |
| Figura 3.16 Modulação do sistema brasileiro de televisão digital - Pacotes TS. Fonte: ABNT, 2007b. | 46 |
| Figura 3.17 Diagrama de blocos de um sistema de TV digital. Fonte: CPqD, 2005. | 48 |
| Figura 3.18 Estrutura do ambiente de aplicações. Fonte: ABNT, 2007b. | 51 |
| Figura 3.19 Modelo de dados SBTVD. Fonte: ABNT, 2007b. | 52 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 4.1 | Arquitetura da produção, transmissão e recepção de conteúdo interativo no SBTVD. | 56 |
| Figura 4.2 | Diagrama de caso de uso. | 60 |
| Figura 4.3 | Diagrama de atividades. | 62 |
| Figura 4.4 | Diagrama de conteúdo do portal interativo UniCEUB. | 65 |
| Figura 4.5 | Botão interativo. | 25 |
| Figura 4.6 | Leiaute do portal interativo apresentado no aspecto 4:3. | 68 |
| Figura 4.7 | Leiaute do portal interativo apresentado no aspecto 16:9. | 69 |
| Figura 4.8 | Estrutura de camadas para a apresentação de serviços. Fonte: ABNT, 2007b. | 71 |
| Figura 4.9 | Atributos de posicionamento da região. Fonte: ABNT, 2007c. | 73 |
| Figura 4.10 | Regiões do portal interativo vista pelo Composer. | 74 |
| Figura 4.11 | Diagrama de Links. | 76 |
| Figura 4.12 | Tabelas e campos do banco de dados. | 78 |
| Figura 5.1 | Topologia da simulação. | 80 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Escala de Klaus Schrape. Fonte: Klaus Schrape,1995 apud Jensen 1999
- Tabela 2 Van Dijk - Índice do conceito de interatividade em quatro níveis.
Fonte: DIJK; VOS, 1999.
- Tabela 3 Teste do Funcionamento do Portal Interativo UniCEUB no GINGA

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| AAC | <i>Advanced Audio Coding</i> |
| ACATS | <i>Advisory Commitee on Advanced Television</i> |
| API | <i>Application Programming Interface</i> |
| ASP | <i>Active Server Pages</i> |
| ATSC | <i>Advanced Television System Commitee</i> |
| ATTC | <i>Advanced Television Test Center</i> |
| BIOP | <i>Broadcast Inter-ORB Protocol Messages</i> |
| BML | <i>Broadcast Markup Language</i> |
| CPqD | Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações |
| DMB-T/H | <i>Digital Multimedia Broadcast-Terrestrial/Handheld</i> |
| DSM-CC | <i>Digital Storage Media Command and Control</i> |
| DTV | <i>Digital Television</i> |
| DVB | <i>Digital Vídeo Broadcasting</i> |
| EDTV | <i>Enhanced Definition Television</i> |
| ELETROS | Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos |
| EPG | Guia de Programação Eletrônica |
| FGV | Fundação Getúlio Vargas |
| FINEP | Financiadora de Estudos e Projetos |

| | |
|---------|---|
| FSF | <i>Free Software Foundation</i> |
| GNU | GNU is Not Unix |
| GPL | <i>General Public Lisence</i> |
| HD-MAC | <i>High Definition MAC</i> |
| HDTV | <i>High Definition Television</i> |
| ISDB | <i>Integrated Services Digital Broadcasting</i> |
| IUT | União Internacional de Telecomunicações |
| ISDB-T | <i>Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial</i> |
| J2ME | <i>Java Plataform Micro Edition</i> |
| JVM | <i>Java Virtual Machine</i> |
| LCD | <i>Lliquid crystal display</i> |
| LDTV | <i>Low Definition Television</i> |
| MAC | <i>Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding</i> |
| MHP | <i>Multimedia Home Plataform</i> |
| MPEG | <i>Moving Picture Experts Group</i> |
| MUSE | <i>Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding</i> |
| NHK | <i>Nippon Hoso Kyokai</i> |
| PUC/Rio | Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro |
| QAM | <i>Quadrature Amplitude Modulation</i> |
| QPSK | <i>Quadrature Phase-Shift Keying</i> |

| | |
|---------|---|
| SBT | Sistema Brasileiro de Televisão |
| SBTVD | Sistema Brasileiro de Televisão Digital |
| SDTV | <i>Standard Definition Television</i> |
| SQL | <i>Structured Query Language</i> |
| TS | <i>Transport Stream</i> |
| UFPB | Universidade Federal da Paraíba |
| UniCEUB | Centro Universitário de Brasília |
| W3C | <i>World Wide Web Consortium</i> |
| XDML | <i>Extensible DTV Markup Language</i> |
| XHTML | <i>Extensible Hypertext Markup Language</i> |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 16 |
| 1.1 Justificativa | 17 |
| 1.2 Objetivo Geral | 17 |
| 1.3 Objetivos Específicos | 18 |
| 1.4 Metodologia Científica | 18 |
| 1.5 Estrutura do Trabalho | 18 |
| 2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA | 19 |
| 2.1 A Implantação do Sinal de Televisão Digital | 19 |
| 2.2 Interatividade e GINGA | 19 |
| 2.3 O impasse | 20 |
| 2.3.1 Ponto de vista dos radiodifusores e empresas de software | 21 |
| 2.3.2 Ponto de vista do governo | 21 |
| 2.3.3 Ponto de vista dos fabricantes de equipamentos | 21 |
| 2.4 Software Livre | 23 |
| 2.5 O GINGA é Livre | 23 |
| 2.6 Efeitos Negativos e Reflexos da Não Adoção do GINGA | 24 |
| 2.7 Proposta do Trabalho | 24 |
| 3 REFERENCIAL TECNOLÓGICO | 25 |
| 3.1 Interatividade | 25 |
| 3.2 Bidirecionalidade | 28 |
| 3.3 Hipertexto | 29 |
| 3.4 Hipermídia | 30 |
| 3.5 A História da TV Digital | 31 |
| 3.6 Transmissão | 32 |
| 3.7 Imagem | 33 |
| 3.8 Áudio | 34 |
| 3.9 <i>Datacasting</i> | 34 |
| 3.10 Recepção Móvel | 35 |
| 3.11 Arquitetura | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 3.12 TV Digital no Mundo | 36 |
| 3.13 TV Digital nos EUA | 37 |
| 3.13.1 <i>Middleware DASE</i> | 38 |
| 3.13.2 <i>Interatividade</i> | 39 |
| 3.14 TV Digital na Europa | 40 |
| 3.14.1 <i>Middleware MHP</i> | 41 |
| 3.14.2 <i>Interatividade</i> | 41 |
| 3.15 TV Digital no Japão | 42 |
| 3.15.1 <i>Middleware ARIB</i> | 42 |
| 3.15.2 <i>Interatividade</i> | 43 |
| 3.16 TV Digital no Brasil | 43 |
| 3.17 Sistema Brasileiro de TV digital (SBTVD) | 45 |
| 3.17.1 <i>Especificações técnicas</i> | 45 |
| 3.17.2 <i>Transmissão</i> | 46 |
| 3.17.3 <i>Pacotes TS</i> | 46 |
| 3.17.4 <i>Carrossel de objetos</i> | 47 |
| 3.17.5 <i>Middleware</i> | 48 |
| 3.17.6 <i>Procedural e declarativo</i> | 49 |
| 3.18 GINGA | 49 |
| 3.18.1 <i>GINGA NCL</i> | 49 |
| 3.18.2 <i>GINGA J</i> | 50 |
| 3.18.3 <i>Tipos de arquivos e scripts</i> | 50 |
| 3.18.4 <i>Definições técnicas</i> | 51 |
| 3.18.5 <i>Modelo de Dados</i> | 52 |
| 3.19 Segurança | 52 |
| 4 PORTAL INTERATIVO | 54 |
| 4.1 Contexto de Conteúdo | 54 |
| 4.2 Arquitetura | 55 |
| 4.2.1 <i>Produção</i> | 56 |
| 4.2.2 <i>Produção de código</i> | 57 |
| 4.2.3 <i>Transporte</i> | 58 |
| 4.2.4 <i>Transmissão</i> | 58 |
| 4.2.5 <i>Recepção</i> | 58 |
| 4.2.6 <i>Canal de retorno</i> | 59 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.7 Servidor web UniCEUB | 60 |
| 4.3 O Portal Interativo | 60 |
| 4.3.1 Requisitos funcionais | 60 |
| 4.3.2 Requisitos não funcionais | 61 |
| 4.3.4 Conteúdo do portal interativo | 63 |
| 4.3.5 Diagrama dos Nós de Mídia do Portal Interativo | 64 |
| 4.4 Leiaute do Portal Interativo | 66 |
| 4.4.1 Usabilidade | 67 |
| 4.4.2 Camadas | 70 |
| 4.5 O Código | 71 |
| 4.5.1 Documento NCL | 71 |
| 4.5.2 Regiões | 73 |
| 4.5.3 Descritores | 74 |
| 4.5.4 Nós de mídia | 75 |
| 4.5.5 Contextos | 76 |
| 4.5.6 Links e elos | 76 |
| 4.5.7 Conectores | 77 |
| 4.5.8 Âncoras | 77 |
| 4.6 Contextos Dinâmicos | 78 |
| 4.6.1 Enquete | 78 |
| 4.6.2 Notícias | 79 |
| 5 SIMULAÇÃO | 80 |
| 5.1 Topologia da Simulação | 80 |
| 5.1.1 Notebook produtor de conteúdo | 80 |
| 5.1.2 Roteador D-Link 524 | 81 |
| 5.1.3 Computador com GINGA live CD | 82 |
| 5.1.4 GINGA Live CD 1.0 | 82 |
| 5.1.5 Teclado | 82 |
| 5.1.6 Monitor | 83 |
| 5.2 Níveis de Teste | 83 |
| 5.2.1 Nível de Unidade | 83 |
| 5.2.2 Nível de Integração | 84 |
| 5.2.3 Nível de Sistema | 84 |
| 5.3 Teste Funcional, Performance e Usabilidade | 85 |

| | |
|---|-----------|
| 6 CONCLUSÃO | 88 |
| 6.1 Sugestão Para Trabalhos Futuros | 89 |
| REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA | 90 |

1 INTRODUÇÃO

Em 29 de junho de 2006, V. Ex.^a Luiz Inácio Lula da Silva, presidente da República Federativa do Brasil, assinou o decreto 5820/2006 (BRASIL, 2006), que trata da implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTV D), firmando o prazo para que a partir de 1º de julho de 2013, o Ministério das Comunicações somente outorgue a exploração do serviço de radiodifusão de sons e imagens para a transmissão em tecnologia digital. Nesse decreto foi definido como padrão de sinais os serviços integrados de radiodifusão digital terrestre (*Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* - ISDB-T), o mesmo desenvolvido e utilizado no Japão.

Foi criado o Comitê de Desenvolvimento, formado por ministérios, secretarias e institutos do governo. Tem pelo decreto, apoio técnico e administrativo da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e da Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), que elegeu diversas tecnologias incorporadas ao padrão ISDB-T para formar o SBTV D, entre elas a adoção do *middleware* GINGA, desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/Rio), para tratar os dados na recepção e possibilitar interatividade na televisão digital.

Com o processo da convergência digital, a televisão não ficou de fora. A digitalização do sinal de televisão e a extinção do sinal analógico não só são inevitáveis como já estão em curso em diversos países do mundo (TELECO 2009), incluindo o Brasil. Ferramentas e técnicas assim como o processo de geração de conteúdo, em uma transmissão digital, envolvem computação.

No caso específico da TV digital, além de transmitir vídeo e áudio há a possibilidade de transmitir dados que servem de instruções para programas de interatividade com o telespectador.

A despeito de tudo isso, desde a inauguração, em dezembro de 2007, até meados de 2009, e mesmo com as principais capitais do Brasil já com o sinal digital em funcionamento, ainda não se utiliza interatividade nas transmissões, mesmo sendo um dos fatores mais importantes apresentados como vantagem no processo da transmissão digital de televisão (CRUZ, 2008).

Nesse contexto, a proposta apresentada neste trabalho vem demonstrar que, a despeito das justificativas agora apresentadas, já seria possível, em termos práticos, explorar funcionalidades que permitem interatividade na TV digital ora disponibilizada.

1.1 Justificativa

A sedimentação das técnicas do uso da interatividade na TV digital é o primeiro passo para tornar a TV digital uma ferramenta de inclusão social. A televisão está presente em 91,4% dos lares brasileiros (IBGE, 2006).

Entre o desenvolvimento de uma tecnologia e sua popularização, existe um período de tempo. Quanto antes, desde que amplamente embasados, for colocado em prática todos os recursos da TV digital mais cedo estes recursos chegarão à grande maioria.

A posição do Governo Federal é de um incentivador do uso do *Software Livre*, que, segundo a definição criada pela *Free Software Foundation* (GNU, 1996), é qualquer programa que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem nenhuma restrição.

Este trabalho pretende demonstrar a viabilidade do uso de ferramentas livres para propiciar a plenitude de exploração dos recursos que podem ser oferecidos pela TV Digital. Os impactos decorrentes desta utilização certamente são significativos, principalmente se considerados aspectos sociais como a inclusão digital.

1.2 Objetivo Geral

Avaliar as funções básicas do *middleware* GINGA NCL em funcionamento, executando um portal interativo, com conteúdo do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), codificado em *Next Context Language* (NCL) 3.0, sem JAVA, dentro das normas da ABNT, que ditam padrões do SBTVD.

1.3 Objetivos Específicos

Para a consecução do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- executar código NCL 3.0 do portal interativo no GINGA;
- avaliar o grau de complexidade de todo o processo tanto no ambiente simulado quando o respectivo processo em ambiente real;
- sugerir um modelo simplificado de procedimento de desenvolvimento e da arquitetura envolvida no processo;
- avaliar os resultados provenientes da utilização do GINGA e documentar peculiaridades e características do *middleware*.

1.4 Metodologia Científica

A metodologia empregada no projeto têm como técnica de procedimento o histórico e o tipológico de forma associada. Do ponto de vista da natureza, é uma pesquisa aplicada, e do ponto de vista da abordagem do problema é uma pesquisa qualitativa.

Para comprovar a eficiência do código NCL em atividade no GINGA foi realizada uma série de testes de funcionamento no *middleware*.

1.5 Estrutura do Trabalho

O trabalho está assim dividido: o segundo capítulo trata da apresentação do problema; o terceiro, é o referencial tecnológico; o quarto capítulo é a proposta do projeto e implementação; o quinto capítulo traz a simulação da execução do portal e o sexto capítulo é a conclusão e sugestão para trabalhos futuros.

2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

2.1 A Implantação do Sinal de Televisão Digital

O sinal atual, analógico, continuará sendo transmitido em paralelo até o ano de 2016 (MINICOM, 2006), ano em que está previsto o desligamento do sistema analógico de transmissão de sinais de televisão no Brasil.

O cenário da implantação da TV digital, no Brasil até o início de 2009, segue o cronograma do Ministério das Comunicações e em algumas capitais com um ano de antecedência, conforme a figura 1, que aponta o cronograma previsto para cada tipo de emissora e grupo de cidades.

As cidades do Rio de Janeiro-RJ, Belo Horizonte-MG, Goiânia-GO, Curitiba-PR, Porto Alegre-RS, Salvador-BA, Campinas-SP e Brasília-DF estão à frente do cronograma (MINICOM, 2006).



Figura 1 – Cronograma de implantação da TV digital.

Fonte: MINICOM, 2006.

2.2 Interatividade e GINGA

GINGA é o nome do *middleware* do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD). *Middleware* é uma camada de *software* posicionada entre o código das aplicações e a infra-estrutura de execução, que são a plataforma de *hardware* e sistema operacional (GINGA, 2006). Um *middleware* para aplicações de TV digital consiste de máquinas de execução das linguagens oferecidas, e bibliotecas de funções, que permitem o desenvolvimento rápido e fácil de aplicações.

2.3 O impasse

Desde o lançamento, nenhum equipamento de recepção de TV digital foi fabricado com o GINGA embarcado¹.

Esta é a razão principal do impasse do lançamento do GINGA em equipamentos de recepção de TV digital no Brasil, o GINGA J, módulo do GINGA que contém uma máquina virtual JAVA, tem seu desenvolvimento bastante avançado no que diz respeito ao ponto de vista tecnológico, porém faz uso de algumas *Application Programming Interface* (API's) ou Interface de Programação de Aplicativos de propriedade da SUN Microsystems, desenvolvedora da linguagem JAVA, que não definiu ainda a questão do pagamento de *royalties*, ou seja, licenciamento de uso destas API's no SBTVD.

A Sun participa de perto do desenvolvimento e aprimoramento das versões do *middleware* brasileiro (SUN, 2004), ela está presente no Fórum SBTVD e argumenta não interessar-se com licenciamento de API's, alegando que o foco da empresa é estar presente no processo de TV digital apenas para que esteja visível às emissoras de TV que são compradores de *storages*, equipamentos de armazenamento de dados em potencial.

¹ O termo embarcado indica um sistema, com funções pré-definidas, embutido no *hardware* dimensionado para o sistema.

2.3.1 Ponto de vista dos radiodifusores e empresas de software

Segundo Roberto Franco, presidente do Fórum SBTV e diretor de tecnologia do Sistema Brasileiro de Televisão (SBT) (LOBO, 2008), a posição do fórum é esperar para que seja feito algum tipo de parceria com a SUN para que os componentes sejam livres de *royalties* e o GINGA com JAVA seja aprovado.

O presidente salientou que já existe uma remessa de conversores sem GINGA que já foram comercializados e já estão desatualizados.

As empresas nacionais de *software* entregaram ao conselho do SBTVD um documento oficial pedindo adoção imediata da versão do GINGA que não contempla o módulo JAVA, prevendo a sua possível existência no futuro, para que depois de resolvida a questão de *royalties* possa ser feita uma atualização nos *middlewares* já comercializados, assim prontos para o JAVA.

Este procedimento é possível devido ao fato de tanto o módulo NCL quanto o módulo JAVA não competirem entre si e fazerem parte do *middleware* GINGA independentemente.

2.3.2 Ponto de vista do governo

Em entrevista ao jornal Folha de São Paulo (MEDINA, 2007), o Ministro das Comunicações, Hélio Costa, afirma que devido à importância do conversor em uma televisão digital, este já deve ser comercializado com um programa de interatividade, que deve ser em uma única versão, pois a não existência desse anula a importância do conversor.

2.3.3 Ponto de vista dos fabricantes de equipamentos

Os fabricantes de equipamentos estão divididos em dois grupos: os que produzem equipamentos para as emissoras e os que produzem equipamentos para o usuário final, o telespectador, podendo o mesmo fabricante produzir para os dois. Segundo os números do censo do IBGE realizado no ano de 2005, a televisão analógica está presente em 91,4% dos lares brasileiros, o que representa, em números absolutos, 50,8 milhões de lares. Como comparação, a geladeira,

eletrodoméstico básico, está presente em 48,7 milhões de lares (IBGE, 2005). Devido a esta grande penetração da televisão no ambiente domiciliar, estima-se que o setor de produção de eletrônicos de consumo movimentará um alto valor financeiro na transição entre a tecnologia analógica para a digital, seja com a venda de *set top box*, televisores com maior definição ou televisores com conversor embutido.

A Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (ELETROS) estima que em 2008 tenham sido comercializados entre 9 e 9,5 milhões de aparelhos de televisão, entre eles 2,5 milhões de aparelhos são de plasma ou tela de cristal líquido (LCD) preparados para recepção de TV digital (LAUTERJUNG; FREDERICO, 2008).

O maior impasse alegado pelo setor é que só existe regulamentação para a versão do GINGA em NCL e não para a versão do GINGA J (LOBO, 2008b).

É improvável que algum fabricante produza equipamentos, na quantidade que são produzidos no Brasil, contendo *softwares* com tecnologia proprietária em que não tenha sido ainda minuciosamente esclarecida tecnicamente e legalmente, a questão de *royalties*.

Existe uma parcela da comunidade de fabricantes dispostas a comercializar seus produtos inicialmente com a versão NCL do *middleware* brasileiro, para que depois de resolvidos todos os impasses legais sejam incorporados o módulo JAVA em forma de atualização do *middleware*.

Segundo o diretor de tecnologia da Philips, Walter Duram, para executar o GINGA nos equipamentos inicialmente já comercializados o problema não é só a questão da atualização, ele afirma que para executar o GINGA os equipamentos também teriam que passar por uma melhoria da capacidade da memória, uma vez que foram lançados para a finalidade apenas de decodificar áudio e vídeo (FOLHA, 2007).

Não só o posicionamento do diretor da Philips como a posição dos outros fabricantes de não noticiar a capacidade de instalação futura do GINGA nos aparelhos *set top box* já comercializados, torna impreciso o levantamento de quais equipamentos sem GINGA instalado poderão ter a instalação realizada. Diferente do que é proposto por uma parcela dos fabricantes que é comercializar o *set top box* já

dimensionado para executar o GINGA, tornando-o capaz de receber atualizações do *middleware*.

2.4 Software Livre

Definido pela *Free Software Foundation* (FSF), organização criada para dar respaldo ao projeto GNU (GNU, 1996), lançado em 1984 para desenvolver um sistema operacional completo compatível com Unix que seja *software* livre, onde diz que *software* livre é aquele no qual se tem:

“A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade nº. 0).

A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade nº. 1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.

A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade nº. 2).

A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade nº. 3). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.”
(GNU, 1996)

O *software* livre não é de domínio público, o criador tem licença de autoria e de distribuição do programa (KRISSHNAMURTI, 2003), ele pode ser vendido e desenvolvido para fins comerciais, porém devido ao fato de por tantos anos o *software* ser tratado como produto é difícil não associar a denominação “livre” a de “graça”.

2.5 O GINGA é Livre

O Ginga, desde o início do seu desenvolvimento, levou em consideração a necessidade de inclusão social e digital, a obrigação do compartilhamento de conhecimento de forma livre. Com especificação aberta, de fácil aprendizagem e livre de *royalties*, o GINGA permite, por exemplo, que qualquer brasileiro possa produzir conteúdo interativo (GINGA, 2006).

A licença adotada para o GINGA é a *General Public License* (GPL) em sua segunda versão (GNU,2007).

2.6 Efeitos Negativos e Reflexos da Não Adoção do GINGA

Assim como citou o presidente, Roberto Franco (LOBO, 2008a), no conselho do fórum SBTV em setembro de 2008: "Quem comprou agora um conversor sem interatividade vai gostar de saber que terá de trocá-lo em menos de um ano?".

Os aparelhos *set top box* e de TV vendidos desde a inauguração da TV digital, em dezembro de 2007, e que continuam sendo vendidos precisarão ser, depois de regulamentada a versão definitiva do GINGA, contendo ou não JAVA como módulo, atualizados caso o equipamento permita, ou trocados caso não seja possível a instalação do GINGA. Cada mês em que a decisão do lançamento do GINGA é adiada são milhares de equipamentos, desatualizados, vendidos.

2.7 Proposta do Trabalho

A proposta deste trabalho é desenvolver um projeto de interatividade em NCL puro, sem Java, para comprovar que em um primeiro momento é sustentável a sugestão de o GINGA ser lançado com o seu núcleo comum e apenas módulo NCL, como foi originalmente previsto. E que uma vez prevista a possibilidade de um acerto com o módulo JAVA, seja possível fazer uma atualização posterior deste módulo para co-existir com o módulo NCL. Esta coexistência já está prevista no *middleware* caracterizada pela presença da ponte no núcleo comum (ABNT, 2007b), a ponte é responsável por interagir arquivos do núcleo NCL para o núcleo JAVA.

Como instrumento de testes das características do GINGA NCL, é proposto o desenvolvimento de um portal interativo para o SBTVD com conteúdo do UniCEUB para ser veiculado junto com qualquer material audiovisual desta Instituição de Ensino a ser exibido na televisão.

3 REFERENCIAL TECNOLÓGICO

3.1 Interatividade

O conceito de interação vem da física (MULTIGNER, 1994), relacionado à interferência entre partículas onde uma partícula interage com outra movimentando-se. O conceito foi também incorporado pela sociologia, pela psicologia social e pela informática.

É importante avaliar a interatividade como um todo, é fundamental entender as peculiaridades e características de cada meio de mídia e as diferenças entre os meios coexistentes.

Existem diferenças de tecnologia, de aplicações disponíveis, de usuários e de contextos de uso, conferindo especificidades a cada uma delas. Neste trabalho há conceitos de interatividade que estão contidos ou que caracterizam o estudo da interatividade na TV digital.

O conceito de interatividade para TV não é recente, vem desde o final da década de 70 com o teletexto (ALGAR, 2000). Há diversos modelos e estudos sobre interatividade, seja de maneira geral ou em casos de mídias específicas. Com maior incidência para mídias voltadas ao computador, uma vez que é recente a aparição de interações em transmissões de TV.



Figura 3.1 – Escala unidimensional de E. M. Rogers.

Fonte: ROGERS, 1986.

Rogers (1986) propôs uma escala unidimensional de tecnologias de comunicação por seleção, em interatividade como *continuum*. Na figura 2 há alguns exemplos de interação, ocorrendo aumento no grau de interatividade entre elas da esquerda para a direita. Rogers não usa como critério a bidirecionalidade entre as partes envolvidas.

Tabela 3.1 - Escala de Kleus Schrape

| Nível | Comportamento |
|----------------|--|
| Nível 0 | Liga/desliga e muda de canal. |
| Nível 1 | O usuário escolhe o que quer ver dentre canais transmitidos simultaneamente, deslocados no tempo. |
| Nível 2 | Transmissão de informações opcionais suplementares ao sinal da TV, relacionados ou não ao programa (videotexto). |
| Nível 3 | Qualquer forma de conteúdo armazenado sob demanda individual (orientação passiva do usuário). |
| Nível 4 | Interações comunicativas, orientação ativa do usuário |

Fonte: Klaus Schrape, 1995 apud Jensen 1999.

Na escala de Klaus Schrape (Jensen, 1999) já é possível perceber algumas características muito importantes na relação entre telespectador e a transmissão do sinal com conteúdo de áudio, vídeo e dados. No nível 2 é oferecido um complemento em forma de texto, videotexto relacionado ao programa². Fazendo um paralelo com os tempos atuais pode ser dado como exemplo os dados transmitidos simultaneamente ao sinal que são apresentados em formas de gráficos e texto.

Van Dijk & De Vos (DIJK; VOS, 1999) sugeriram uma visão contextual, integrando definições de interatividade da sociologia, da psicologia social e da comunicação.

² Para melhorar a compreensão, programa televisivo será chamado de programa e programa computacional de aplicativo. Já evento interativo diz respeito a uma ocorrência de um aplicativo em um programa.

Onde há quatro níveis de interatividade, entre elas a comunicação de duas vias ou multilateral, sincronização, controle e entendimento. A cada um desses quatro níveis corresponde, respectivamente, uma dimensão de interatividade: espacial, temporal, comportamental e mental.

Tabela 3.2 - Conceito de interatividade de Van Dijk & De Vos.

| Dimensões | Índices |
|--|--|
| 1. MULTILATERAL (dimensão espacial) | <p>a- número de atores na comunicação como um conjunto limitado de atos comunicativos (pelo menos dois atores)</p> <p>b- número de ações na comunicação (pelo menos duas)</p> <p>c- número de alternâncias na comunicação (ação, reação, reação à reação etc. (pelo menos 1 reação)</p> <p>d- distribuição do número de ações na comunicação (1-1 até n-1; desigual _ igual; pelo menos uma ação de cada ator)</p> <p>e- distribuição do tamanho e qualidade das ações na comunicação em signos ou códigos (por exemplo bytes) e tipos de dados (imagens, som, texto, numéricos)</p> |
| 2. SINCRONICIDADE E ESPAÇO DE TEMPO (dimensão temporal) | <p>a- o número de unidades de tempo entre alternâncias (de 0 a n; de síncrona a assíncrona)</p> <p>b- distribuição da duração das ações na comunicação em unidades de tempo (pelo menos 1 unidade de tempo)</p> |
| 3. AÇÃO CONTROLADORA (dimensão comportamental) | <p>a- grau de igualdade na escolha da alternância na comunicação.</p> <p>b- grau de igualdade na escolha do tempo, velocidade e continuidade da comunicação.</p> <p>c- grau de igualdade na escolha da forma e do conteúdo da comunicação</p> <p>d- grau de igualdade na escolha de mudanças na forma e</p> |

| | |
|---|---|
| | no conteúdo da comunicação. |
| 4. AÇÃO DE COMPREENSÃO (dimensão mental) | a- extensão da compreensão do significado das ações de outros atores (de mínima a completa). |
| | b- extensão da compreensão do contexto das ações de outros atores (de nenhuma a completa). |
| | c- velocidade de adaptação da compreensão (a. e b.) com modificação de significados e contextos. |

Fonte: DIJK; VOS, 1999.

É interessante a abordagem a respeito das dimensões comportamental e mental (DIJK; VOS, 1999), onde é possível uma subdivisão de classificação nos formatos mais variados de interatividade.

Andrew Lippman (Lippman, 1998) entende que para um evento ser interativo ele tem que ter interruptabilidade, que é a capacidade do participante de interromper o processo; granularidade, que é o participante obter resposta ao fazer uma interrupção; degradação suave, que é a capacidade de um sistema oferecer resposta dependendo da situação; previsão limitada, que é a previsão de todas as instancias possíveis e por fim o não-*default*, que é quando um sistema não força a direção a ser seguida por seus participantes.

3.2 Bidirecionalidade

Na TV digital a interatividade possui dois níveis previstos, a unilateral e a bilateral, esta última utilizando canal de retorno. Esta condição não é uma limitação do modelo empregado e sim uma limitação da disponibilidade de um canal de retorno predominantemente acessível aos brasileiros.

O canal de retorno é fisicamente independente da transmissão de som, imagem e dados, por tanto não sendo condição obrigatória para transmissão digital e interatividade.

Como exemplos de aplicações sem canal de retorno tem-se: a grade de programação, conteúdo reunindo diversos eventos interativos, escolher um ângulo

de visão em um determinado evento, jogos programados na linguagem compatível com o decodificador e previsão do tempo em um modo gráfico e com opção de seleção de regiões específicas.

Como exemplos de aplicações com canal de retorno tem-se: compras pela televisão; ensino à distância com recursos áudio visuais interativos; pesquisas em tempo real; notícias em tempo real; informações sobre projetos sociais, FGTS, Receita Federal, DETRAN, Ministério da Saúde, plebiscitos, informativos entre outras funcionalidades; acesso a informações bancárias; envio e recebimento de correio eletrônico; troca de mensagens instantâneas entre usuários e/ou programas em exibição; interação com a publicidade, desde uma enquete ou jogo sobre o produto até a efetiva compra do mesmo.

3.3 Hipertexto

Segundo (PREECE, 1997) o conceito que define hipertexto como uma escritura não-sequencial e não-linear é atribuído a Theodor Holm Nelson, em 1964.

Na definição de Nelson, há a possibilidade de um nó se bifurcar e apresenta mais de uma opção ao leitor. No hipertexto não há uma única maneira de ler conteúdo, nele há múltiplas entradas e múltiplas formas de prosseguir.

Dee-Lucas (Dee-Lucas, 1996) estudou três formas de apresentação de hipertextos, a distribuição hierárquica, em lista e o texto convencional. Na figura 3.1 estão os três tipos de apresentação de hipertextos, cada apresentação tem uma aplicação específica, sendo possível apresentar hipertextos das três formas.

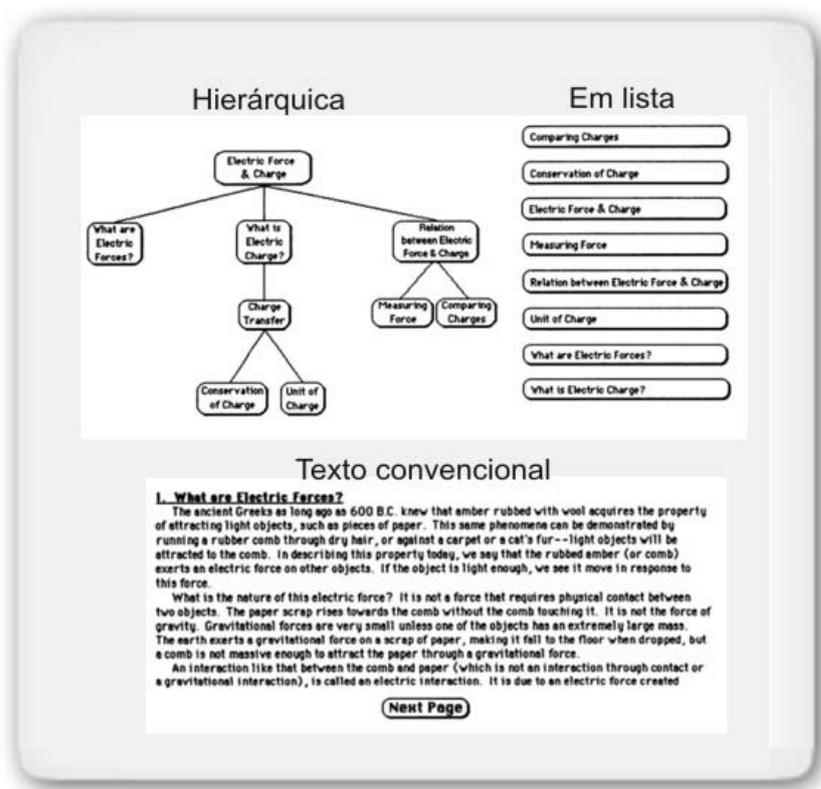


Figura 3.2 – Formas de apresentação de hipertextos.

Fonte: DEE-LUCAS, 1996.

O mesmo pressuposto originado no hipertexto é adotado pela hipermídia, a não linearidade.

3.4 Hipermídia

A hipermídia é um conjunto de nós ligados por conexões, em que palavras, páginas, imagens, gráficos, vídeos, filmes, músicas, sons, ruídos ou conjuntos mutantes destes, agem sem começo e sem fim e, com certeza, sem meio (PEREZ, 2002).

A comparação entre a televisão analógica e a Internet (PATRIOTA, 2006) exemplifica a diferença da experiência da hipermídia. Ao assistir um telejornal o telespectador está limitado ao horário no qual o programa começa e a linearidade com que as informações são apresentadas, além de ter que assistir o conteúdo de maneira integral independente de seu interesse. Já na internet, um internauta em um *site* de notícias, pode ler as notícias na ordem e na hora que desejar.

O internauta pode também seguir a leitura de outras notícias relacionadas com aquela que está lendo, pode voltar o conteúdo, retornar depois e compartilhar o conteúdo com outros internautas apenas passando o endereço do nó que se encontra a informação.

3.5 A História da TV Digital

Na década de 70 a *Nippon Hoso Kyokai* (NHK), TV pública Japonesa, em conjunto com um consórcio de cem estações comerciais solicitaram aos cientistas da NHK *Science & Technical Research Laboratories* o início dos estudos para o desenvolvimento da TV de alta definição.

Logo depois de uma década do início das pesquisas, os japoneses desenvolveram um modelo, ainda analógico, que alcançava aproximadamente o dobro da resolução, que na época era de 525 linhas horizontais. A este primeiro sistema, em escala comercial, de televisão de alta definição foi dado o nome de *Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding* (MUSE). Com mais de 1 Gbps³ de informação, o MUSE era compatível com os canais disponíveis em satélite que utilizavam 27 MHz de largura de banda⁴.

Em 1986 foi a vez da Europa dar início à busca da melhoria do sinal de televisão. Financiado pela Comunidade Européia, o *Multiplexed Analog Components* (MAC) era baseado na digitalização e compressão independente de cada componente de cor juntamente com algumas técnicas analógicas para a composição do sinal. Em 1993, mesmo tendo evoluído para o *High Definition MAC* (HD-MAC) o sistema proposto não obteve sucesso comercial e foi descartado.

Em 1987, os Estados Unidos criaram o comitê *Advisory Committee on Advanced Television* (ACATS), que por sua vez decidiu que o próximo padrão de televisão seria integralmente digital denominado, na época, *Digital Television* (DTV).

³ bps ou *bits* por segundo é a quantidade de *bits* transmitidos e/ou recebidos numa unidade de tempo de 1 segundo, isto é, a velocidade em que o *bit* trafegará pela rede.

⁴ Largura de banda é a faixa de frequência que passa por um meio com atenuação mínima (TANEMBAUM, 2003)

Já em 1990 foi criado o laboratório *Advanced Television Test Center* (ATTC) no qual foram testadas seis propostas das quais nenhuma satisfaz a todos os requisitos. Em 1993, as empresas AT&T, GI, MIT, Philips, Sarnoff, Thomson e Zenith formaram a “Grande Aliança” que em uma decisão inédita e arrojada adotou o *Moving Picture Experts Group* (MPEG) como padrão de compressão de vídeo.

No ano de 1993 foi a vez dos europeus decidirem desenvolver um padrão de televisão totalmente digital, criou-se assim o *Digital Vídeo Broadcasting* (DVB). A versão para radiodifusão terrestre do modelo DVB-T iniciou sua operação na Inglaterra no ano de 1998.

Em 1995, o *Advanced Television System Committee* (ATSC) recomenda o padrão da Grande Aliança como modelo norte-americano, que ficou conhecido como ATSC e entrou em operação em 1998.

Em 1997 foi desenvolvido o *Integrated Services Digital Broadcasting* (ISDB), padrão Japonês, com semelhanças em relação ao modelo europeu. Em 2000, já operava no Japão inclusive com transmissões via satélite. (FERNANDEZ; LEMOS, 2004).

3.6 Transmissão

Com a digitalização do sinal de TV é possível executar técnicas de recuperação de erros, para quando por ventura o sinal sofrer interferência e esta causar a perda de alguns bits, essa perda possa ser revertida por meio de algoritmos de recuperação de erros, o que faz do sinal digital mais robusto.

O conteúdo a ser transmitido pode sofrer técnicas de multiplexação e modulação para melhorar o aproveitamento do espaço na banda de transmissão.

O conteúdo produzido, audiovisual e código interativo, é combinado em um único fluxo de transporte, *Transport Stream* (TS), para que possa seguir até a modulação e posteriormente transmitido.

Na modulação ocorrem correções de erros no sinal e o acopla a uma portadora.

A transmissão é *broadcast*, onde um transmissor envia o mesmo sinal para todos receptores simultaneamente.

3.7 Imagem

Um vídeo digital, não comprimido, pode chegar a taxas de 1.5 Gbps, o que tornaria inviável a transmissão em uma faixa de 6 MHz, já destinadas para transmissão de TV desde a TV analógica. Para diminuir esta taxa de transferência é executada uma técnica de compressão (TORRES, 2006).

No modelo de televisão analógico, o formato da imagem é de quatro unidades de medida horizontais para três verticais, conhecido com formato 4:3 (TORRES, 2005). Na transmissão digital o formato da imagem pode ser 4:3, para transmissões que não são em alta definição, denominadas *Standard Definition Television* (SDTV). Nas transmissões digitais com o formato de imagem de 16:9, temos o *Enhanced Definition Television* (EDTV), com definição equivalente ao SDTV porém em formato retangular, widescreen. Há também o *High Definition Television* (HDTV) para transmissões em alta definição, com mais de 720 linhas horizontais de definição. Há também, no caso do modelo brasileiro, a transmissão em *Low Definition Television* (LDTV), com 320x240 linhas, destinada a recepção em celulares, aparelhos de TV portáteis e computadores.

A visualização das imagens transmitidas não é obrigatoriamente feita por equipamentos que obedeçam ao mesmo formato, é possível visualizar imagens 16:9 em telas 4:3 assim como o oposto. O aparelho de televisão analógico tem aspecto de tela 4:3 e 480 linhas horizontais de resolução. A figura 3.2 mostra as combinações entre formatos de imagens e de tela, onde a diferença entre o formato do vídeo e o da tela será compensada por tarjas pretas.



Figura 3.3 – Modos de visualização

Fonte: TORRES, 2005.

Outra forma de classificar uma imagem é em relação ao tipo de varredura, que pode ser entrelaçada ou progressiva. Na varredura entrelaçada, a tela é preenchida em duas fases: na primeira fase as linhas ímpares são exibidas e depois as pares. Na varredura progressiva todas as linhas são exibidas ao mesmo tempo.

Então, quando uma imagem é classificada como 720p, quer dizer que tem 720 linhas horizontais e varredura progressiva. Outro exemplo seria uma imagem 1080i, 1080 linhas horizontais e varredura entrelaçada, esta é a definição máxima prevista para a transmissão de sinal digital no modelo do SBTVD (ABNT, 2007a). Já a definição de 1080p só é encontrada em *videogames* e aparelhos de *blu-ray*.

3.8 Áudio

A visão e a audição são dois dos cinco sentidos do ser humano, utilizados pelo telespectador, enquanto assiste à televisão. Sendo assim o áudio representa metade dos sentidos envolvidos na experiência de um telespectador. O ouvido do ser humano não consegue ouvir sons com menos de 20 Hz, infra-sons, e com mais de 20 kHz, ultra-sons (JOURDAIN, 1998). A evolução do áudio tenta torná-lo cada vez mais realista.

A transmissão de TV digital permite que o áudio seja transmitido em multicanais (5.1) (ITU-R, 1994), que pode ser recebido em caixas acústicas diferentes para cada tipo de som. São três caixas centrais, duas laterais e uma para reproduzir frequências hiper-baixas. Existe, nesta configuração, um envolvimento do som que enriquece a experiência do usuário.

Assim como no vídeo, é possível executar técnicas de compressão de áudio para diminuir a taxa de transferência.

3.9 *Datacasting*

Outra característica da transmissão de TV digital é o *datacasting* (CPqD, 2005), que é a transmissão, geralmente cíclica, de conjunto de dados armazenados e processados pelo *set top box*. Estes dados são independentes do conteúdo de áudio e vídeo e são levados pelo carrossel de objetos ao multiplexador, antes da transmissão.

3.10 Recepção Móvel

Outra novidade na transmissão de televisão digital é a possibilidade de recepção do sinal por aparelhos móveis como celulares, *notebooks*, *palm tops* e televisões portáteis (ARIB, 2005). No padrão japonês e brasileiro, para a recepção via celular não é necessário que o sinal seja habilitado pela operadora de telefonia, pois o sinal é captado diretamente pelo *hardware* do telefone. Não existe tarifa cobrada do usuário do telefone por assistir TV pelo celular, o que não acontece em outros países onde a operadora cobra uma taxa pela utilização do serviço. Não havia, até meados do ano de 2009, nenhum aparelho móvel com *middleware* de interatividade instalado ou ao menos indicação de futura instalação nestes equipamentos, o que impede, no momento, eventos interativos para dispositivos móveis.

3.11 Arquitetura

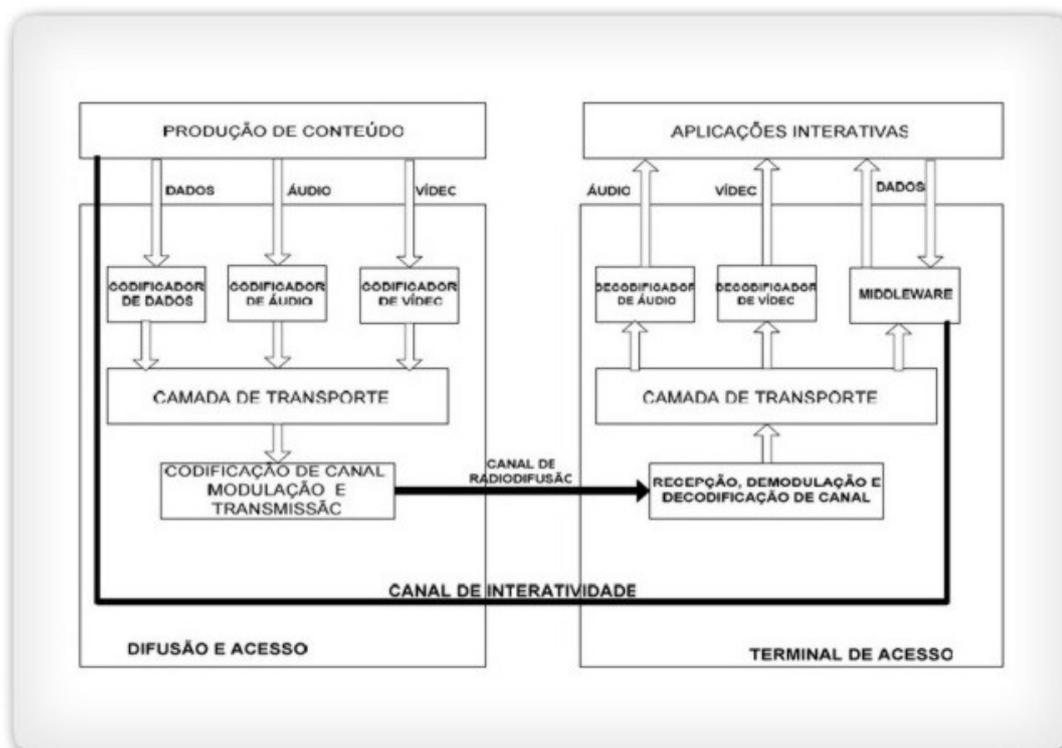


Figura 3.4 - Diagrama de blocos de um sistema de TV digital

Fonte: CPqD, 2005.

Segundo a União Internacional de Telecomunicações (IUT) (CPqD, 2005), um sistema de TV digital, pode ser dividido, inicialmente em duas partes sendo uma delas a difusão e acesso, bloco da esquerda da figura 5, onde são encontradas funcionalidades para geração e transmissão de programas.

Outra parte é o terminal de acesso, bloco da direita da figura 5, onde se encontram funcionalidades capazes de receber e reproduzir o conteúdo transmitido

Na codificação de dados são organizados e segmentados os dados que são enviados a *Transport Stream* (TS), para que depois de transmitidos sejam decodificados pelo *middleware* que se encontra na camada de acesso, instalado no STB ou aparelho de televisão do usuário.

É na camada de transporte onde há mecanismos que transmitem em um único feixe de transporte de dados TS. A transmissão, na parte de difusão e acesso, é composta pela codificação do canal, modulação e transmissão. É nesse estágio do processo que o feixe de transporte TS, é recebido, conferido no que diz respeito à proteção contra erros e adaptado para ser irradiado no canal de radiodifusão.

Modulação é nome da técnica que possibilita modificar um sinal, transmiti-lo e depois recuperar este sinal na sua forma original.

3.12 TV Digital no Mundo

Em vista às diversas possibilidades tecnológicas de se compor um sistema de televisão digital, diversos órgãos ao redor do mundo elaboraram padrões (NETO, 2003). Como resultado surgiu o *Digital Video Broadcasting* (DVB), modelo adotado pela União Européia; *Advanced Television Systems Committee* (ATSC), modelo adotado pelos Estados Unidos, México e Canadá; o *Digital Multimedia Broadcast-Terrestrial/Handheld* (DMB-T/H), modelo chinês; o *Integrated Services Digital Broadcasting* (ISDB), modelo japonês e o SBTVD, modelo brasileiro que utiliza como base o modelo japonês. Existem diferenças tecnológicas entre os modelos na modulação do sinal de difusão; transporte de fluxos elementares de áudio, vídeo, dados e aplicações; codificação e qualidade de áudio e vídeo; e serviços de *middleware*.

Na figura 3.5, no mapa da esquerda, é possível notar a ocupação de cada padrão no mapa mundial assim como no mapa ao lado a progressão da TV digital no

mundo, todos os países que decidiram um padrão estão em fase de implantação ou já estão com a implantação concluída.

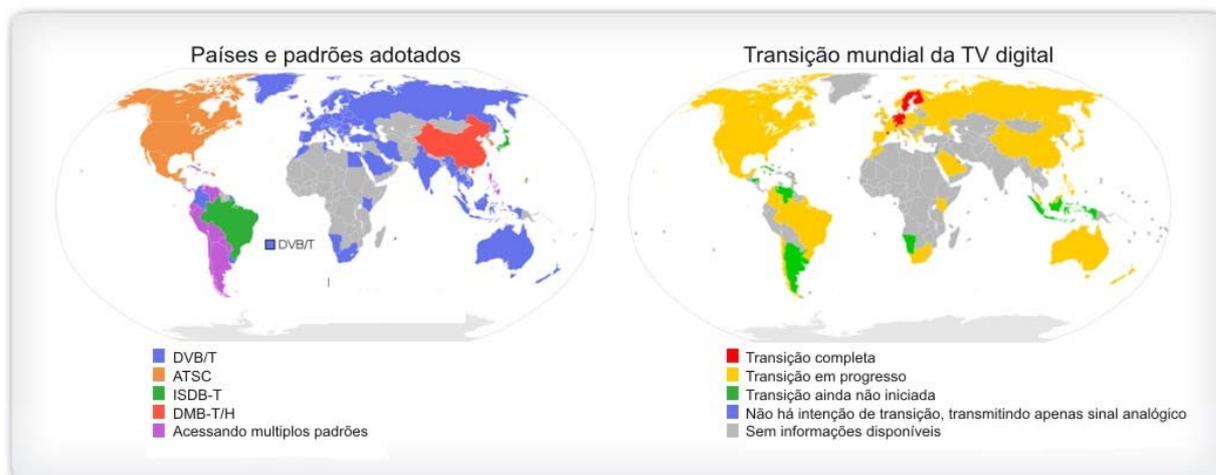


Figura 3.5 – Mapa da TV digital no mundo.

Fonte: (COMMONS, 2009a)

3.13 TV Digital nos EUA

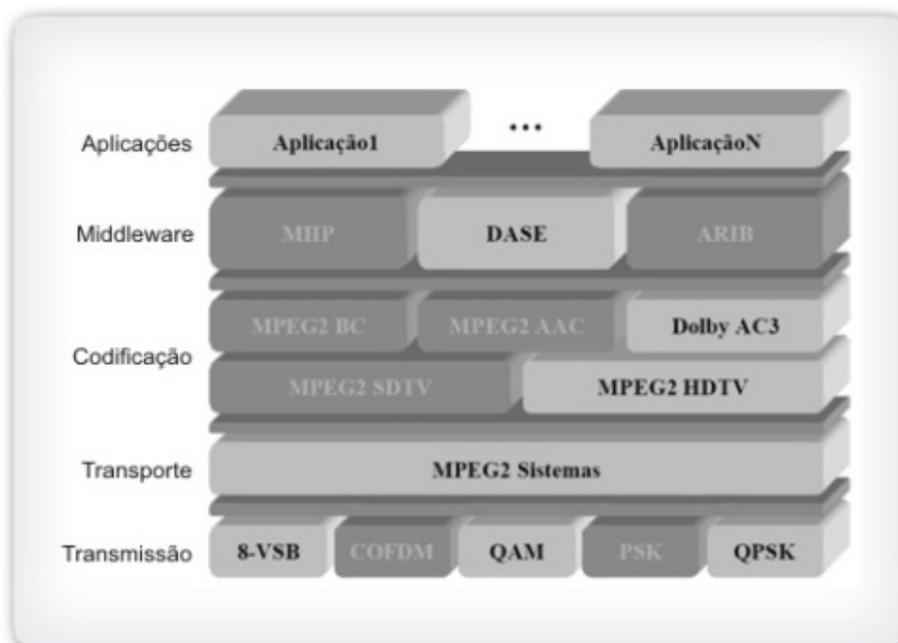


Figura 3.6 - Diagrama do padrão americano.

Fonte: ATSC, 2005.

O método de modulação utilizado no ATSC – T é de monoportadora modulada em amplitude com banda lateral vestigial (8VSB). A codificação de vídeo é a MPEG-2 e Dolby AC-3 para compressão de áudio (ATSC, 2005).

3.13.1 *Middleware DASE*

Finalizado em 2002, pela ATSC, *DTV Application Software Environment (DASE)* é responsável por decodificar o sinal de dados no padrão ATSC (DASE, 2003). A arquitetura DASE tem aplicações *Extensible Hypertext Markup Language (XHTML)*, *Cascading Style Sheets (CSS)*, *ECMAScript* e *Java TV Xlets*. Existe um módulo de *framework* de segurança, responsável pela criptografia dos dados transmitidos a partir do provedor de conteúdo.

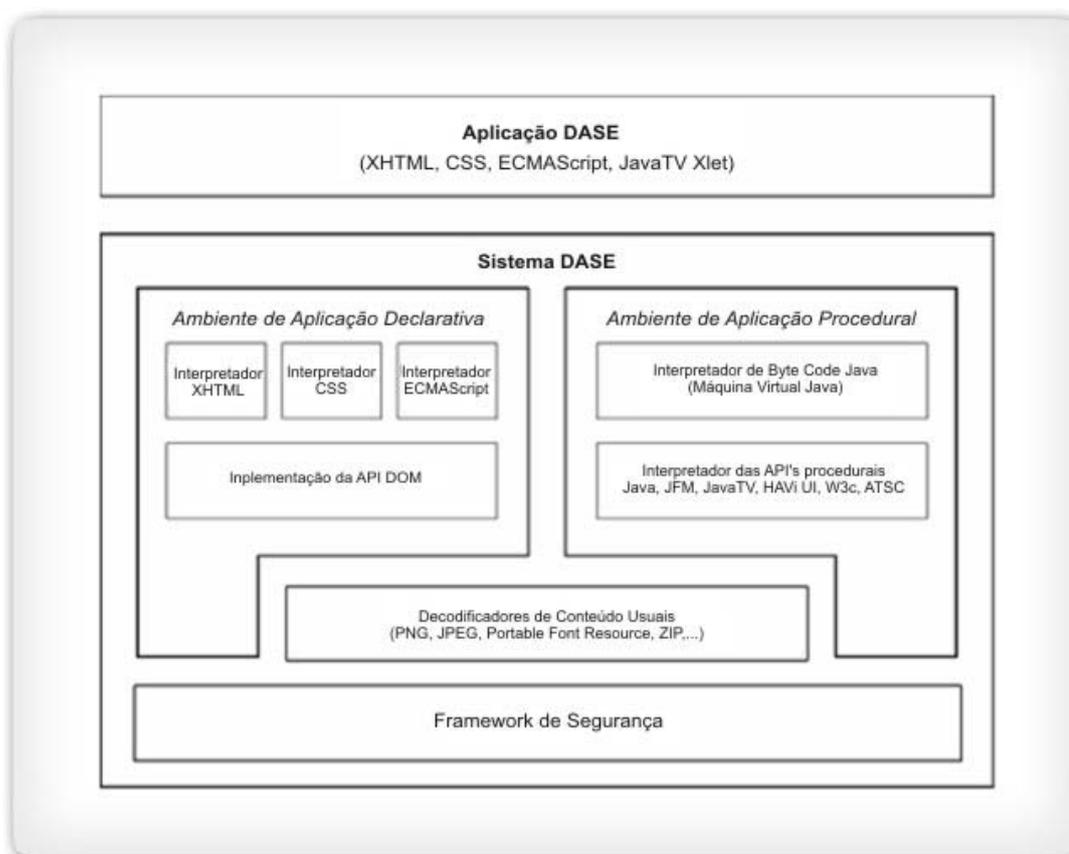


Figura 3.7 – *Middleware DASE*.

Fonte: Dase, 2003.

A arquitetura do DASE é dividida em um ambiente de aplicação declarativa, *Declarative Application Environment (DAE)*, e outro de aplicação procedural,

Procedural Application Environment (PAE). É no ambiente declarativo que os arquivos XHTML, CSS, ECMAScripts são interpretados. Já no ambiente procedural é onde fica a API baseada na linguagem Java às aplicações procedurais.

O ATSC segue as normas da *World Wide Web Consortium* (W3C) para arquivos *Extensible DTV Markup Language* (XDML), subconjunto de especificações do XHTML.

3.13.2 Interatividade

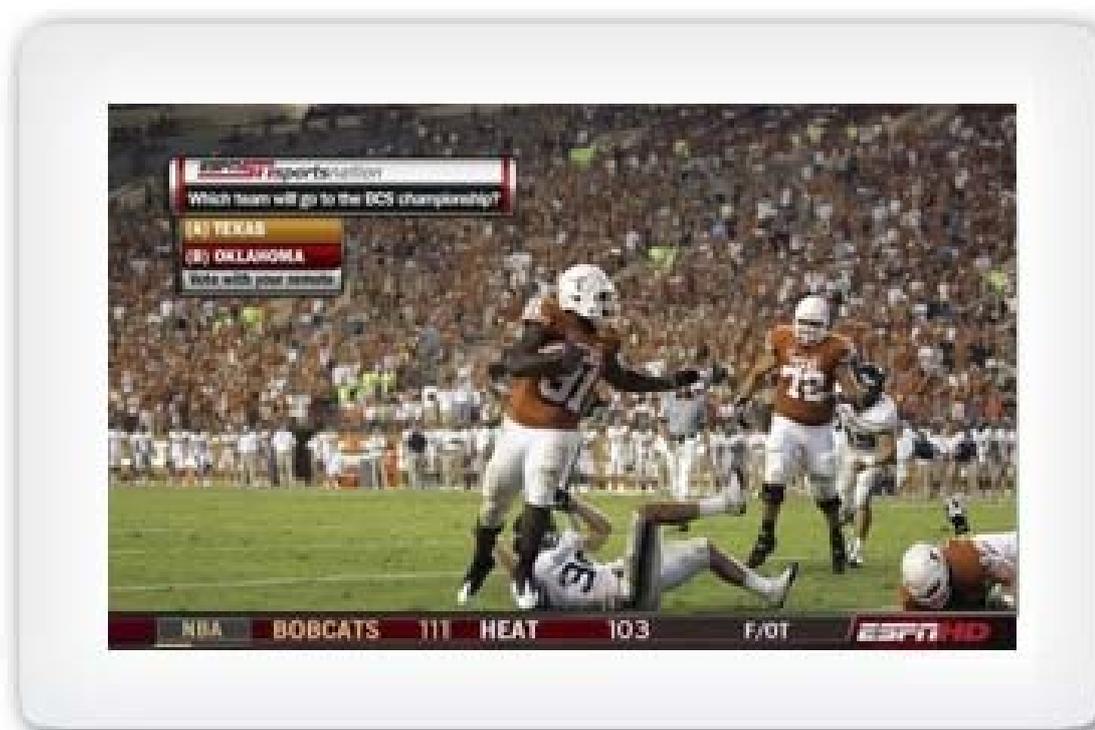


Figura 3.8 – Interatividade no canal ESPN

Fonte: ESPN, 2009.

O canal, americano por assinatura, ESPN (ESPN, 2009) disponibiliza estatísticas durante os jogos que podem ser acessadas conforme o interesse do usuário. O canal também disponibiliza votações e enquetes em tempo real para que o usuário responda pelo controle remoto, porém este recurso está disponível apenas aos usuários que tenham o *seu set top box* conectado à Internet.

3.14 TV Digital na Europa

Lançado oficialmente em novembro de 1998, na Inglaterra, o DVB já agregou, além de países da União Européia, a Austrália, Nova Zelândia, Malásia, Hong Kong, Singapura, Índia e África do Sul (COMMONS, 2009a). O padrão MPEG-2 é o escolhido para codificação de áudio e vídeo.

O DVB é fruto de uma escolha da União Européia de abrir mão, inicialmente, da qualidade da imagem e dar maior suporte ao aumento da oferta de programação, pois em um canal onde trafegaria uma transmissão HDTV cabe mais de uma SDTV (BITTENCOUT; BENNERT, 2007).

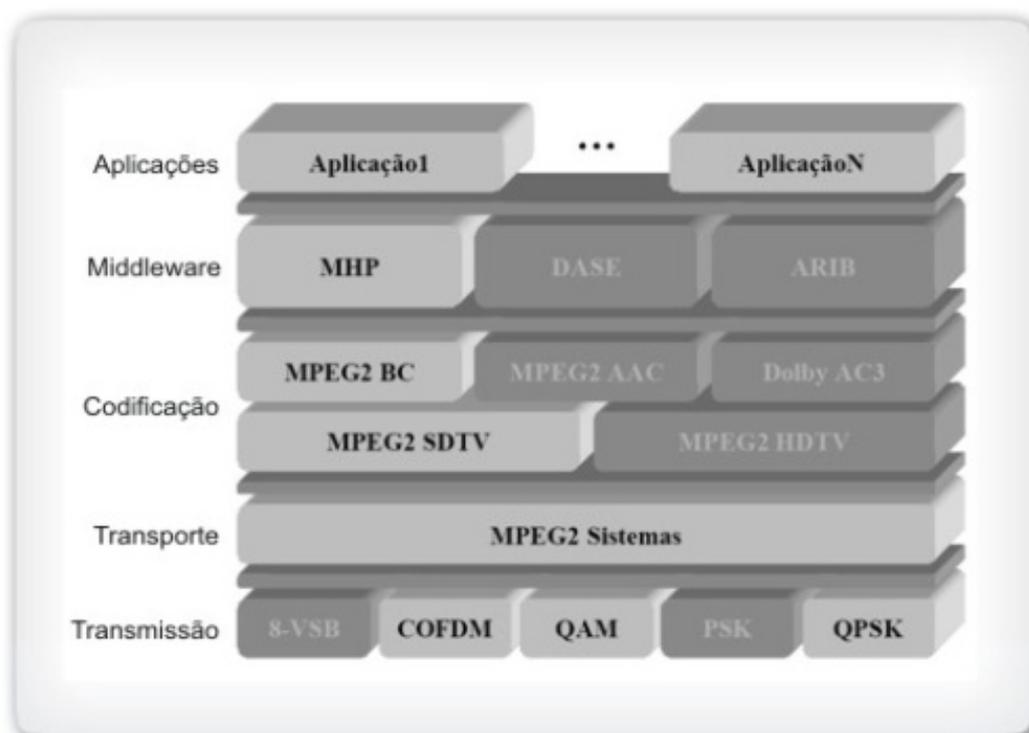


Figura 3.9 – Diagrama do padrão europeu.

Fonte: DVB, 2003.

A figura 3.9 apresenta a distribuição das tecnologias empregadas, na camada de transmissão a técnica de modulação usada pelo DVB-T (DVB, 2003) é o de multiplexadora modulada em *Quadrature Phase-Shift Keying* (QPSK), *Quadrature Amplitude Modulation* (QAM), 16QAM ou 64QAM e multiplexada por divisão de frequência, *Orthogonal frequency-division multiplexing* (OFDM).

3.14.1 Middleware MHP

Multimedia Home Platform (MHP), lançado em 2003 é o *middleware* do padrão europeu de TV digital (DVB, 2003). A partir da versão 1.1.1 o MHP aceita aplicações baseadas em linguagens procedurais e declarativa. Até então só era possível a interpretação de códigos declarativos em HTML, depois da atualização passou a ser possível interpretação de *Xlets*, aplicações Java TV. O módulo de interpretação de códigos declarativos é denominado DVB-HTML, já o de procedurais é o DVB-J (MHP, 2003).

3.14.2 Interatividade

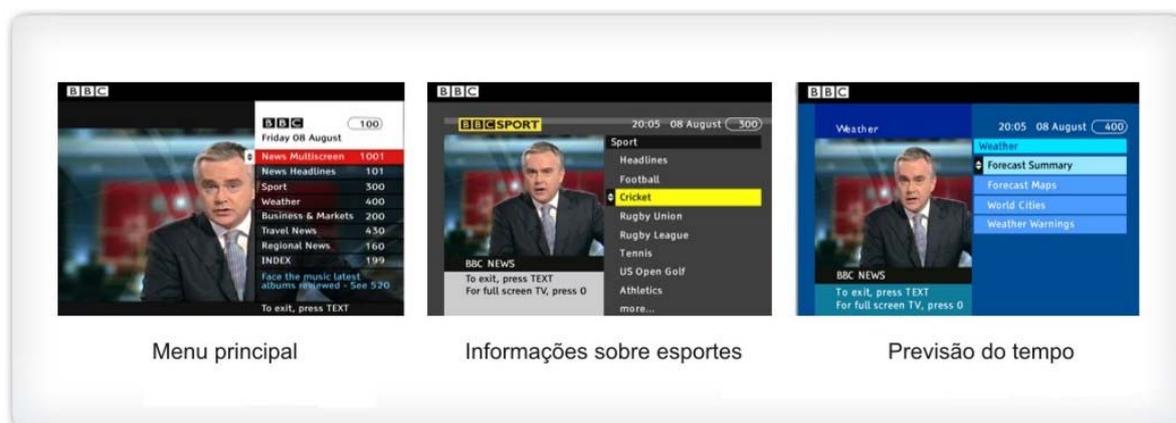


Figura 3.10 – Interatividade no canal BBC.

Fonte: BBC, 2009.

O Canal britânico BBC de Londres (BBC, 2009), por exemplo, tem conteúdo adicional para quem o assiste no formato digital. É possível ler informações sobre diversos assuntos como esportes, notícias internacionais e previsão do tempo. Algumas imagens da interatividade no canal estão na figura 3.10.

Todo conteúdo é acessado a partir do controle remoto sem a necessidade de estar conectado à Internet.

3.15 TV Digital no Japão

Assim como o modelo americano, o modelo japonês privilegia a monoprogramação.

O sistema japonês ISDB – T (ARIB, 2005), para modular o sinal, utiliza o sistema de multiportadoras além de ter segmentação de banda. A modulação é a BST-COFDM com a banda segmentada em 13 segmentos distintos que permitem 3 configurações diferentes. Cada subportadora pode ser modulada utilizando QPSK, DQPSK, 16QAM ou 64QAM.

O áudio é o *Advanced Audio Coding* (AAC), desenvolvido pelo grupo MPEG que é formado por empresas multinacionais.

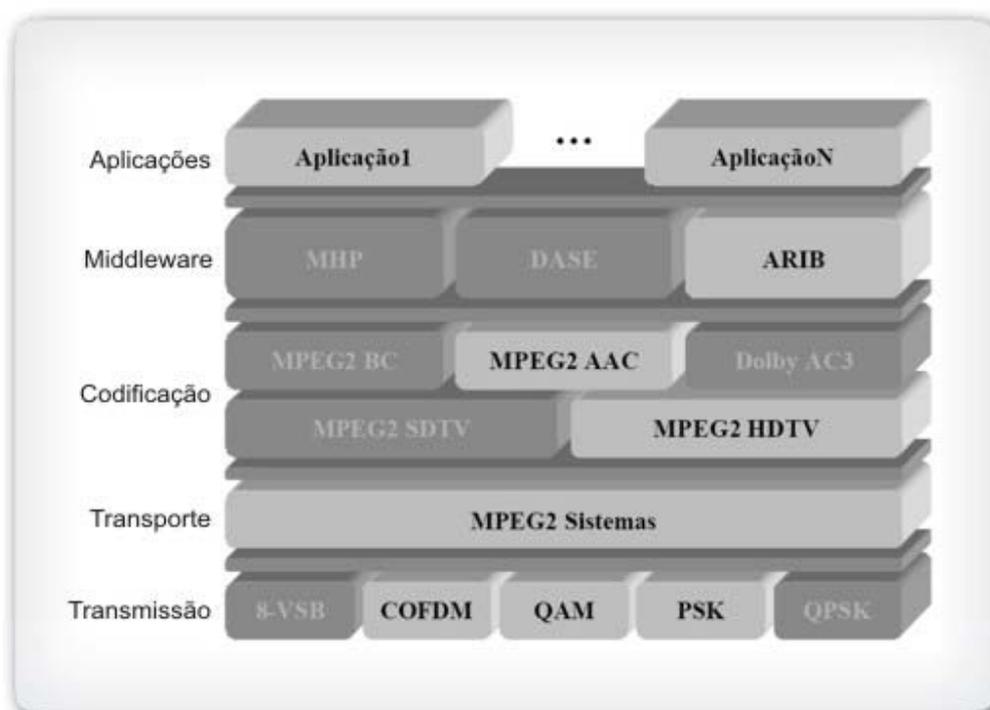


Figura 3.11 – Diagrama do padrão japonês.

Fonte: ARIB, 2005.

3.15.1 Middleware ARIB

Inicialmente o ARIB foi concebido apenas com um módulo para aplicações declarativas utilizando o *Broadcast Markup Language* (BML), subconjunto dos módulos XHTML recomendados pelo W3C. A BML tem suporte a CSS2,

ECMAScript e DOM. Posteriormente foi adicionado um módulo procedural, máquina virtual Java, trabalhando de forma independente com o módulo declarativo. O ARIB não define formas de comunicação entre o ambiente declarativo e procedural.

3.15.2 Interatividade

No Japão a interatividade ainda está em um estágio inicial, algumas aplicações foram desenvolvidas, mas ainda não são largamente exibidas na programação. Abaixo uma imagem, figura 3.12, de uma interação da rede de televisão NHK, na qual é apresentado conteúdo em texto adicional ao conteúdo de áudio e vídeo.



Figura 3.12 - Interatividade NHK.

Fonte: NHK, 2009.

3.16 TV Digital no Brasil

É inevitável considerar, além das características técnicas, a situação social e econômica do país quando se escolhe um padrão de tecnologia de comunicação em massa. No SBTVD, uma vez gratuito, todo conteúdo interativo transmitido pelas emissoras será o mesmo para todas as classes sociais.

Conforme o Relatório de Desenvolvimento Humano de 2007, o Brasil está na 70ª posição no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), entre 177 países do mundo (PNUD, 2007). Dos 10 municípios brasileiros com melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação (IDHM-E), 9 encontram-se nas regiões Sul e Sudeste. Já em relação aos 10 piores municípios brasileiros, todos se encontram nas regiões Norte e Nordeste (PNUD, 2009).

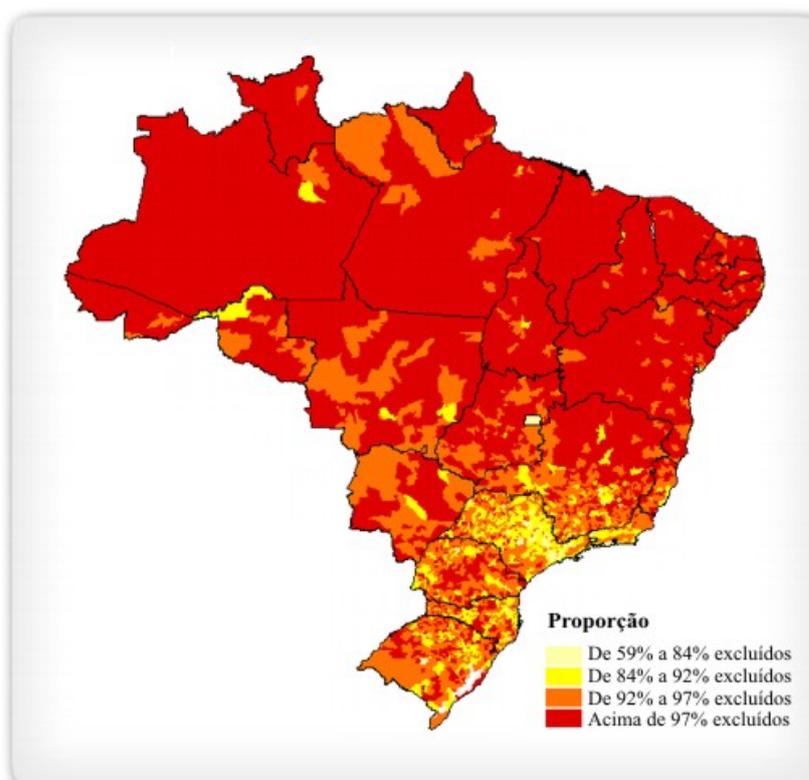


Figura 3.13 – Mapa da Exclusão Digital

Fonte: FGV, 2003.

No mapa da exclusão digital elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2003), figura 3.13, é possível notar no Sul, Sudeste e Centro-Oeste a concentração dos menos excluídos digitalmente.

A televisão digital é uma maneira de equilibrar a diferença da exclusão digital, pois tem abrangência em 90% dos municípios, utiliza como interface o aparelho de televisão, que está presente em mais de 90% dos lares, e é gratuita.

3.17 Sistema Brasileiro de TV digital (SBTVD)

3.17.1 Especificações técnicas

O SBTVD utiliza os codificadores MPEG-4, também conhecidos como H.264, com capacidade de compressão melhor que o MPEG-2, desenvolvidos há mais de dez anos. A adoção do H.264 já demonstra uma vantagem em relação aos outros modelos de TV digital, todos em MPEG-2. Para codificação de vídeo, é utilizado H.264 HP@L4.0, nos formatos. A compressão de áudio é a MPEG-4 AAC (ABNT, 2007a).

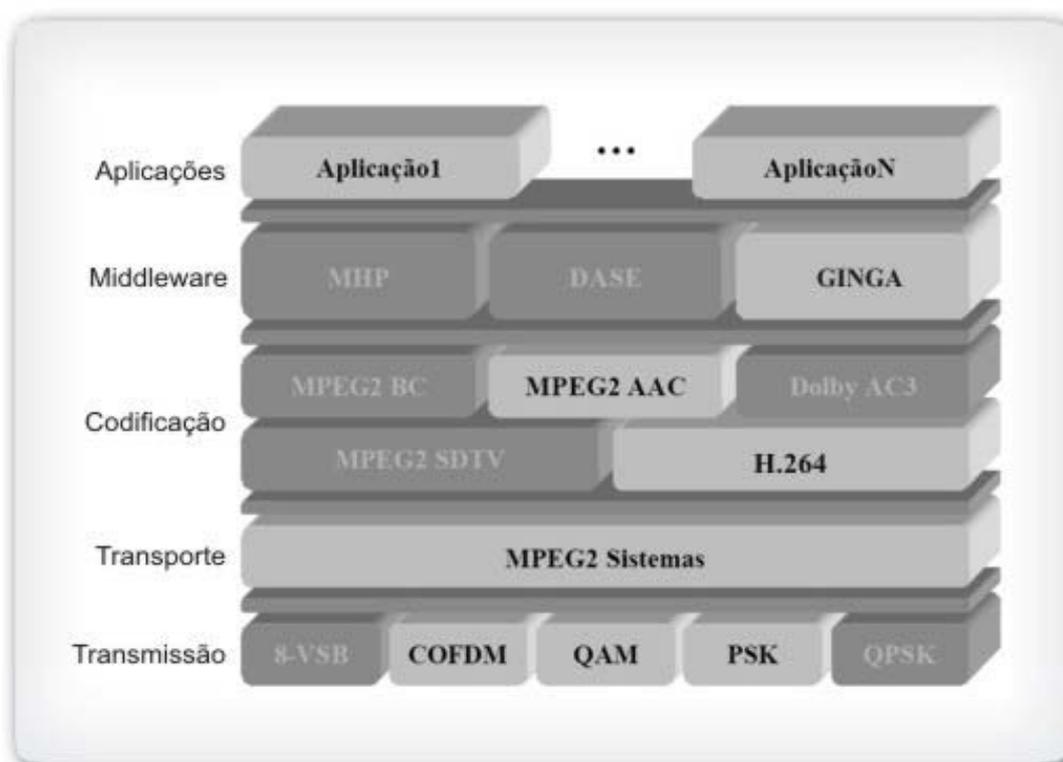


Figura 3.14 – Diagrama do Padrão Brasileiro.

Fonte: ABNT, 2007a.

A combinação de parâmetros possíveis de tela no SBTVD (ABNT, 2007a) mais importantes para este trabalho são o de possíveis formatos de tela que variam entre 480i e 480p no aspecto 4:3 e 720p e 1080i no aspecto 16:9. Outro parâmetro importante é a frequência de quadro que varia entre taxas de 30, 50 e 60 Hz.

3.17.2 Transmissão

A transmissão deve seguir basicamente a padronização ARIB (ARIB, 2005), referente ao padrão japonês de TV digital. A característica principal da transmissão é a divisão da banda útil do canal em 13 segmentos, assim como no modelo japonês.



Figura 3.15 – Combinações do canal de 6 MHz com compressão H.264.

Fonte: MENDES, 2007.

Na Figura 3.15 (MENDES, 2007) é possível observar as possibilidades de combinações, dentro da banda de 6MHz, do uso do canal. Em todas as combinações sempre há reservado um segmento exclusivo para dados.

3.17.3 Pacotes TS

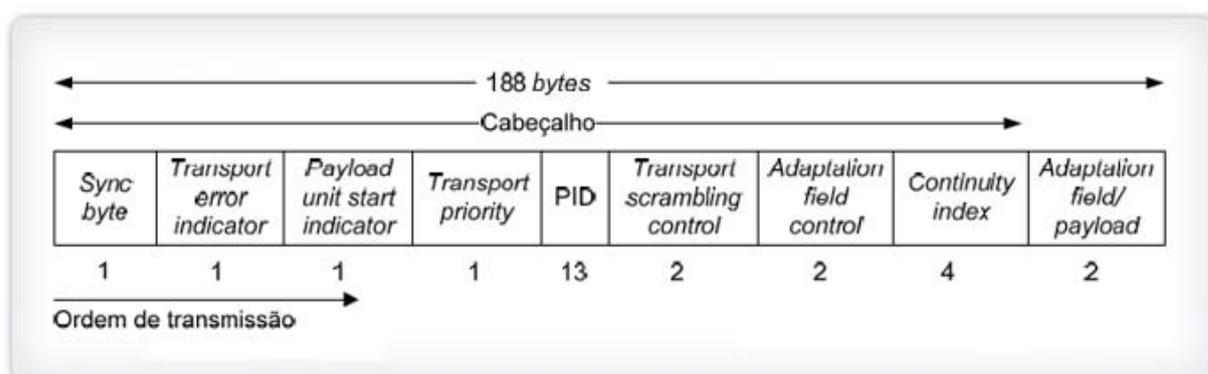


Figura 3.16 - Modulação do sistema brasileiro de televisão digital - Pacotes TS

Fonte: ABNT, 2007b.

A transmissão BST-OFDM, variação da OFDM, consiste na divisão da banda útil do canal em 13 segmentos de 428,5 kHz. Os parâmetros de transmissão podem ser configurados individualmente para cada segmento, aqui referido como segmento OFDM, formando um canal de composição flexível. Este procedimento de configuração é designado estrutura de camada hierárquica.

3.17.4 Carrossel de objetos

O carrossel faz parte da transmissão do sinal digital de TV, a principal função do carrossel é permitir a instalação de forma dinâmica, no *set top box* do usuário, de uma cópia de um sistema de arquivos em forma de diretórios existentes na emissora de TV.

O nome carrossel vem do comportamento cíclico de envio dos dados que gera um *stream* elementar de dados que segue o protocolo *Digital Storage Media Command and Control* (DSM-CC) (ISSO, 1998), sub-protocolo *DSMCC Object*, do padrão MPEG-2. O DSM-CC foi desenvolvido para oferecer diversos tipos de serviços multimídia, entre eles a transmissão de dados multiplexados com o conteúdo audiovisual em um fluxo de transporte.

Estes arquivos instalados no *set top box* persistem apenas enquanto o serviço está sintonizado no canal que está disponível, os arquivos são eliminados na troca de canais ou no desligamento do *set top box*. Os arquivos enviados podem ser utilizados por diversas aplicações tais como apresentar dados específicos para serem apresentados por um programa de Guia de Programação Eletrônica (EPG), conter informações adicionais sobre uma determinada propaganda veiculada, apresentar um teletexto, bem como enviar uma aplicação a ser executada no *set top box*.

Os objetos contidos no carrossel são colocados em *Broadcast Inter-ORB Protocol Messages* (BIOP), dividida em cabeçalho e subcabeçalho o que possibilita a identificação de cada objeto e o corpo, que varia conforme o tamanho do objeto.

No carrossel há uma estrutura denominada Domínio de Serviço, *Service Gateway*, que contém um diretório raiz onde os objetos ficam prontos para a transmissão. O objeto que tem uma mensagem transmitida como *Download ServerInitiate* são transmitidos.

O padrão DSM-CC especifica três tipos de objetos: arquivos, diretórios e eventos. Os fluxos de dados que geram o sistema de arquivos precisam ser retransmitidos ciclicamente, a fim de que seja possível a um *set top box* que sintonizou o serviço receber este sistema de arquivos, mesmo após o início da difusão. Assim, o carrossel de objetos pode possuir um verdadeiro sistema de arquivos, isto é, um conjunto de diretórios e arquivos que formam uma aplicação a ser executada nos *set top boxes*. Os dados são transportados sob o mesmo meio físico que as mídias audiovisuais (FERNANDES, 2004), encapsulados em um programa, e, portanto, compartilhando a largura de banda deste meio.

3.17.5 Middleware

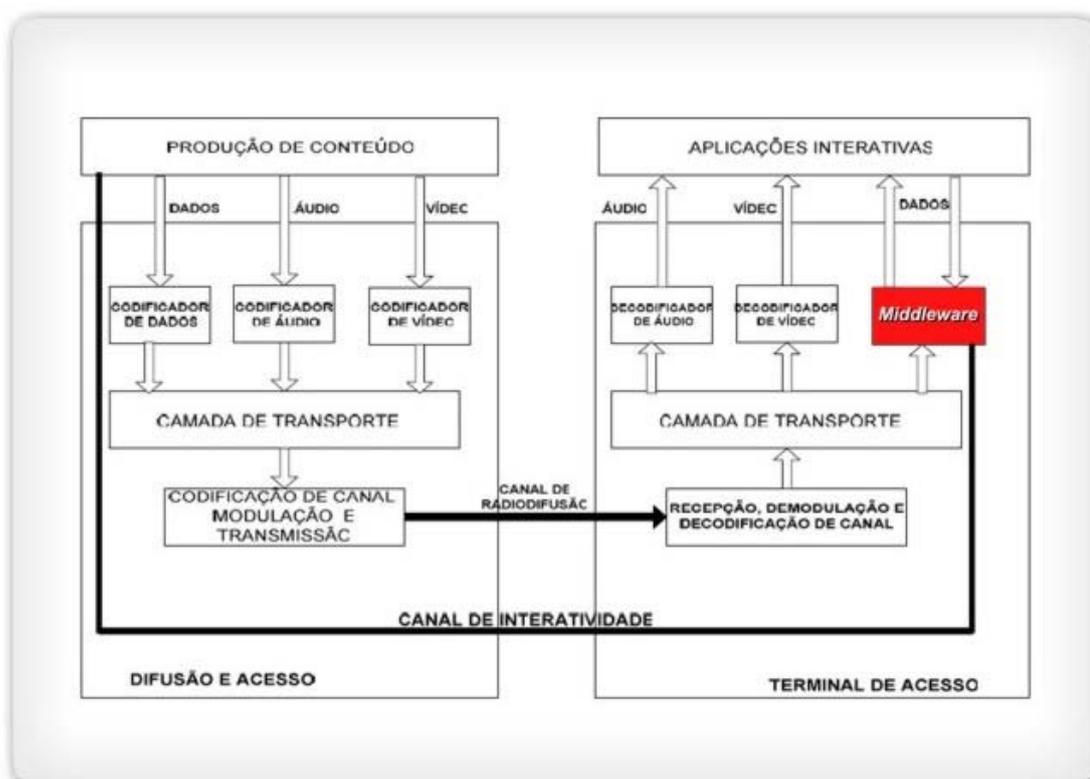


Figura 3.17 - Diagrama de blocos de um sistema de TV digital

Fonte: CPqD, 2005.

Como visto anteriormente, o *set top box* na TV digital pode ser interativo, ele pode ser capaz de interpretar computacionalmente fluxos de dados e permitir que seja executada uma aplicação local. Na arquitetura do SBTVD, o responsável por interpretar estes dados é o *middleware* (GINGA, 2006).

O *middleware* está, na figura 3.17, grifado dentro do terminal de acesso, entre a camada de transporte e as aplicações interativas. O *hardware* e *software* do *set top box* deve deixar disponível o acesso à conectividade para que o *middleware* se encarregue do endereçamento do canal de retorno (ABNT, 2007b).

3.17.6 Procedural e declarativo

Em TV digital é possível dividir aplicações em dois tipos: a declarativa, onde o programador do código descreve as ações a serem realizadas e a procedural, onde é feito um detalhamento na descrição dos procedimentos, geralmente com muitas linhas de código com a indicação exata dos passos. O principal é definir como será feito. Alguns exemplos de códigos declarativos são o XHTML, XML e NCL. Já os *Xlets* são exemplos de códigos procedurais.

Atualmente os *middlewares* dos modelos europeu, japonês e americano possuem ao mesmo tempo ambientes para aplicações declarativas e procedurais.

3.18 GINGA

O GINGA é o *middleware* aberto do SBTVD (GINGA, 2006). Tem um núcleo comum e nele há uma divisão em dois subsistemas principais e interligados, o GINGA permite que sejam geradas aplicações procedurais e declarativas.

Os dois tipos de aplicações têm subsistemas distintos, porém podem interagir em um mesmo processo da maneira que for melhor a funcionalidade (ABNT, 2007c).

3.18.1 GINGA NCL

O GINGA NCL, desenvolvido pelo laboratório Telemídia da PUC/Rio (GINGA, 2006), é o núcleo principal onde há um subsistema lógico e é nele que são

processados os comandos declarativos NCL, no formatador NCL. O NCL é uma linguagem de aplicação XML com facilidades para a especificação de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia. Outros módulos importantes são o exibidor XHTML, que inclui interpretadores CSS e ECMAScript, e a máquina de apresentação Lua, que é responsável pela interpretação dos *scripts* Lua (ABNT, 2007c).

3.18.2 GINGA J

GINGA J, ou GINGA JAVA, é um subsistema lógico do sistema GINGA, desenvolvido pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), é nele que está instalada a máquina virtual Java ou *Java Virtual Machine* (JVM). É na JVM que são processadas as aplicações procedurais Java.

Java é uma linguagem de programação desenvolvida na década de noventa pela Sun Microsystems. Quando programa-se em Java usa-se a linguagem de programação em um ambiente de desenvolvimento Java para gerar um software que será executado em um ambiente de distribuição Java, a JVM (JAVA, 2008).

Java TV (JAVA, 2000) é uma extensão da plataforma Java que permite o desenvolvimento de conteúdo para televisão digital. A Java TV foi desenvolvida a partir da *Java Platform Micro Edition* (J2ME), onde vários recursos julgados desnecessários para a aplicação foram extraídos. A máquina virtual Java para esta aplicação tem vários códigos reusáveis para aplicações de interatividade em TV digital, ela fica instalada no *middleware* do *set top box* do usuário.

A API Java TV é independente do hardware, uma aplicação Java TV é chamada de *Xlet* e não precisam estar instalados no STB, podem ser enviados no sinal de difusão. O *Xlet* é baseado na transferência de código executável pelo canal de difusão para o STB e posterior carga e execução do mesmo, de forma automática ou manual. Um *Xlet* é similar a um Applet na *Web*.

3.18.3 Tipos de arquivos e scripts

Como aplicação de códigos declarativos, o NCL (TELEMIDIA, 2006) é vantajoso devido à sua simplicidade, porém existem situações em que o evento

interativo necessita da construção de algoritmos que envolvem processamento matemático, manipulação sobre textos, múltiplas tarefas e algoritmos que necessitem de estruturação de dados. A solução adotada para o SBTVD é introduzir a possibilidade de utilizar uma linguagem imperativa.

Scripts NCLua podem ser inseridos em documentos NCL. Lua é uma linguagem que combina sintaxe simples para programação procedural com poderosas construções para descrição de dados baseadas em tabelas associativas e semântica extensível, está implementada como uma pequena biblioteca de funções C, escritas em ANSI C, que compila sem modificações em todas as plataformas conhecidas.

Um código NCLua deve estar em outro arquivo referenciado pelo arquivo NCL. O ciclo de vida do arquivo Lua é definido pelo arquivo NCL que o chama.

3.18.4 Definições técnicas



Figura 3.18 - Estrutura do ambiente de aplicações

Fonte: ABNT, 2007b.

Na estrutura do ambiente de aplicações é possível notar a separação entre o núcleo destinado a aplicações NCL e a aplicações JAVA, entre eles há a ponte.

A ponte é um mecanismo para aplicações que permite o mapeamento bidirecional entre as API JAVA e os objetos e métodos do DOM, ECMAScript e LUA Script, de acordo com a ABNT (ABNT, 2007b) e o ambiente procedural, GINGA-J.

3.18.5 Modelo de Dados

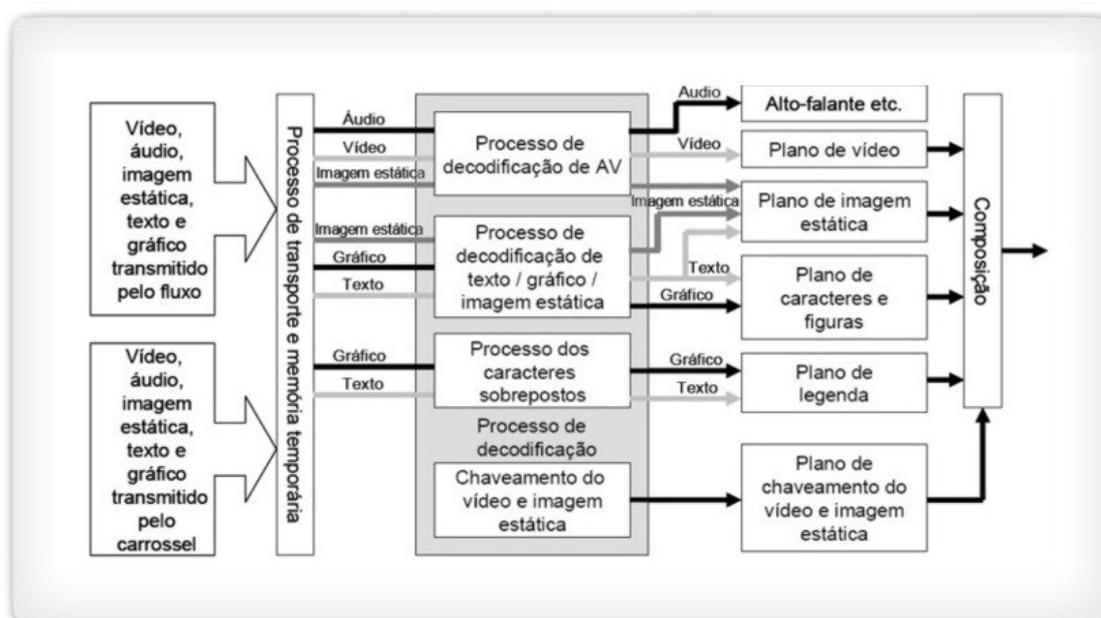


Figura 3.19 – Modelo de dados SBTVD.

Fonte: ABNT, 2007b.

A figura 3.19 mostra o modelo de recepção do SBTVD, os fluxos de áudio e vídeo transmitidos pelo fluxo normal da transmissão seguem um caminho diferente dos arquivos transmitidos pelo carrossel, o que os torna independentes.

O bloco inferior representa os dados enviados pelo carrossel de objetos, no final do processo estes dados entram na composição para a exibição

3.19 Segurança

O modelo de segurança Ginga é totalmente compatível com o modelo de segurança tratado na norma NBR 15606-4 (ABNT, 2007b). Ele lida com as mesmas áreas de segurança, ou seja, autenticação de aplicativos de difusão, políticas de

segurança para aplicativos, segurança sobre o canal de interação e gerenciamento de certificados.

A autenticação de aplicativos Ginga NCL deve obrigatoriamente ser realizada do mesmo modo para aplicativos Ginga J. Aplicativos Ginga NCL não-autenticados irão operar dentro de um ambiente de caixa de areia, *sand box*. Os aplicativos GINGA-NCL autenticados associados a um arquivo de solicitação de permissão podem ter permissões outorgadas fora da caixa de areia.

Os receptores não podem incorporar funções que permitam que suas funções de proteção de conteúdo sejam de fácil extração, modificação ou cópias ilegais de conteúdos em formato de sinal digital compactado ou sinais de controle sob proteção.

Um outro ponto importante é a questão da segurança no controle da apresentação dos documentos. É necessária uma investigação para identificar quais alterações dinâmicas devem ser permitidas e quais não a fim de não criar oportunidade para códigos maliciosos executarem no receptor dos telespectadores.

4 PORTAL INTERATIVO

O projeto propõe o desenvolvimento de um portal interativo para o SBTVD com conteúdo do UniCEUB. Este portal servirá de padrão de apresentação para conteúdos interativos do UniCEUB, variando apenas as seções e conteúdos específicos dentro do portal. O portal desenvolvido para este projeto prevê conteúdo pertinente ao segundo semestre de 2009.

4.1 Contexto de Conteúdo

O projeto proposto pode ser veiculado em uma propaganda comercial, em uma reportagem sobre o centro universitário, em um programa de um canal de televisão onde o UniCEUB é tema ou inserido em um programa produzido pelo UniCEUB.

É necessário observar que ainda não há regras nem leis estabelecidas quanto ao acesso de conteúdo interativo durante uma propaganda comercial, não está definido se o tempo de vida de um evento interativo obrigatoriamente tem que ser o tempo de duração do conteúdo audiovisual.

Do ponto de vista de contexto, o único ponto crítico entre a união do portal interativo e um conteúdo audiovisual está em um comercial caso seja regulamentado que o acesso a conteúdo interativo deve ser abortado ao término do comercial. O problema está na relação entre a duração do conteúdo audiovisual e volume de informações contidas no portal, uma vez que um comercial pode ter a duração inferior ao tempo necessário para explorar o conteúdo do portal.

Para contornar esta eventual possibilidade o portal é disposto em módulos, contextos, para que, se necessária a execução em uma curta duração de tempo, seja possível apresentar apenas um módulo previamente separado do portal.

O portal interativo é independente de códigos e sistemas da emissora de televisão e não há a necessidade de alteração ou configuração para a veiculação nos contextos acima citados. Configurações para a transmissão não são necessárias porque o SBTVD garante que um diretório de arquivos no carrossel, na emissora de televisão, seja integralmente copiado no *set top box* do usuário telespectador e assim executados pela aplicação.

A preocupação que o desenvolvedor deve ter sobre a transmissão é o somatório do tamanho de todos os arquivos envolvidos no aplicativo interativo. A largura de banda de um canal no SBTVD é entre 17 e 19 Mbps⁵, dividido em treze segmentos, um deles é exclusivo para dados.

A norma (ABNT, 2007d) que trata da padronização do *set top box* diz que o receptor que dispuser de *middleware* instalado em sua arquitetura deve disponibilizar 2 MB ou mais de memória volátil para aplicativos transmitidos. Há modelos de *set top box* com até 64 MB de memória volátil.

Os dados transmitidos e armazenados no *set top box* são descartados quando o usuário troca de canal ou quando os arquivos não estão mais transmitidos.

O segmento de dados tem garantido aproximadamente 1 Mbps, ou seja, 175 KB em um segundo de transmissão, então um programa maior do que 500 KB levaria mais do que 3 segundos para ser carregado.

O maior prejuízo do tempo de carregamento é enfrentado por aquele usuário que acessa o canal, com o programa audiovisual já em andamento, este tem que esperar o próximo envio de arquivos do carrossel para carregar os arquivos interativos, o que pode durar a espera do próximo ciclo do carrossel mais o tempo de carregamento dos arquivos no *set top box*.

4.2 Arquitetura

A arquitetura dos processos do projeto é dividida em cinco blocos, figura 4.1, conforme a função de cada um deles e dos agentes envolvidos que são a produção, emissora de TV, recepção, Internet e CPD UniCEUB.

⁵ “Enquanto os valores de amostragens são expressos em número de *bits*, as taxas de transmissão de redes de comunicação costumam ser expressas em *bits* por segundo (bps), e as medidas de armazenamento em *bytes*. Para converter, 1 *byte* equivale a 8 *bits*. Também é importante ver se a unidade de medida possui o prefixo K (*kilo*=10³), M (*Mega*=10⁶) ou G (*Giga*=10⁹)” (BECKER; MONTEZ, 2004, p. 78)



Figura 4.1 – Arquitetura da produção, transmissão e recepção de conteúdo interativo no SBTVD.

Fonte: Baggio, 2009.

4.2.1 Produção

São tratados como produtores audiovisuais, bloco vermelho da arquitetura na figura 4.1, aqueles que criam conteúdo de áudio e vídeo, entre eles podem ser produtores do próprio UniCEUB ou agência de publicidade contratada. O conteúdo destinado para Internet hoje presente no *site* do UniCEUB pode servir de conteúdo para algum evento interativo destinado ao canal de retorno. Estes dois agentes produtores já existem em funcionamento e em nada o modelo atual será alterado.

O UniCEUB já é um gerador de conteúdo audiovisual e de Internet, utilizando os métodos acima citados. O único agente produtor a ser inserido com o projeto do portal interativo UniCEUB será a produção de código.

4.2.2 Produção de código

Para seguir o modelo de televisão digital brasileiro aprovado e vigente é necessário que a produção de conteúdo interativo obedeça as normas definidas pelo Fórum SBTVD e normatizadas pela ABNT.

É na produção de código interativo que são levantados os requisitos, modelo funcional e codificação em NCL do portal interativo. Uma vez codificado um programa interativo é exportado para a extensão NCL, este arquivo contém toda a programação necessária para disparar o evento interativo conforme a necessidade.

Arquivos complementares de vídeo, áudio, texto e imagens são colados e gerenciados pelo documento NCL.

Os arquivos complementares podem estar juntos fisicamente em um mesmo diretório ou com o arquivo NCL os chamando por meio de um caminho físico ou virtual até onde se encontram.

No caso do portal interativo do UniCEUB, todos os arquivos necessários para a execução local estarão juntos com o código NCL, organizados em um diretório principal e subdiretórios para cada tipo de mídia dentro dele. O diretório principal contém em sua raiz os arquivos *Base.conn* e *uniceub.ncl*, além dos diretórios *media*, *imgs* e *HTML*.

A organização desta forma deixa a aplicação independente para ser executada em qualquer ambiente que respeite o SBTVD.

Diferente de um aplicativo desenvolvido pela emissora de televisão, onde a hospedagem do aplicativo fica no mesmo local de desenvolvimento, o que facilita ações dinâmicas como criação de arquivos dinâmicos e acesso a um banco de dados local, por exemplo, o portal interativo tem que ser finalizado e entregue à emissora sem depender de alterações no código após este passo.

O código sai da etapa de produção pronto para ser transportado até a emissora de televisão para daí sim ser transmitido ao usuário pelo canal de *broadcast* da emissora.

4.2.3 Transporte

O transporte entre a produção e exibição do conteúdo interativo, arquivo NCL e arquivos complementares, pode ser feito na mesma mídia do conteúdo audiovisual ou em mídia separada uma vez que a relação entre o arquivo NCL e o audiovisual é apenas contextual, eles não necessitam estarem juntos.

Esta característica aplica uma paralelidade entre a produção audiovisual e a produção do código interativo o que torna o portal interativo UniCEUB mais independente da produção audiovisual, embora exista co-relação entre as partes elas são produzidas e executadas separadamente.

O modelo de transporte é o mesmo que já ocorre atualmente quando o UniCEUB ou a agência de publicidade tem que entregar à emissora o material audiovisual para ser veiculado, a diferença está na entrega também do diretório de arquivos contendo o evento interativo.

4.2.4 Transmissão

Emissoras ou retransmissoras de televisão são aquelas que transmitem o sinal *broadcast* para a localidade, este sinal pode ter conteúdo nacional proveniente de uma cabeça de rede ou local, podendo ser produzido pela própria emissora, comprado de terceiros, veiculado em espaço de programação vendido a terceiros ou propaganda comercial.

Para a transmissão dos dados não é necessário nenhum *hardware* ou *software* adicionais por parte de emissora ou retransmissora de TV, se o padrão brasileiro está em atividade na cidade e a emissora assim o está transmitindo, a transmissão está preparada para a interatividade.

4.2.5 Recepção

A eficiência da recepção do aplicativo interativo está diretamente relacionada com a eficiência da recepção e sintonia do canal de televisão. Uma vez com a recepção do canal de TV estabelecida com exibição de som e imagem é a garantia

da recepção dos dados, pois os mesmo não vêm em fluxos ou caminhos diferentes, estão modulados junto com a transmissão do sinal como um todo.

Também não há diferença de velocidade de recepção dos dados entre diferentes usuários. Não há privilégio nem desfavorecimento seja ele de natureza geográfica ou social.

O sinal da TV digital pode ser recebido de três diferentes maneiras, sendo elas a TV analógica mais o *set top box*, TV de LCD ou Plasma mais o *set top box* ou TV de LCD ou Plasma com conversor embutido. Nas duas últimas não há diferença entre elas para quem assiste. Já no primeiro caso onde a recepção é feita pelo aparelho de televisão analógico há uma diferença de aspecto e resolução de imagem se comparados com os dois últimos casos.

O aspecto da imagem do aparelho de TV analógico é 4:3 com resolução de 480 linhas horizontais, contra 16:9 de aspecto de imagem e entre 748 a 1080 linhas horizontais de resolução dos aparelhos de TV de LCD e Plasma.

O portal interativo, por estar em uma camada diferente da camada de vídeo, funciona independente se o vídeo tem qualidade SDTV, EDTV ou HDTV.

Para a execução do código interativo é necessário que o *set top box* tenha o *middleware* GINGA embarcado.

4.2.6 Canal de retorno

O canal de retorno não está disponível a todos os usuários da televisão digital, pois depende de um meio de acesso à Internet, também previsto no SBTVD (ABNT, 2008).

Na prática o que ocorre é que todos os equipamentos de recepção de TV digital (ABNT, 2007d) possuem uma interface de rede *Ethernet* (TANEMBAUM, 2003) com conector RJ45 para que nela seja acoplado uma interface de rede que forneça acesso à Internet.

O *middleware* GINGA tem acesso a esta interface de rede o que possibilita as aplicações nele instaladas utilizarem protocolos como o HTTP, por exemplo (ABNT, 2008). O servidor acessado pelo portal interativo utilizando o protocolo o canal de retorno é o servidor de *web* do UniCEUB, o mesmo que hospeda o *site* do centro universitário.

4.2.7 Servidor web UniCEUB

O projeto do portal interativo prevê o acesso a informações que serão hospedadas no servidor *web*⁶ do UniCEUB, esta escolhe se dá pelo fato de já existir esta hospedagem acessível pela Internet, com base de dados e segurança implementada.

Por tanto os contextos do portal, com necessidade de canal de retorno, que utilizem recursos hospedados no servidor *web* do UniCEUB, herdaram as características de disponibilidade, velocidade desempenho e segurança.

4.3 O Portal Interativo

4.3.1 Requisitos funcionais

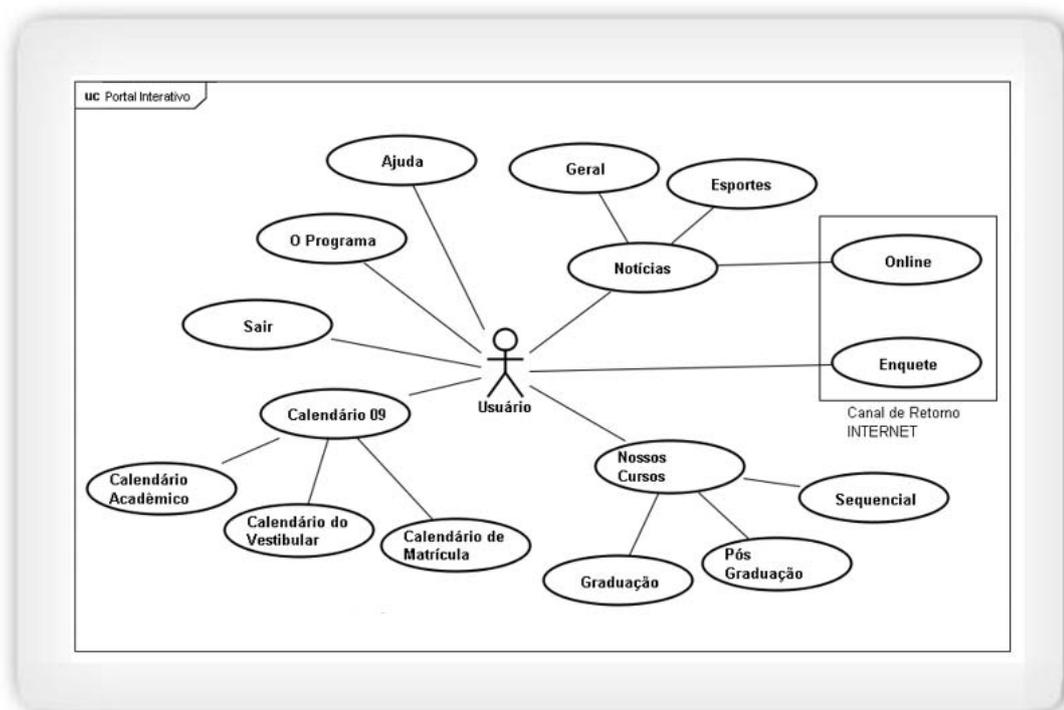


Figura 4.2 - Diagrama de caso de uso.

Fonte: Baggio, 2009.

⁶ Entende-se por servidor *web* um programa de computador responsável por aceitar pedidos HTTP de clientes e responder com a exibição de páginas estáticas e dinâmicas.

O diagrama de caso de uso está representado na figura 4.2 e mostra ator usuário e as possibilidades de acesso, os contextos notícias *online* e enquete só podem ser acessados por aqueles usuários que estiverem com o canal de retorno conectado. O usuário tem no menu principal e nas teclas de atalho, acesso direto às demais funcionalidades do portal interativo

4.3.2 Requisitos não funcionais

RNF01 – Relacionar conteúdo audiovisual a conteúdo Interativo: No momento que for iniciado o conteúdo audiovisual deve estar disponível o conteúdo Interativo. O telespectador deve ser notificado da disponibilidade.

RNF02 – Persistência do áudio e vídeo: Uma vez acessada a interface interativa deve ser mantida e linearidade do material audiovisual exibido em paralelo ao evento interativo. Para acompanhamento do usuário deve ser mantido o áudio e o vídeo.

RNF03 – Compatibilidade: O portal interativo do UniCEUB para TV digital deve ser compatível com qualquer versão de *set top box* com GINGA embarcado. Deve ter a preocupação de não utilizar nenhum recurso técnico que não seja compatível com qualquer versão do GINGA.

RNF04 – Tamanho dos arquivos: Todo o portal e seus arquivos que serão copiados no *set top box* do telespectador não podem somar mais do que 500 KB, para assim serem contemplados em um único ciclo do carrossel de objetos diminuindo o tempo de espera pela disponibilidade do aplicativo interativo.

RNF05 – Tipos de aparelhos de televisão: O conteúdo deve ser exibido com sucesso em televisores analógicos com aspecto 4:3 e 480 linhas horizontais e televisores com aspecto de tela de 16:9 com resolução variando entre 748 a 1080 linhas horizontais.

RNF06 – Tamanho da fonte: As fontes devem ser de tamanho grande não só para contemplar o entendimento de todas as faixas etárias e pessoas com déficit visual, mas também em razão da característica da interface de visualização e distância do usuário da tela.

RNF07 – Navegação: A navegação deve ser da forma mais simples e deve lembrar a navegação em uma página da Internet. Não devem existir muitos níveis de navegação, no máximo três, e a todo o momento deve estar disponível opções para sair, recomeçar e ajuda.

RNF08 – Tela de ajuda: Uma tela deve explicar os botões de navegação e suas funções

RNF09 – Interface: Por se tratar de uma tecnologia recente e por atingir as mais diversas classes sociais, a interface gráfica, presente no projeto, devem ser intuitiva e atraente aos usuários.

RNF10 – Segurança e Privacidade: Os dados transferidos nas votações da enquete devem conter o endereço IP (TANEMBAUM, 2003) do usuário. Cada IP só pode efetuar um voto.

RNF11 - Tempo de Resposta: O desempenho das aplicações não deve resultar em tempo de resposta maior que 4 segundos.

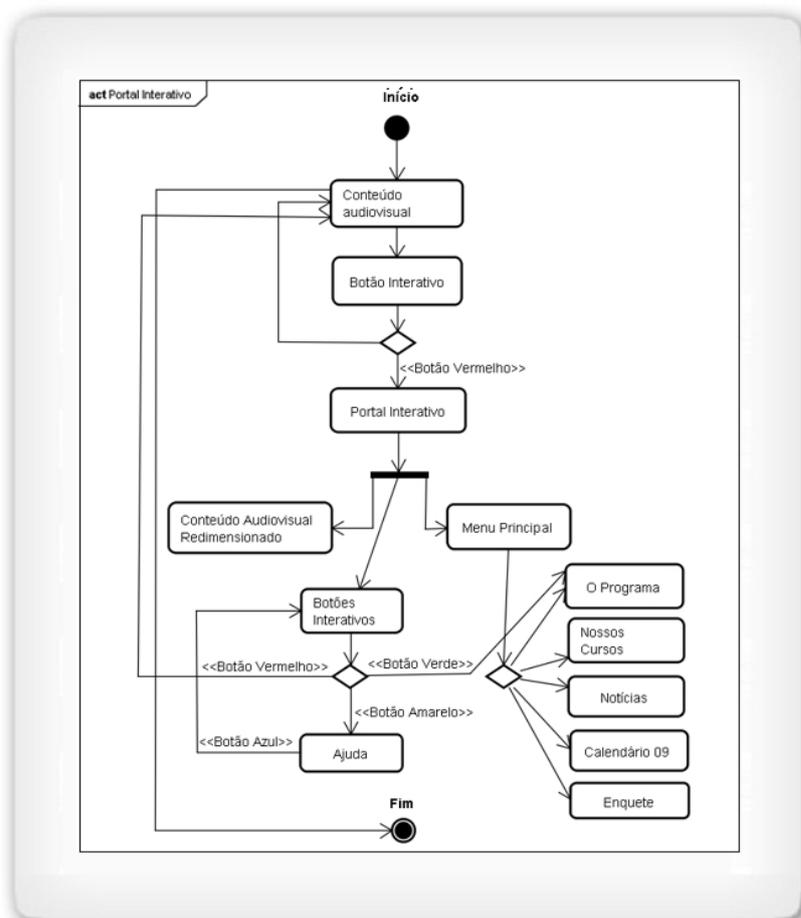


Figura 4.3 – Diagrama de atividades.

Fonte: Baggio, 2009.

O diagrama de atividades, figura 4.3, apresenta as possibilidades de utilização do portal. Basicamente dividido em acessar ou não o conteúdo interativo, navegar no menu principal, acessar os botões coloridos para voltar ao início, pedir ajuda ou sair do conteúdo interativo. É possível acessar o portal interativo, sair e acessá-lo novamente.

4.3.4 Conteúdo do portal interativo

Conforme os requisitos funcionais o conteúdo está dividido em contextos na apresentação do leiaute, assim como no código do programa. O contexto que engloba todos os demais é o portal, que uma vez acessado apresenta os demais contextos.

A organização do conteúdo é a apresentada na figura 4.4 com destaque aos itens notícias *online* e enquete, seguidos dos arquivos no formato *Active Server Pages (ASP)*⁷ destacados em laranja, os quais são conteúdos dinâmicos provenientes do canal de retorno. Os contextos têm as seguintes descrições:

- O programa – Divisão dos blocos do programa com duração e participantes. Gráfico com linha do tempo acompanhado a cronologia do conteúdo audiovisual.
- Nossos cursos – Contexto que apresenta as três tipos de cursos oferecidos pelo UniCEUB, sendo elas graduação, pós-graduação e cursos sequenciais.
 - Dentro do contexto de cursos há o contexto “graduação”, que está segmentado em três diferentes apresentações: novos cursos, todos os cursos e cursos tecnológicos.
 - Outro contexto dentro do contexto cursos é o de “pós-graduação”, que está segmentado em *Lato Sensu*, *Stricto Sensu* e aperfeiçoamento.
 - Já o contexto seqüencial traz a descrição desta modalidade de curso.

⁷ ASP é uma estrutura de programação em *script* processadaos pelo lado servidor *web* para geração de conteúdo dinâmico.

- Notícias – segmentado em notícias gerais, notícias do núcleo de esportes e notícias *online*, este último segmento faz conexão com o servidor de Internet para exibir as matérias.
- Calendário 2009 – Nesse contexto está inserido o calendário acadêmico do segundo semestre de 2009, informações de datas do segundo vestibular de 2009 e informações sobre matrícula do primeiro semestre de 2010.
- Enquete – Contexto com uma pergunta e três opções de resposta para que o usuário selecione uma delas. Tanto a pergunta da enquete quanto as opções de resposta assim como o registro da resposta e exibição do resultado parcial são dados enviados e recebidos do servidor *web* do UniCEUB.
 - Ajuda – Tela explicativa com as funções e representações dos botões do controle remoto. A tela de ajuda aparece sobre o conteúdo que estiver sendo acessado no momento para quando seja fechada não interrompa a navegação.

4.3.5 Diagrama dos Nós de Mídia do Portal Interativo

Depois de levantados os requisitos do sistema, estes são os nós de mídia, representados na figura 4.4, necessários para apresentar o portal interativo.

Ainda na figura 4.4 estão em branco os nós de contexto, em azul os arquivos do tipo imagem, de verde os arquivos HTML e os arquivos ASP estão em laranja

Cada contexto, quando acessado, deflagra o aparecimento do grupo de nós de mídia referentes àquele contexto. As ligações entre os nós de mídia, na figura 4.4, são apenas uma distribuição lógica, não são os *links* causais, estes serão abordados posteriormente.

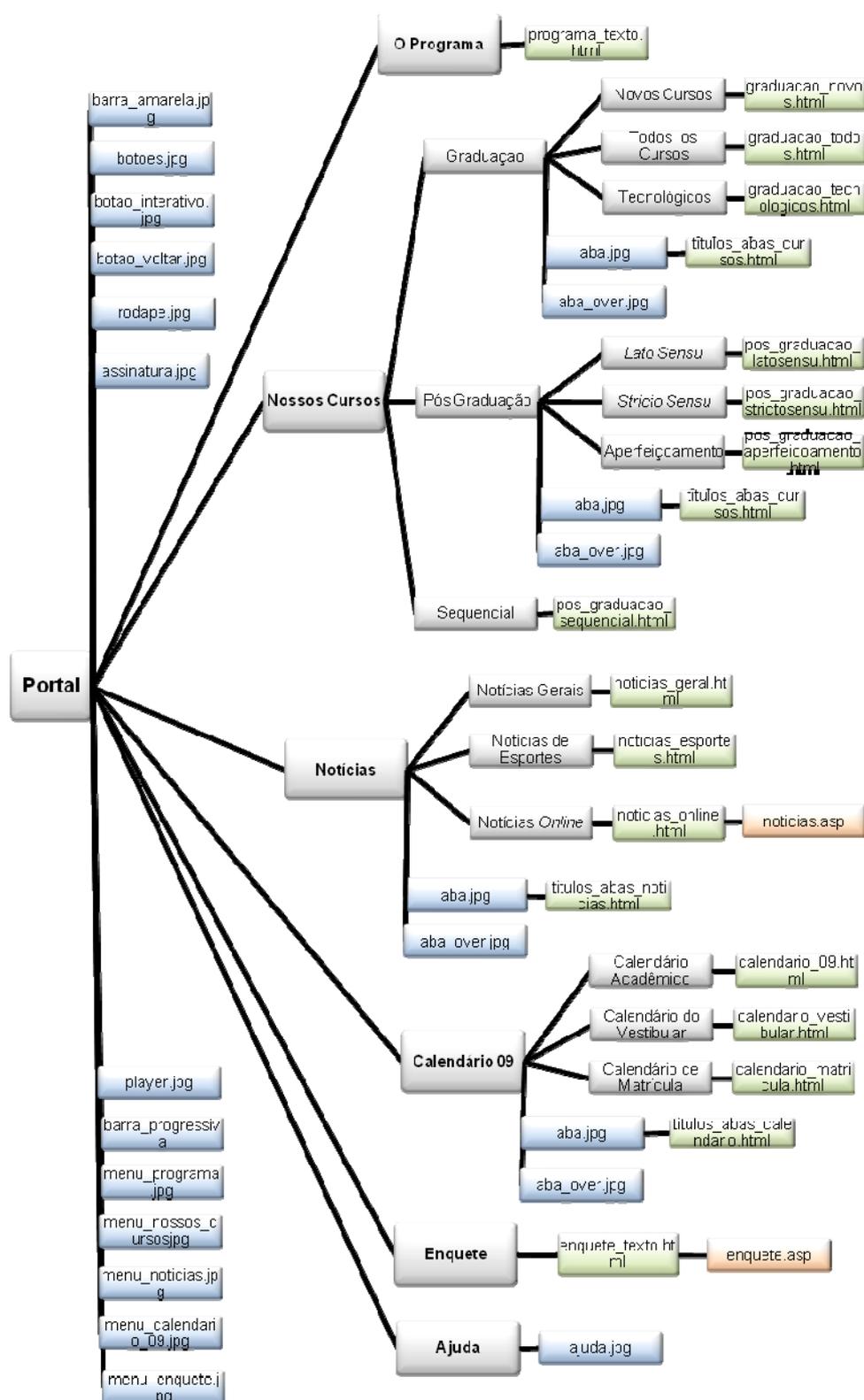


Figura 4.4 – Diagrama de conteúdo do portal interativo UniCEUB.

Fonte: Baggio, 2009.

4.4 Leiaute do Portal Interativo

O leiaute é a base da eficiência da usabilidade pretendida e da apresentação do conteúdo de forma a proporcionar ao usuário fácil aprendizado da navegação, eficiência na utilização, memorização das funções específicas, minimização de erros e satisfação ao acessar o conteúdo.

Os equipamentos de recepção de TV digital possuem em seus controles remotos os chamados “botões interativos coloridos” de cores vermelho, verde, amarelo e azul. Estes botões servirão de atalhos para funções específicas e estarão visíveis no leiaute.

O primeiro elemento visual a aparecer é o botão interativo, figura 4.5, ele indica ao usuário a presença do código interativo e indica o ingresso a ele mediante o pressionamento do botão vermelho.

Na imagem abaixo, no canto superior direito, o botão interativo aparece sobre o conteúdo audiovisual com o texto “UniCEUB Interativo” e “botão vermelho”.



Figura 4.5 – Botão interativo.

Fonte: Baggiotto, 2009.

4.4.1 Usabilidade

Em relação à usabilidade, os objetivos do leiaute somados à lógica da programação do portal visam proporcionar ao usuário o cumprimento das metas dos requisitos funcionais, sem obstáculos, além de situar o usuário os possíveis momentos de acesso ao conteúdo interativo. A usabilidade busca também induzir ao caminho da navegação no *menu* de opções, encorajar o usuário à liberdade de possibilidades do portal e proporcionar a qualquer momento recursos de ajuda e fuga do conteúdo.

Para atender os critérios de visibilidade o leiaute foi desenhado com formas simples e poucas cores, ambiente limpo e bom contraste.

É também papel do leiaute, neste projeto, dar pistas ao usuário do que ele deve fazer com setas indicativas e restrição de movimentos afim de, dentro das escolhas possíveis, guiar o usuário em um caminho lógico, de cima para baixo e da esquerda para a direita.

Com a intenção de criar um mapeamento, funções similares são dispostas em locais similares como, por exemplo, o acesso principal a um contexto de conteúdo sempre se dá pelo *menu* principal, navegações secundárias por meio de abas à direita e todo conteúdo de leitura apresentado em uma mesma área.

O leiaute é dividido em objetos independentes que se posicionam na tela por mapeamento de pontos ou porcentagem quando necessário, além das orientações de alinhamento para cima, para baixo, esquerda e direita.

Portanto é possível alinhar um objeto visual independente à direita a um ponto da margem, assim será apresentado a um ponto da direita não importa o aspecto da tela.

Para garantir que o portal seja compatível com os tamanhos de tela disponíveis o seu conteúdo, região pai, foi declarada com altura e largura em 100% e todas as demais regiões dentro da região pai se orientam a partir deste tamanho e formato.

Para atender o requisito de compatibilidade entre as possibilidades de configuração da interface de visualização, o leiaute do portal preserva áreas onde não haverá conteúdo, para que estas áreas possam ser deslocadas horizontal e

verticalmente para atender os dois modos de aspectos de tela sem comprometer a visualização.



Figura 4.6 – Leiaute do portal interativo apresentado no aspecto 4:3.

Fonte: Baggiotto, 2009.

A figura 4.6 mostra o leiaute do portal interativo depois de acessado, à esquerda o conteúdo audiovisual aparece redimensionado e um tamanho menor, logo abaixo do conteúdo audiovisual, que continua sendo exibido enquanto a navegação é feita.

Logo abaixo do conteúdo audiovisual vem as cinco opções do *menu* principal. Inicialmente, a primeira opção do *menu* aparece selecionada, com uma indicação visual vermelha ao redor do item do *menu*.

Na figura 4.7 é possível observar todos os mesmos objetos visuais da figura 4.8, com a diferença de estarem sendo exibidos em uma visualização de aspecto 16:9.



Figura 4.7 – Leiaute do portal interativo apresentado no aspecto 16:9.

Fonte: Baggiotto, 2009.

Na figura 4.7, cada objeto visual está destacado com uma numeração, onde o elemento 1 é denominado *player*, é nele que está a versão menor do conteúdo audiovisual e os cinco itens do *menu* principal, a sua orientação à esquerda e ao topo, o mantém no mesmo lugar na visualização em 4:3 e 16:9.

O mesmo ocorre com o objeto 2, *botões interativos*, orientado à direita e ao topo, eles sempre estarão a uma distância determinada da direita não importa a visualização.

O objeto 3 é a *barra superior*, ela tem orientação ao topo, a diferença deste objeto com os demais elementos é que sua largura é definida como 100%, ou seja, ela ocupará sempre 100% da tela. A natureza da imagem da barra superior, definida por linhas horizontais, não sofre distorções ao ser esticada, se necessário, até alcançar a margem do lado direito para cumprir sua configuração de 100% de largura. O mesmo acontece com o objeto 6, *rodapé*, que sempre ocupará 100% de largura em qualquer aspecto de tela.

O objeto 4, *abas*, tanto quanto o 5, *assinatura*, também tem sua orientação em relação às margens.

O objeto 7 é o *conteúdo*, nele é apresentado todo o conteúdo de leitura ou de navegação complementar. Sua orientação é à direita com posição vertical começando logo após o término da barra superior e largura definida em 65% para quando necessário a sobra de espaço entre o *player* e o *conteúdo* seja reduzido e ampliado conforme a necessidade.

A barra progressiva, representada pela marcação 8, indica a progressão temporal do conteúdo audiovisual, a medida que o tempo passa a barra é preenchida na cor vermelha.

Pra não ocorrer um estrangulamento dos textos no objeto conteúdo, todos os elementos dentro dele são projetados para a visualização em 4:3, menor visualização possível, assim o espaço só tende a ampliar em relação ao projetado para o conteúdo. Além de sempre que possível os elementos dentro do conteúdo são orientados com porcentagem para que acompanhem o comportamento do objeto conteúdo.

4.4.2 Camadas

O projeto do portal interativo está em conformidade quanto a criação de camadas como previsto na norma de codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital (ABNT, 2007b), os objetos visuais são dispostos em camadas sobrepostas e contidos em regiões definidas e configuradas individualmente. Não há limitação quanto à sobreposição de camadas, desde que estejam configuradas em sua ordem, *z-index*, de aparição.

A apresentação do conteúdo deve seguir o mesmo comportamento em todos os receptores e variações de *middleware*.

A apresentação herda da padronização ARIB a estrutura lógica das camadas (ARIB, 2007). A figura 4.8 mostra a ordem das camadas, onde o vídeo é a primeira camada independente das camadas estáticas, textos gráficos e legendas. O conteúdo interativo também deve ser inserido em camadas respeitando a norma.

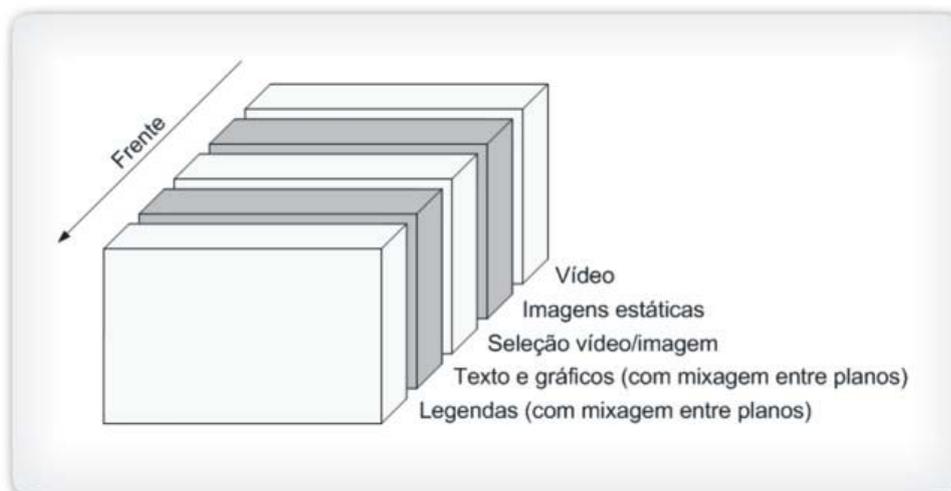


Figura 4.8 – Estrutura de camadas para a apresentação de serviços

Fonte: ABNT, 2007b.

As funções de apresentação devem ser desenvolvidas para funcionar em transmissões onde a imagem é HDTV, EDTV ou SDTV, além de serem de operações de único e fácil aprendizado no que diz respeito à operabilidade é o que diz também a norma.

4.5 O Código

Para codificar o portal interativo UniCEUB a linguagem é a *Next Context Language* (NCL), definida como linguagem padrão para documentos interativos no SBTVD.

Todos os recursos da linguagem utilizados no projeto foram retirados da norma (ABNT, 2007a) GINGA para receptores fixos e móveis para que seja compatível com o *middleware* GINGA.

4.5.1 Documento NCL

Next Context Language (NCL) é uma linguagem declarativa modular baseada na *Extensible Markup Language* (XML) e segue o modelo *Nested Context Model* (NCM) (SOARES; RODRIGUES, 2005).

Para documentos hipermídia, o sincronismo é o relacionamento, no tempo ou espaço, entre eventos. Já o evento é uma ocorrência no tempo, de duração infinita ou infinitesimal.

O sincronismo entre o fluxo de vídeo e o áudio principal não é a única sincronia necessária em uma transmissão de TV digital, é necessário iniciar eventos em determinados momentos e lugares conforme o conteúdo transmitido assim como à vontade do usuário que, uma vez disponível o evento, pode ou não acessá-lo. O NCL é o responsável pela sincronia, relação semântica entre mídias e interação com o usuário.

A linguagem NCL foi especificada, de acordo com as recomendações da *World Wide Web Consortium* (W3C), em módulos (ABNT, 2007c). Módulos são coleções de elementos, atributos e valores de atributos XML semanticamente relacionados que representam uma unidade de funcionalidade. A combinação de módulos dá origem a um perfil de linguagem.

Obrigatoriamente o documento NCL deve conter informações de instrução de processamento, além da versão com a qual o documento está em conformidade.

O documento uniceub.ncl tem no cabeçalho o código (1).

```

1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> (1)
2 <nclxsi:schemaLocation="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile
3 http://www.ncl.org.br/NCL3.0/profiles/NCL30EDTV.xsd"
4 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
5 xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile" id="Portal_Uniceub">
```

A última informação desta parte, final da quinta linha do código (1), é o *id* do documento, no caso, *Portal_Uniceub*. A seqüência do código traz as regiões, descritores, nós de mídia e conectores. Um nó de mídia é relacionado com um descritor que por sua vez é relacionado com uma região. Na segunda linha a *tag* `<ncl>` foi aberta e precisa ser fechada no final do código. Antes de inserir os nós de mídia é necessário criar regiões, áreas de leiaute e descritores que são quem definem a forma e região onde o nó de mídia deve ser apresentado.

A nomenclatura dos elementos NCL visa ser o mais compreensível, clara e objetiva. Os elementos de região vêm precedidos de um prefixo *rg_*, os descritores

de *ds_*, os nós de mídia de *no_*, as portas de *po_*, os links de *li_* e os contextos de *ctx_*.

A estrutura de um documento NCL é composta por um elemento cabeçalho *<head>* e um elemento corpo *<body>*. O cabeçalho deve conter informações sobre a forma da apresentação como leiaute espacial, por exemplo. No corpo estão as informações de definição dos objetos de mídia que formam a apresentação. Um documento NCL tem: nós, é o que será exibido; regiões, onde será exibido; descritores, como serão exibidos e elos, quando serão exibidos.

4.5.2 Regiões

O elemento *<regionBase>*, define um grupo de regiões. Uma *<region>* pode também definir parâmetros de posicionamento na tela como *title*, *left*, *right*, *top*, *bottom*, *height*, *width* e *zIndex*, segundo a W3C. O parâmetro *zIndex* indica a ordem de sobreposição da região.

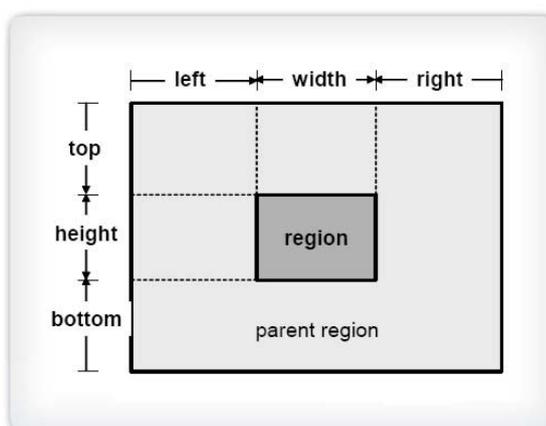


Figura 4.9 - Atributos de posicionamento da região.

Fonte: ABNT, 2007c.

Cada objeto visual é comportado em uma região do leiaute conforme a imagem 30, onde também é possível acompanhar o nome, na coluna da esquerda e a representação gráfica todas as regiões previstas no portal interativo.

Uma região pode ser utilizada por uma ou mais objetos, tratados de agora em diante por nós de mídia, uma vez que todo objeto visual é um nó de mídia, mas nem todo nó de mídia é um objeto visual.

Um nó de mídia pode também ser imagem, áudio, vídeo, outros arquivos de *script*, entre outras opções. Para a apresentação gráfica da criação das regiões foi utilizado o programa *Composer 2.2.1*, que apresenta uma visualização gráfica das regiões criadas no código NCL.

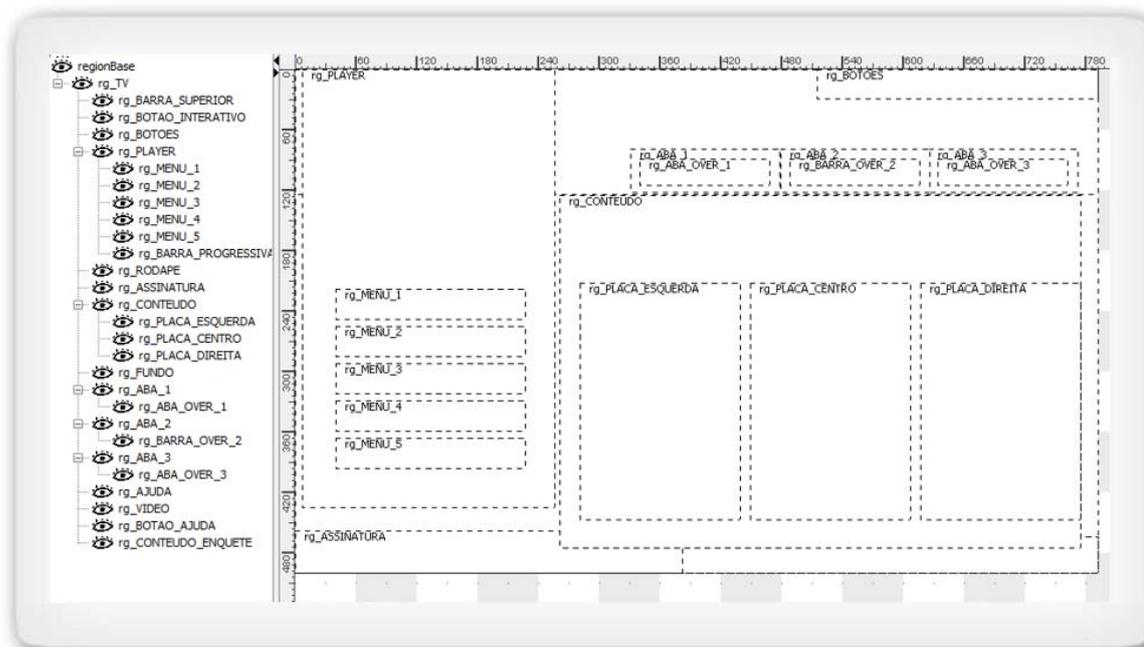


Figura 4.10 – Regiões do portal interativo vista pelo Composer.

Fonte: Baggio, 2009.

Algumas regiões estão dentro de outras, chamadas regiões pais. As regiões filhas obedecem à orientação a partir da região pai como, por exemplo, a região *rg_MENU_1*, que tem o posicionamento horizontal em 5 pixels à esquerda e orientação vertical a 33 pixels do topo. Tanto a margem lateral quanto o topo considerados pela região *rg_MENU_1* é em relação à região pai *rg_PLAYER*, esta é uma característica de documentos XML, mais especificamente o NCL no caso deste desenvolvimento. Tanto as regiões quanto os descritores estão dentro da *tag <head>*

4.5.3 Descritores

Definem a forma e região onde o nó de mídia deve ser apresentado, o descritor pode através de parâmetros, definir características da mídia como

transparência, volume, comportamento ao receber foco, entre outros atributos. Cada descritor está definido no cabeçalho, *<head>*, do documento *uniceub.ncl*.

O destaque na codificação dos descritores fica por parte do uso de parâmetros diferenciados de exibição para alguns nós de mídia. O descritor *ds_PLAYER*, por exemplo, foi configurado com transparência de 20%, os descritores dos nós do menu principal receberam *focusIndex*, *moveDown*, *moveUp*, *moveLeft* e *moveRight* para que seja possível a orientação da seleção dos descritores conforme a seleção do usuário pelo controle remoto. Se o primeiro item do *menu* está selecionado, este tem os parâmetros *focusIndex="1"* e *moveDown="2"*, então quando é pressionado o botão direcional para baixo o próximo item a ser selecionada é o que tem o *focusIndex="2"*. O *menu* é uma combinação de possibilidades entre índice de foco e movimentos indexados. Nas abas e em toda a navegação do portal, obedece a mesma lógica empregada ao *menu*.

4.5.4 Nós de mídia

São os arquivos de imagem, vídeo e texto. O principal nó de mídia do projeto é o vídeo que é exibido independente do conteúdo interativo.

O vídeo em uma transmissão digital não é um arquivo e sim um fluxo de dados recebido pelo *set top box* do usuário. O arquivo NCL, uma vez já transmitido para o *set top box*, tem uma chamada para o nó de mídia do vídeo apontando para o caminho do fluxo, recebido local, do vídeo no *set top box*.

Para que exista relação entre o vídeo e o código interativo um nó de mídia é criado chamando o vídeo do fluxo de *stream* já recebido da transmissão *broadcast*, *ISDTV-TS://id_do_programa_audiovisual*, por exemplo.

Outra característica do projeto é que, para exibição do conteúdo dos nós de mídias locais, não há banco de dados. Para que não fosse necessário um arquivo de texto para cada conteúdo, no projeto, os textos exibidos nos conteúdos estão em um único arquivo HTML.

Não é possível acumular mais de um conteúdo de texto em um único arquivo HTML pois na abertura de um contexto com o arquivo, caso ele tenha que ser aberto novamente por outro contexto ele apenas é reapresentado, sendo assim inviável

separar conteúdos por âncoras ou elementos *div* dentro de um mesmo arquivo HTML.

4.5.5 Contextos

O código do portal interativo UniCEUB está dividido em contextos, no NCL chamados de nós de contextos.

Cada nó de contexto contém um grupo de nós de mídia referente a ele, logo que acionado, os apresenta. Esta característica facilita o reuso de contextos em outros códigos assim como a organização e manutenção do código.

4.5.6 Links e elos

São as ligações entre nós, sejam eles de contexto ou de mídia. Quando o usuário acessa um item do menu do portal interativo, o *link* no código vinculado ao menu chama o nó de contexto referente.

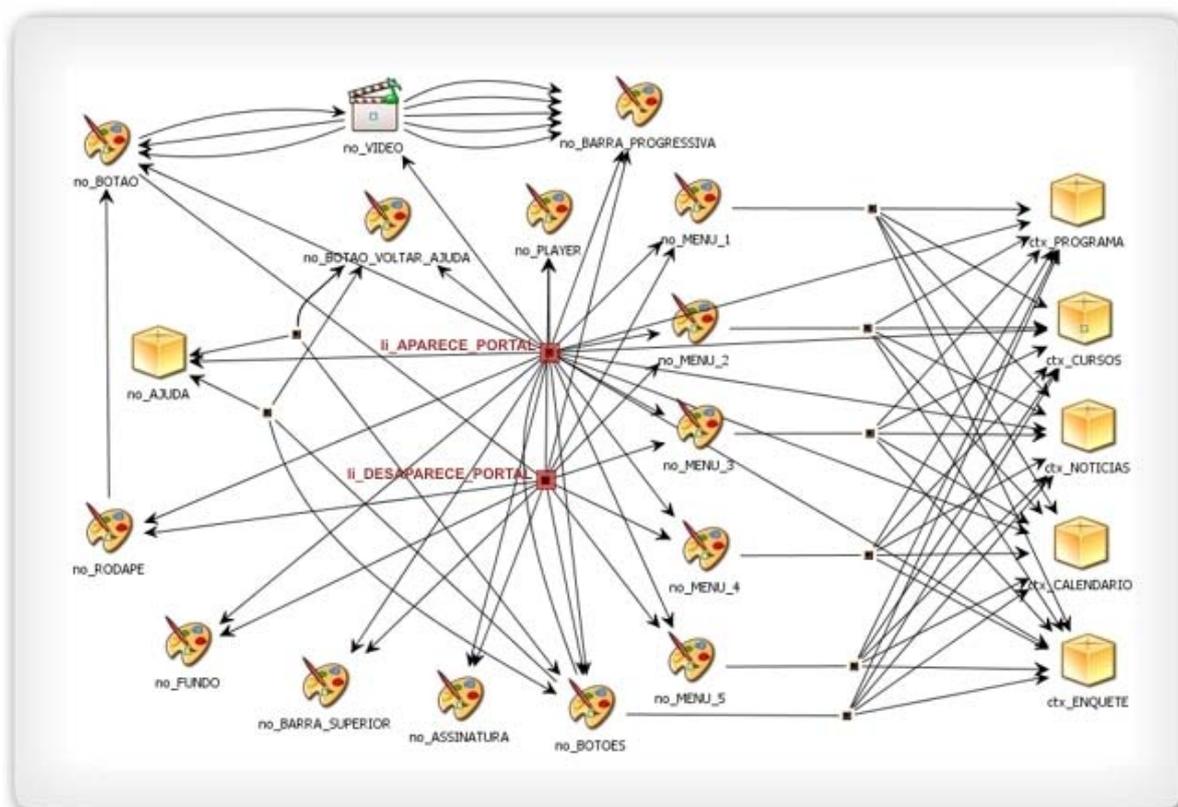


Figura 4.11 – Diagrama de *Links*.

Fonte: Baggiotto, 2009.

A figura 4.11 mostra um diagrama com os *links*, exibidos por setas e nós de mídia do portal interativo UniCEUB. Cada seta indica um *link* causal, onde nele há a instrução para aparição ou não de um nó de mídia. Um *link* pode conter instruções para mais de um nó ao mesmo tempo.

Os dois principais *links*, destacados em vermelho na figura 4.11, são o `li_APARECE_PORTAL` e o `li_DESAPARECE_PORTAL`. Eles são responsáveis, quando acessados, por apresentar e remover o portal.

4.5.7 Conectores

Em documentos NCL, o sincronismo entre mídias é feito por mecanismos de causalidade e restrição definidos nos conectores. Cada conector define o papel dos nós envolvidos no conector. Um exemplo de conector atuando é quando se deseja que um texto comece junto ao mesmo tempo do vídeo, então o conector inicia o texto quando começa o vídeo.

Para o desenvolvimento do projeto, os *links* utilizam conectores da base de conectores padrão do *Composer 2.2.1*, editados no arquivo *Base.conn*. É necessário importar esta base para dentro do documento `uniceub.ncl`.

A importação é dada pela chamada `<importBase documentURI="Base.conn" alias="connBase"/>`, uma vez feita a importação, o documento pode chamar qualquer conector da base. Assim não é necessário descrever a função de cada conector.

4.5.8 Âncoras

As âncoras são pontos de entrada para nós de mídia ou contextos com descrição em segundos a partir do começo de exibição do nó. Existem âncoras de conteúdo, que definem um segmento da mídia, e âncoras de propriedade, que podem ser manipuladas por elas a fim de alterar propriedades no nó de origem ou destino.

4.6 Contextos Dinâmicos

Para acessar, no servidor *web* do UniCEUB, os contextos notícias *online* e enquete foram desenvolvidos arquivos dinâmicos em ASP e um banco de dados. Os arquivos ASP são abertos pelo navegador do GINGA, o *Links*.

O banco de dados deve ser o mesmo utilizado pelo *site* do UniCEUB, neste projeto e em sua simulação foi criado um banco Microsoft ACCESS para armazenar os dados. Outro banco configurado com a mesma estrutura é compatível com o acesso do portal interativo.

O arquivo db.mdb contém as tabelas *enquete1* e *noticias1* com os campos conforme a figura 4.12 abaixo.

The image shows a screenshot of a Microsoft Access database interface. It displays two tables side-by-side. The first table, 'enquete1', has the following fields: 'ip' (Text), 'opcao1' (Número), 'opcao2' (Número), 'opcao3' (Número), 'datavoto' (Data/Hora), 'pergunta' (Texto), 'resposta1' (Texto), 'resposta2' (Texto), and 'resposta3' (Texto). The second table, 'noticias1', has the following fields: 'cod_noticia' (Numeração Automática), 'data' (Data/Hora), 'titulo' (Texto), and 'corpo' (Texto).

| enquete1 | | noticias1 | |
|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| Nome do campo | Tipo de dados | Nome do campo | Tipo de dados |
| ip | Texto | cod_noticia | Numeração Automática |
| opcao1 | Número | data | Data/Hora |
| opcao2 | Número | titulo | Texto |
| opcao3 | Número | corpo | Texto |
| datavoto | Data/Hora | | |
| pergunta | Texto | | |
| resposta1 | Texto | | |
| resposta2 | Texto | | |
| resposta3 | Texto | | |

Figura 4.12 – Tabelas e campos do banco de dados.

Fonte: Baggiotto, 2009.

4.6.1 Enquete

O arquivo *enquete.asp* inicialmente testa se o usuário identificado pelo endereço IP já votou, caso contrário disponibiliza a pergunta e três opções de respostas contidas no banco de dados nos campos *pergunta*, *resposta1*, *resposta2* e *resposta3*. Uma vez que o usuário responda a enquete pressionando o botão

equivalente no controle remoto é gravado o endereço IP válido do acesso à Internet dele, a data e hora do voto e a opção escolhida.

Quando selecionada a opção de voto pressionando o botão referente, o arquivo `enquete.asp` é chamado novamente com a passagem do parâmetro do voto.

Visando controle da votação, não é possível efetuar mais de um voto a partir de um mesmo endereço IP.

A opção de voto é gravada no campo `opcao1`, `opcao2` ou `opcao3`.

Tanto a conexão com o banco de dados, como o as consultas e interações *Structured Query Language* (SQL) com o banco de dados estão no código fonte comentado do arquivo `enquete.asp` no apêndice B.

4.6.2 Notícias

O arquivo `noticias.asp`, hospedado no servidor *web* é acessado pelo portal interativo por meio do canal de retorno, ele lista o título das cinco últimas notícias cadastradas no banco de dados.

Para acessar cada notícia o usuário deve colocar a região conteúdo em foco e navegar pelos títulos das notícias, assim que quiser ler o conteúdo basta precionar o botão *OK*.

Para voltar ao menu principal pode ser através do pressionamento do botão verde, voltar ao início, ou através do botão voltar.

O código fonte comentado do arquivo `noticias.asp` está no apêndice C deste projeto.

5 SIMULAÇÃO

5.1 Topologia da Simulação

Para executar o portal interativo UniCEUB que consiste no código NCL e os nós de mídia, foi montado um ambiente com a finalidade de simular a recepção e visualização na casa do usuário.



Figura 5.1 – Topologia da simulação.

Fonte: Baggiotto, 2009.

5.1.1 Notebook produtor de conteúdo

Na figura 5.1 o *notebook*, marcação 1, é o local onde o código NCL é gerado assim como os nós de mídia. É também a partir do *notebook* que os dados serão enviados para o *middleware* simulando a ação do carrossel de objetos. Esta transferência é feita pelo *software* SSH Secure, este cliente SSH permite visualizar e transferir arquivos para a imagem de diretórios do *middleware*.

Também é neste notebook que está instalado o *Internet Information Services* (IIS), servidor *web*, que simula o servidor *web* do UniCEUB.

Devido ao fato de o servidor *web* da simulação ter apenas o papel de simular o serviço de exibição de arquivos ASP e o banco de dados ACCESS, tanto a configuração do IIS quando a implementação de segurança não foram executadas de forma completa, somente o necessário para executar os arquivos ASP da mesma forma que o servidor *web* real do UniCEUB fará.

É admitido que estes arquivos ASP e as tabelas do banco de dados hospedados no servidor do UniCEUB estejam em um ambiente com a devida segurança hoje existente para os demais recursos similares do *site* do UniCEUB.

A configuração do *notebook* da simulação é um computador com sistema operacional Windows Vista Ultimate, processador Celeron 2.0, disco rígido de 60 GB e 2 GB de memória RAM.

Os programas para codificação NCL e criação do HTML foram utilizados respectivamente o *Composer* NCL, desenvolvido pela PUC/Rio, e o Adobe Dreamwaver CS3.

Para a criação dos nós de mídia de imagem foram utilizados o Corel Drawl X4 e o Corel Photo Paint X4.

O notebook está conectado ao roteador D-link 524, marcação 2.

5.1.2 Roteador D-Link 524

É um roteador, dispositivo que opera na camada 3 do modelo OSI de referência (TANEMBAUM, 2003). A principal característica desse equipamento é selecionar a rota mais apropriada para repassar os pacotes recebidos. É o roteador que conecta o *notebook* ao computador no qual é executado o *middleware* GINGA *live* CD.

A conexão do roteador com o computador onde é executado o GINGA também está conectado ao *notebook*, marcação 1, que simula o servidor *web* do UniCEUB. Esta conexão entre o computador com o GINGA e o *notebook* servidor *web* representa o canal de retorno no ambiente real.

5.1.3 Computador com GINGA *live* CD

Está com a marcação 3 na figura 5.1, é nele que é executado o GINGA live CD, a configuração do computador utilizado na simulação é um processador Turion 1.7, disco rígido de 40 GB e 1 GB de memória RAM. O computador está para a simulação assim como o *set top box* está para o ambiente real de recepção de TV digital.

5.1.4 GINGA Live CD 1.0

Última distribuição do *middleware* disponibilizado pela PUC/Rio, ele executa direto do CD em um computador sem necessidade de instalação. O GINGA está contido em uma distribuição do Linux que é executada automaticamente ao carregamento do CD.

Esta versão do GINGA voltada para testes tem a limitação do tamanho da tela de exibição em 800x600 pixels e não há como visualizar o conteúdo em resolução diferente.

5.1.5 Teclado

A versão GINGA live CD reconhece o teclado conectado ao computador como controle remoto, nele é possível interagir com os comandos destinados ao controle remoto.

No teclado as teclas desempenham as seguintes funções:

- [F1] - Botão Vermelho
- [F2] - Botão Verde
- [F3] - Botão Amarelo
- [F4] - Botão Azul
- [F5] - Botão Menu
- [F6] - Botão Info
- [Enter] - Botão Ok
- [Setas] - Botões de setas direcionais

- [Números] - Botões numéricos

5.1.6 Monitor

O monitor utilizado na simulação, indicado na figura 5.1 pela marcação 5, é da marca LG modelo Flatron W1952TQ, com aspecto de tela de 16:9, *widescreen*.

5.2 Níveis de Teste

Para aferir características do funcionamento do portal interativo e das características do NCL foram realizados testes de execução no ambiente simulado.

O objetivo dos testes é avaliar, a partir do funcionamento do portal interativo, as funções básicas do *middleware* GINGA.

As funções a serem avaliadas são execução do código NCL no GINGA, são a criação e comportamentos de regiões, descritores, nós, contextos, links e âncoras que resultam na exibição de nós de mídia de imagem e texto, redimensionar um conteúdo audiovisual, navegação e acesso de contextos e acesso de arquivos ASP a partir de um servidor *web*. O conjunto destas funções executadas compreende o funcionamento do portal interativo e de outro sistema interativo para o SBTVD que utilize estes mesmos recursos.

O código fonte comentado do portal interativo está no apêndice A do projeto.

5.2.1 Nível de Unidade

O redimensionamento do vídeo, acesso e saída do conteúdo interativo, abertura de arquivos HTML como fonte de texto, folha de estilo, exibição de imagens e execução de arquivos ASP foram testados antes do desenvolvimento de forma separada para avaliar o possível não funcionamento específico de um recurso projetado.

Nesta etapa de teste foi detectado o não funcionamento da folha de estilos para atribuir cores e tamanhos comuns a textos em contextos comuns, mesmo sendo um recurso previsto na norma.

Esta observação resultou na formatação do texto no próprio corpo do arquivo HTML que contém os textos, este procedimento aumenta o tempo de alterações de estilo quando necessário, sendo necessário abrir o arquivo de texto e alterar individualmente a formatação.

O problema foi comunicado à comunidade de desenvolvimento do GINGA que se comprometeu em avaliar a falha deste recurso do *middleware*. Esta falha não altera qualquer outra característica do portal interativo.

5.2.2 Nível de Integração

Após os testes de unidade foram efetuados testes de integração entre as unidades anteriormente testadas. Mais especificamente foi feito o teste de aparição dos nós de mídia do *menu*, navegação e acesso de outros nós de mídia contidos no contexto referente ao item do *menu* selecionado. Este teste indica positivamente a forma de navegação escolhida e o método de parição das mídias por meio de *links*. O teste foi realizado com sucesso.

5.2.3 Nível de Sistema

O código NCL funcionou desde os primeiros testes do desenvolvimento. Todo o processo de codificação, criação dos nós de mídia, transferência e exibição do conteúdo foram realizados com sucesso.

Para a simulação da aparição do conteúdo interativo, o portal interativo UniCEUB foi inserido junto com o conteúdo audiovisual institucional distribuído aos alunos em dezembro de 2008. Este conteúdo audiovisual é uma compilação dos comerciais chamados “Momento UniCEUB” e servirá de exemplo de aplicação do conteúdo interativo.

O GINGA em funcionamento no computador que simula o *set top box*, obteve endereço IP a partir do roteador o que possibilitou o acesso remoto para transferência dos arquivos para sua memória quanto o acesso aos arquivos dinâmicos hospedados no servidor *web*.

Todos os nós de mídia de imagem foram exibidos conforme o previsto, em tamanho e posicionamento conferindo sucesso à orientação por porcentagem

impregada às regiões do projeto. O botão interativo foi exibido com transparência, *alfa blending*, conforme a configuração do seu descritor, o botão apareceu e sumiu conforme os comando de *link* atribuídos a ele.

A exibição do leiaute foi integralmente como foi projetado, atendendo aos requisitos de exibição do portal, é consequência da eficiência da execução dos nós de mídia assim como foram projetados.

Todo o conteúdo interativo do portal apareceu com sucesso e dimensionado em 100% com a tela. Como a versão GINGA *live* CD tem resolução de aspecto em 4:3, para efeito de teste a região principal, região pai, do conteúdo foi alterada de 100% de largura para tamanhos em pixel de diferentes resoluções em aspecto 16:9 funcionando com êxito a organização das regiões dentro da região pai.

A navegação e acesso aos contextos do portal funcionaram como o previsto no projeto assim como a tela de ajuda e os comportamentos de voltar ao início da navegação e sair do conteúdo interativo.

O funcionamento no ambiente simulado atesta a compatibilidade com o *middleware* uma vez que a versão do GINGA utilizado não é um simulador ou emulador, e sim uma versão real do *middleware*.

Não foi avaliado o tempo de transferência, *throughput*, dos arquivos entre o *notebook* e o GINGA uma vez que na transmissão em ambiente real tem outra largura de banda, o cálculo para o tempo de transferência no ambiente real é feito a partir da largura de banda de dados conhecida do SBTVD, que é a mesma para todos os usuários, e o tamanho final do projeto.

O portal interativo é executado localmente no *set top box* do usuário, o somatório do tamanho de todos os arquivos do portal que serão transmitidos ao usuário é de 450 KB.

5.3 Teste Funcional, Performance e Usabilidade

Para testar as funcionalidades do sistema, eficiência, velocidade, consistência e integridade foi executada uma série de dez testes consecutivos sem alteração do código ou de qualquer outro parâmetro que saísse da simulação da execução em ambiente real.

Em cada um dos dez testes foi transferido o código do *notebook* de produção de código para a memória do GINGA, e seguido todas as possibilidades do diagrama de uso, resultando nos seguintes passos que foram tomados:

- Observar a execução do vídeo
- Observar aparecimento do botão interativo
- Acessar o portal interativo
- Observar conteúdo audiovisual redimensionado
- Navegar entre os cinco itens do *menu* principal e seus contextos, iniciando o acesso primeiramente pelo primeiro item, no segundo teste pelo segundo item e assim consecutivamente até que no final cada item tenha sido acessado inicialmente duas vezes.
- Acessar as notícias *online*
- Votar na enquete e observar a exibição do resultado
- Acessar a tela de ajuda, botão amarelo, em cada um dos testes em momentos diferentes.
- Voltar ao início da navegação, botão verde
- Sair do sistema em cada teste de um ponto diferente, botão vermelho

O resultado é apresentado na tabela 3, onde é exibido em porcentagem o sucesso em caso de observação de um evento e condição de acesso. Também é informado o tempo médio de resposta de carregamento de cada contexto e o tempo de navegação de cada contexto acessando todos os itens e lendo calmamente o conteúdo.

Os testes mostraram que o portal é consistente e repete os comportamentos programados. Na exibição de conteúdos onde é necessário aplicar foco para navegação, caso da enquete, notícias *online* e novos em cursos de graduação, o navegador do GINGA apresentou em raras oportunidades um comportamento indesejável de bloquear o acesso ao conteúdo. Este bloqueio é eliminado quando outro contexto recebe foco.

Este comportamento não pode ser contornado com a criação de um contexto específico para estes conteúdos nem tão pouco com alterações na configuração de sua região, descritor e mídia. Uma vez que ele ocorreu em aproximadamente 10% das tentativas foi admitido como uma instabilidade do navegador.

Tabela 3- Teste do Funcionamento do Portal Interativo UniCEUB no GINGA

| Evento | Acesso | Carregamento | Navegação |
|---|---------------|---------------------|------------------|
| Execução do conteúdo audiovisual | 100% | Menos de 1 seg. | |
| Exibição do botão interativo | 100% | Menos de 2 seg. | |
| Acesso ao portal interativo | 100% | Menos de 3 seg. | |
| Nova dimensão e posicionamento do conteúdo audiovisual | 100% | Menos de 2 seg. | |
| Navegação no contexto o programa | 100% | Menos de 3 seg. | 40 seg. |
| Navegação no contexto nossos cursos menu geral | 100% | Menos de 3 seg. | 5 seg. |
| Navegação no contexto nossos cursos pós-graduação | 100% | Menos de 3 seg. | 1 min. |
| Navegação no contexto nossos cursos graduação | 100% | Menos de 3 seg. | 1 min. |
| Navegação no contexto nossos cursos sequencial | 100% | Menos de 3 seg. | 30 seg. |
| Navegação no contexto notícias geral e esportes | 100% | Menos de 3 seg. | 5 min. |
| Navegação no contexto notícias <i>online</i> | 90% | Menos de 4 seg. | 3 min. |
| Navegação no contexto calendário 09 | 100% | Menos de 3 seg. | 3 min. |
| Navegação no contexto enquete | 90% | Menos de 4 seg. | 1 min. |
| Ajuda | 100% | Menos de 1 seg. | 25 seg. |
| Voltar ao início | 100% | Menos de 1 seg. | |
| sair | 100% | Menos de 1 seg. | |

Teste do Funcionamento do Portal Interativo UniCEUB no GINGA

O somatório do tempo de navegação indica o total de tempo que o usuário telespectador tem disponível para visualizar o conteúdo. No caso do portal interativo o somatório do tempo de navegação é superior a dez minutos.

6 CONCLUSÃO

Após avaliadas as funções básicas do GINGA em funcionamento desde a criação do código até a exibição, os recursos contidos na norma que rege a criação de documentos NCL para GINGA funcionaram com sucesso.

O caso específico desenvolvido, portal interativo UniCEUB, teve todos os requisitos cumpridos pelo código NCL 3.0 e executado no *middleware* GINGA sem a necessidade de aplicativos JAVA.

Para um primeiro momento, na evolução da interatividade no SBTVD, onde a tecnologia está sendo apresentada aos telespectadores e estes necessitam de um período de maturidade e aprendizado para ser participante de eventos interativos avançados, o código NCL sem JAVA é o suficiente para desempenhar funções de interatividade.

O núcleo comum do GINGA e o seu módulo NCL já estão normatizados pela ABNT e homologados pelo Fórum SBTVD, portanto podem imediatamente fazer parte dos equipamentos de recepção de TV digital. Esta ação diminuirá o crescimento da quantidade de equipamentos que não tem o GINGA instalado, aumentando a base de equipamentos com o *middleware*, permitindo assim que uma decisão favorável ao uso do módulo GINGA JAVA possa ser instalado neste módulo em forma de *plug-in*.

O modelo de produção, assim como o portal interativo proposto pelo projeto, não aumenta a complexidade da produção audiovisual, uma vez que não altera o modelo hoje existente, apenas inclui a produção do código interativo, que é tratado sempre em paralelo ao conteúdo audiovisual desde a produção, passando pela transmissão até a recepção. Sendo assim, a ausência do evento interativo não altera a exibição do conteúdo audiovisual. Por outro lado, a sua presença acrescenta conteúdo àquele telespectador que está preparado para visualizar e deseja acessar estas informações extras.

6.1 Sugestão Para Trabalhos Futuros

A cada requisito cumprido do portal interativo UniCEUB diversar outras possibilidades e idéias surgiram para o desenvolvimento em NCL. A seguir estão algumas sugestões de projetos futuro.

Desenvolvimento de uma interface de administração do conteúdo dinâmico hospedado no servidor web.

Criação de um módulo para o portal interativo onde o usuário telespectador confira, mediante a digitação do seu número de inscrição, o resultado do vestibular.

Criação de um centro de mídia para que o telespectador assista vídeos hospedados no servidor do UniCEUB.

Implementação em JAVA de recursos utilizados do portal interativo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABNT. ABNT NBR 15602-1, Televisão digital terrestre — Codificação de vídeo, áudio e multiplexação Parte 1: Codificação de vídeo. ABNT, primeira edição, 2007a.

_____. ABNT NBR 15606-1, Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 1: Codificação de dados. ABNT, primeira edição, 2007b.

_____. ABNT NBR 15606-2, Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 2: Codificação de dados. ABNT, primeira edição, 2007c.

_____. ABNT NBR 15606-2, Televisão digital terrestre – Receptores. ABNT, primeira edição, 2007d.

_____. ABNT NBR 15604, Televisão digital terrestre – Canal de Interatividade Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de *software*. ABNT, primeira edição, 2008.

ALGAR , Antonio López de Zuazo, *Teletexto y el pensamiento divergente. Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, n.º 6, 2000. Disponível em: <<http://revistas.ucm.es/inf/11341629/articulos/ESMP0000110259A.PDF>>. Acessado em: 2 fev. 2009.

ARIB. ARIB Standard. STD-B31. Transmission System for Digital Terrestrial Television Broadcasting. Ver. 1.5. Jul. 2003.

_____. *Association of Radio Industries and Businesses*, 1997. Especificação e documentação do padrão ARIB. Disponível em: <http://www.arib.or.jp/english>. Acessado em 22 fev. 2009.

_____. STD-B24 Version 1.6. *Reference Model for Data Broadcasting. English Translation*. ARIB Standard, 30 nov. 2007.

_____. STD-B31 Version 1.6. *Transmission System For Digital Terrestrial Television Broadcasting. English Translation*. ARIB Standard, 30 nov. 2005.

ATSC. *Advanced Television Systems Committee Inc*, 2006. Especificação e documentação do padrão ATSC. Disponível em:

<<http://www.atsc.org/standards.html>>. Acessado em 19 fev. 2009.

_____. Standard A/53. ATSC Digital Television Standard, 1995

BBC. Digital TV. Disponível em < <http://www.bbc.co.uk/digital/tv/>>. Acessado em: 10abr. 2009.

BITTENCOUT, Fábio Antônio; BENNERT, Wagner Alves. TV Digital: Uma análise das Modulações e das Codificações de Áudio e Vídeo no Modelo Terrestre. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, departamento acadêmico de eletrônica tecnologia em eletrônica, Curitiba, 2007.

BRASIL. Decreto n.º 5.820, de 29 de Junho de 2006. Dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o sistema de transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providências. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jun. 2006.

COMMONS. Digital broadcast standards. Commons Wikimedia, 2009. Disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digital_broadcast_standards.svg>. Acessado em: 15 abr. 2009b.

_____. Worldmap digital television transition. Commons Wikimedia, 2009. Disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Worldmap_digital_television_transition.svg>. Acessado em: 15 abr. 2009a.

CPqD. Arquitetura de Referência. OS 40.541. Campinas-SP, 2005.

CRUZ, Renato. O aniversário da TV digital. Estado de São Paulo, Televisão, 30 .nov. 2008. Disponível em:

<http://blog.estadao.com.br/blog/cruz/?title=o_aniversario_da_tv_digital&more=1&c=1&tb=1&pb=1&cat=70>. Acessado em: 4 jan. 2009.

DASE. DTV application software environment level 1. Part 1: introduction, architecture, and common facilities. ATSC Standard Advanced Television, 9 mar. 2003.

DEE-LUCAS, D. 1996. Effects of Overview Structure on Study Strategies and text Representations for Instructional Hypertext. In: Rouet et alii (eds), pp. 73- 107. Diferença entre interação e interatividade.

DIJK, Van; VOS, Loes de. *Searching for the Holy Grail: Images of Interactive DVB. Digital Vídeo Broadcasting Project*. 2003. Site oficial do projeto DVB. Disponível em: <<http://www.dvb.org>>. Acessado em: 1 abr. 2009.

ESPN. Entertainment and Sports Programming Network. Disponível em:<<http://espn.com>>. Acessado em: 7 abr. 2009.

FERNANDES, J.; LEMOS, G.; SILVEIRA, G. Introdução à Televisão Digital Interativa: Arquitetura, Protocolos, Padrões e Práticas. In: JAI-SBC. Salvador, 2004.

FGV. Mapa da Exclusão Digital. Fundação Getúlio Vargas, abr. 2003. Disponível em: <http://www2.fgv.br/ibre/cps/mapa_exclusao/apresentacao/SUMÁRIO.pdf>. Acessado em 1 abr. 2009.

FOLHA. Interatividade deixa conversor mais caro. Folha de São Paulo, 02 dez. 2007. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u350415.shtml>. Acessado em: 7 nov. 2008.

GINGA. Sobre o Ginga. Ginga, 2006. Disponível em < <http://www.ginga.org.br/sobre.html>>. Acesso em 10 dez. 2008.

GNU. O que é *software* livre? *Free Software Foundation*, 1996. Disponível em: < <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>. Acessado em: 12 fev. 2009.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006.

ISO. 13818-6 *Information Technology – Generic coding of moving pictures na associated áudio information – Part 6 : Extensions for DSM-CC*. ISO/IEC

International Organization for Standardization / Internacional Eletrotecnical Committee, 1998.

ITU-R. ITU-R BS.775-1, *Multichannel Stereophonic Sound System with and without accompanying picture*. International Telecommunications Union, 1994.

JAVA. O que é Java? Java Free. Disponível em: <
<http://javafree.uol.com.br/artigo/871498/>>. Acessado em: 20 fev. 2008.

JAVA. *The Java TV API White Paper - Java TV API Technical Overview*, Version 1.0, Sun Microsystems, nov. 2000

JENSEN, Jens F. *"Interactivity" – Tracking a New Concept in Media and Communication Studies*. In: *The XIII Nordic Conference on Mass Communication Research*, Nordicom Review 1, Ulla Carlsson, 1998. Disponível em:
http://www.nordicom.gu.se/publications_index.html>.

JOURDAIN, R. *Música, cérebro e êxtase: como a música captura a nossa imaginação*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

KRISSHNAMURTI, Lélis Lima Vieira Nunes. *Aspectos Sociais do Uso do Software Livre*. 2003. In: *Congresso Internacional de Software Livre (CONISLI)*, Universidade de São Paulo 8 e 9 nov. 2003.

LAUTERJUNG, Fernando; FREDERICO, Daniele. *Para fornecedores, balanço do primeiro ano de implantação é positivo*. *Tela Viva*, 2 dez. 2008. Disponível em:
http://www.futurecom2008.com.br/images2/clipping/tela_viva_02_dez.pdf. Acessado em: 8 nov. 2008.

LIPPMAN, Andrew. *O arquiteto do futuro*. *Meio & Mensagem*. São Paulo, n.792, janeiro de 1998.

LOBO, Ana Paula. *TV Digital: Entidades de Software endossam Ginga 1.0*. *Convergência Online*, 27 fev. 2008. Disponível em: <
<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=12529&sid=8>>. Acessado em: 12 dez. 2008b.

_____, Ana Paula. TV Digital: Entidades de Software endossam Ginga 1.0.

Convergência Online, 24 set. 2008a. Disponível em:

<<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=16020&sid=8>>. Acessado em: 12 dez. 2008.

MEDINA, Humberto. Hélio Costa ignora ABNT e diz que conversor deve ter software.

Folha de São Paulo, 5 dez. 2007. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u351466.shtml>>. Acessado em: 7 nov. 2008.

MENDES, Luciano Leonel. SBTVD: Uma visão sobre a TV digital no Brasil. T&C Amazônica, ano V, número 12, out. 2007.

MHP. Digital Vídeo Broadcasting Multimedia Home Platform. 2003. Site oficial da plataforma MHP. Disponível em: <<http://www.mhp.org>>. Acessado em: 1 abr. 2009.

MINICOM. Portaria Nº 652, de 10 de outubro de 2006, Brasília, 10 out. de 2006.

Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/tv-digital/tv-digital/Portaria%20no%20652-%20de%2010-10-2006>>. Acesso em: 2 fev. 2009

MULTIGNER, Gilles. *Sociedad interactiva o sociedad programada?* In: FUNDESCO (org.). *Apuntes de la sociedad interactiva Cuenca*, Espanha UIMP, 1994. p. 421.

NETO, Vicente Soares. Telecomunicações: Sistemas de Modulação, 2003. 130p.

NHK. NHK/Digital. Disponível em: <

http://www.nhk.or.jp/digital/en/digitalbroad/04_5_inter.html>. Acessado em: 7 abr. 2009.

PATRIOTA, Karla e RIZZO, Joana. Interatividade, Imersão e Leitura não-linear: Os Novos meios e as novas linguagens. Trabalho apresentado ao NP de Tecnologias da Informação e da Comunicação, do VI Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Intercom. Brasília, 2006.

PEREZ, Clotilde. Comunicação e Marketing: Teorias da comunicação e novas mídias um estudo prático. São Paulo: Editora Futura, 2002.

PNUD. Brasil entra no grupo de países de Alto Desenvolvimento Humano. PNUD, 27 nov. 2007. Disponível em: http://www.pnud.org.br/arquivos/release_idh.pdf>.

Acessado em: 20 mar. 2009.

_____. Desenvolvimento Humano e IDH. PNUD Brasil. Disponível em:

<<http://www.pnud.org.br/idh/>>. Acessado em: 20 mar. 2009.

PREECE, Jenny et al. *A guide to usability: human factors in computing*. Harlow, England, Addison-Wesley, 1997.

ROGERS, Everett M. *Communication Technology: The New Media*. In Society, New York: Macmillan Free Press, 1986.

SBTVD, Fórum. História do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre. Sistema Brasileiro de Televisão Digital, 2007. Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/materias.asp?menuid=3&id=5>>. Acessado em: 20 dez. 2008.

SOARES, L.F.S; Rodrigues, R.F. *Nested Context Model 3.0 Part 1 – NCM Core*, Monografias em Ciências da Computação de Informática, PUC-Rio, No. 18/05. Rio de Janeiro, mai. 2005.

SUN. Tecnologia aberta, Java DTV, favorece o desenvolvimento da TV Digital no País, SUN, 17 abr. 2009. Disponível em:

<http://br.sun.com/sunnews/press/2009/20090417.jsp>. Acessado em: 25 abr. 2009.

TANEMBAUM, Andrew S. *Redes de Computadores*. 4a. Ed., Editora Campos, 2003.

TEIXEIRA, Michelly. Começa cerimônia de lançamento da TV digital no Brasil.

Agência Estado, 2 dez. 2007. Disponível em: <

<http://www.agenciaestado.com.br/institucional/ultimas/2007/dez/02/159.htm>>.

Acessado em: 4 jan. 2009.

TELECO. Cronograma de Implantação TV Digital no Mundo. Teleco, 24 abr. 2009.

Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tvdigital_mundo.asp>. Acessado em: 30 abr. 2009.

TELEMÍDIA. Ambiente para Desenvolvimento de Aplicações Declarativas para a TV Digital Brasileira. Laboratório Telemídia, Depto. Informática, PUC-Rio Rio de Janeiro, 2006.

TORRES, Gabriel. Tudo Sobre HDTV. Clube do Hardware, 20 abr. 2005. Disponível em: < <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/1011>>. Acessado em: 30 jan. 2009.

_____, Gabriel. Como funciona a compressão de vídeo. Clube do Hardware, 31 jan. 2006. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/1163>>. Acessado em: 30 jan. 2009.

APÊNDICE A – CÓDIGO FONTE PORTAL INTERATIVO

UniCEUB

```

1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <ncl xsi:schemaLocation="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile http://www.ncl.org.br/NCL3.0/profiles/N
CL30EDTV.xsd" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/E
DTVProfile" id="Uni">
3 <!--+++++
4 ! Início do documento NCL onde é descrito o tipo de XML
5 ! e o esquema NCL utilizado
6 !+++++
7 <head>
8 <!--+++++
9 ! Chamada da base de conectores contida no arquivo Base.conn
10 !+++++
11 <connectorBase>
12 <importBase documentURI="Base.conn" alias="connBase"/>
13 </connectorBase>
14 <!--+++++
15 ! Declaração de todas as regiões do Portal Interativo
16 !+++++
17 <regionBase>
18 <!--+++++
19 ! a região pai de todas é a rg TV, ela tem altura e largura 100%
20 ! assim é compatível com qualquer aspecto de tela
21 !+++++
22 <region zIndex="0" width="100.0%" height="100.0%" title="Regiao da Imagem" id="rg_TV">
23 <region zIndex="2" width="100.0%" height="124" title="Barra Superior Amarela" id="rg_BARRA_SUPERI
OR"/>
24 <region zIndex="31" right="1" width="206" height="120" title="Botao Interativo" id="rg_BOTAO_INTE
RATIVO"/>
25 <region zIndex="3" right="0" width="277" height="29" title="Descricao dos BOTOES" id="rg_BOTOES"/
>
26 <region zIndex="4" left="7" width="249" height="435" title="Player" id="rg_PLAYER">
27 <region zIndex="5" left="33" top="233" width="187" height="30" title="Item 1 do Menu Vertical"
id="rg_MENU_1"/>
28 <region top="270" zIndex="5" left="33" width="187" height="30" title="Item 2 do Menu Vertical"
id="rg_MENU_2"/>
29 <region zIndex="5" left="33" top="307" width="187" height="30" title="Item 3 do Menu Vertical"
id="rg_MENU_3"/>
30 <region zIndex="5" left="33" top="344" width="187" height="30" title="Item 4 do Menu Vertical"
id="rg_MENU_4"/>
31 <region zIndex="5" left="33" top="381" width="187" height="30" title="Item 5 do Menu Vertical"
id="rg_MENU_5"/>
32 <region zIndex="50" left="28" top="209" width="10" height="16" id="rg_BARRA_PROGRESSIVA"/>
33 </region>
34 <region bottom="0" zIndex="3" width="100.0%" height="36" title="Rodape" id="rg_RODAPE"/>
35 <region bottom="0" zIndex="4" width="382" height="42" title="Assinatura do Rodape" id="rg_ASSINAT
URA"/>
36 <region left="255" zIndex="39" top="125" width="540" height="470" id="rg_CONTEUDO">
37 <region zIndex="7" left="20" top="87" width="158" height="235" id="rg_PLACA_ESQUERDA"/>
38 <region zIndex="6" left="188" top="87" width="158" height="235" id="rg_PLACA_CENTRO"/>
39 <region zIndex="6" left="356" top="87" width="158" height="235" id="rg_PLACA_DIREITA"/>
40 </region>
41 <region zIndex="1" width="100.0%" height="100.0%" id="rg_FUNDO"/>
42 <region zIndex="5" right="314" top="79" width="147" height="43" id="rg_ABA_1">
43 <region left="9" top="10" zIndex="9" bottom="0" width="128" height="26" id="rg_ABA_OVER_1"/>
44 </region>
45 <region zIndex="6" right="166" top="79" width="147" height="43" id="rg_ABA_2">
46 <region left="9" top="10" zIndex="9" bottom="0" width="128" height="26" id="rg_BARRA_OVER_2"/>
47 </region>
48 <region zIndex="6" right="20" top="79" width="147" height="43" id="rg_ABA_3">
49 <region left="9" top="10" zIndex="9" bottom="0" width="128" height="26" id="rg_ABA_OVER_3"/>
50 </region>
51 <region zIndex="30" width="100.0%" height="100.0%" id="rg_AJUDA"/>
52 <region zIndex="30" width="100.0%" height="100.0%" id="rg_VIDEO"/>
53 <region zIndex="70" right="1" width="277" height="29" id="rg_BOTAO_AJUDA"/>
54 <region zIndex="50" left="255" top="125" width="540" height="470" id="rg_CONTEUDO_ENQUETE"/>
55 </region>
56 </regionBase>
57 <!--+++++
58 ! Declaração dos descritores
59 !+++++
60 <descriptorBase>
61 <descriptor region="rg_BARRA_SUPERIOR" id="ds_BARRA_SUPERIOR"/>
62 <descriptor region="rg_RODAPE" id="ds_RODAPE"/>
63 <descriptor region="rg_PLAYER" id="ds_PLAYER">
64 <descriptorParam name="transparency" value="0.8"/>
65 </descriptor>
66 <descriptor region="rg_TV" id="ds_TV"/>
67 <descriptor region="rg_VIDEO" id="ds_VIDEO"/>
68 <!--+++++
69 ! Os descritores que envolvem navegação tem o seu respectivo focusIndex
70 ! e move para orientar a seleção na navegação.
71 ! focusBorderWidth define o tamanho da borda e focusBorderColor a cor
72 !+++++
73 <descriptor region="rg_MENU_1" id="ds_MENU_1" focusIndex="1" moveDown="2" moveRight="9" focusBorder
Width="1" focusBorderColor="red"/>
74 <descriptor region="rg_MENU_2" id="ds_MENU_2" focusIndex="2" moveRight="6" moveUp="1" moveDown="3"
focusBorderWidth="1" focusBorderColor="red"/>

```

```

75     <descriptor region="rg MENU 3" id="ds MENU_3" focusIndex="3" moveUp="2" moveDown="4" moveRight="10"
76     focusBorderWidth="1" focusBorderColor="red"/>
77     <descriptor region="rg MENU 4" id="ds MENU_4" focusIndex="4" moveRight="10" moveUp="3" moveDown="5"
78     focusBorderWidth="1" focusBorderColor="red"/>
79     <descriptor region="rg MENU 5" id="ds MENU_5" focusIndex="5" moveUp="4" moveRight="21" focusBorderW
80     idth="1" focusBorderColor="red"/>
81     <descriptor region="rg PLACA DIREITA" id="ds PLACA DIREITA" focusIndex="6" focusSrc="imgs/cursos_se
82     quencial_cr.jpg" moveLeft="7" focusBorderWidth="0" focusBorderColor="red"/>
83     <descriptor region="rg PLACA ESQUERDA" id="ds PLACA ESQUERDA" focusIndex="6" focusSrc="imgs/cursos_
84     pos_graduacao_cr.jpg" moveRight="7" moveLeft="1" focusBorderWidth="0" focusBorderColor="red"/>
85     <descriptor region="rg PLACA CENTRO" id="ds PLACA CENTRO" focusIndex="7" focusSrc="imgs/cursos_grad
86     uacao_cr.jpg" moveRight="8" moveLeft="6" focusBorderWidth="0" focusBorderColor="red"/>
87     <descriptor region="rg ABA 1" id="ds ABA 1" focusSrc="imgs/aba_over.jpg" focusSrcSel="imgs/aba over
88     .jpg" moveDown="20" focusIndex="9" moveRight="10" moveLeft="1" focusBorderWidth="0" focusBorderColor="red
89     "/>
90     <descriptor region="rg ABA 2" id="ds ABA 2" focusSrc="imgs/aba_over.jpg" focusIndex="10" moveRight=
91     "11" moveDown="20" moveLeft="9" focusBorderWidth="0" focusBorderColor="red"/>
92     <descriptor region="rg ABA 3" id="ds ABA 3" focusSrc="imgs/aba_over.jpg" focusIndex="11" moveLeft="
93     10" moveDown="20" focusBorderWidth="0" focusBorderColor="red"/>
94     <descriptor region="rg ABA OVER 1" id="ds ABA OVER 1"/>
95     <descriptor region="rg BARRA OVER 2" id="ds ABA OVER 2"/>
96     <descriptor region="rg ABA OVER 3" id="ds ABA OVER 3"/>
97     <descriptor region="rg BOTAO AJUDA" id="ds BOTAO_AJUDA"/>
98     <descriptor region="rg BOTOES" id="ds BOTOES"/>
99     <descriptor region="rg ASSINATURA" id="ds ASSINATURA"/>
100    <descriptor region="rg FUNDO" id="ds FUNDO"/>
101    <descriptorParam name="backgorund" value="white"/>
102    </descriptor>
103    <!--+++++
104    ! o descritor da ajuda recebe 20% de transparência, para quando
105    ! seja chamado seja possível visualizar atrás dele o portal.
106    !+++++
107    <descriptor region="rg AJUDA" id="ds AJUDA">
108    <descriptorParam name="transparency" value="0.8"/>
109    </descriptor>
110    <descriptor region="rg BARRA PROGRESSIVA" id="ds CAPITULO">
111    <descriptorParam name="transparency" value="0.6"/>
112    </descriptor>
113    <descriptor region="rg CONTEUDO" id="ds_CONTEUDO" focusIndex="20" moveLeft="1" moveUp="9" focusBord
114    erWidth="2" focusBorderColor="red"/>
115    <descriptor region="rg CONTEUDO ENQUETE" id="ds_CONTEUDO_ENQUETE" focusIndex="21" moveLeft="5" focu
116    sBorderWidth="2" focusBorderColor="red"/>
117    <descriptor region="rg BOTAO INTERATIVO" id="ds_BOTAO_INTERATIVO"/>
118    </descriptorBase>
119    </head>
120    <body>
121    <!--+++++
122    ! Declaração dos nós de mídia não relacionados a um contexto
123    !+++++
124    <media descriptor="ds_VIDEO" type="video/mpeg" id="no_VIDEO" src="media/videol.mpeg">
125    <property name="bounds"/>
126    <area end="100.0s" begin="20.0s" id="an_CAPITULO_1"/>
127    <area end="190.0s" begin="102.0s" id="an_CAPITULO_2"/>
128    <area end="410.0s" begin="292.0s" id="an_CAPITULO_3"/>
129    <area end="520.0s" begin="412.0s" id="an_CAPITULO_4"/>
130    <area end="700.0s" begin="522.0s" id="an_CAPITULO_5"/>
131    </media>
132    <!--+++++
133    ! O nó no VIDEO está chamando um arquivo, na transmissão
134    ! de TV digital ele tem que chamar um ID de Transport Stream
135    ! transmitida para o set top box.
136    !+++++
137    <media descriptor="ds BOTAO INTERATIVO" src="imgs/logoceub.png" type="image/png" id="no_BOTAO"/>
138    <media descriptor="ds PLAYER" src="imgs/player.jpg" type="image/jpeg" id="no_PLAYER"/>
139    <media descriptor="ds RODAPE" src="imgs/rodape.jpg" type="image/jpeg" id="no_RODAPE"/>
140    <media descriptor="ds MENU 1" src="imgs/menu_oprograma.jpg" type="image/jpeg" id="no_MENU_1"/>
141    <media descriptor="ds MENU 2" src="imgs/menu_nossos_cursos.jpg" type="image/jpeg" id="no_MENU_2"/>
142    <media descriptor="ds MENU 3" src="imgs/menu_noticias.jpg" type="image/jpeg" id="no_MENU_3"/>
143    <media descriptor="ds MENU 4" src="imgs/menu_vestibular.jpg" type="image/jpeg" id="no_MENU_4"/>
144    <media descriptor="ds MENU 5" src="imgs/menu_enquetel.jpg" type="image/jpeg" id="no_MENU_5"/>
145    <media descriptor="ds BOTOES" src="imgs/botoes.jpg" type="image/jpeg" id="no_BOTOES"/>
146    <media descriptor="ds ASSINATURA" src="imgs/assinatura.jpg" type="image/jpeg" id="no_ASSINATURA"/>
147    <media descriptor="ds_BARRA_SUPERIOR" src="imgs/barra_amarela.jpg" type="image/jpeg" id="no_BARRA_SUP
148    ERIOR"/>
149    <media descriptor="ds FUNDO" src="imgs/bg.jpg" type="image/jpeg" id="no_FUNDO"/>
150    <media descriptor="ds BOTAO AJUDA" src="imgs/botao_ajuda.jpg" type="image/jpeg" id="no_BOTAO_VOLTAR_A
151    JUDA"/>
152    <media descriptor="ds_CAPITULO" src="imgs/barra_progressiva.jpg" type="image/jpeg" id="no_BARRA_PROGR
153    ESSIVA">
154    <property name="bounds"/>
155    </media>
156    <port component="no_VIDEO" id="port_Uni_no_VIDEO"/>
157    <!--+++++
158    ! Início dos links de conexão
159    !+++++
160    <link xconnector="connBase#onBeginStart" id="li_APARECE_BOTAO_INTERATIVO">
161    <bind role="onBegin" component="no_VIDEO"/>

```

```

147     <bind role="start" component="no_BOTAO"/>
148 </link>
149 <!--+++++
150 ! Ao pressionar o botão vermelho o Botão Interativo desaparece
151 !+++++
152 <link xconnector="connBase#onKeySelectionStop" id="li_DESAPARECE_BOTAO_INTERATIVO">
153 <linkParam value="RED" name="keyCode"/>
154 <bind role="onSelection" component="no_VIDEO"/>
155 <bind role="stop" component="no_BOTAO"/>
156 </link>
157 <!--+++++
158 ! O desaparecimento do botão interativo desencadeia o redimensionamento
159 ! do vídeo e o aparecimento dos nós de mídia do portal interativo
160 !+++++
161 <link xconnector="connBase#onEndSet" id="REDIMENSIONA_VIDEO">
162 <bind role="onEnd" component="no_BOTAO"/>
163 <bind role="set" component="no_VIDEO" interface="bounds">
164 <bindParam name="var" value="24, 48, 215, 149"/>
165 </bind>
166 </link>
167 <link xconnector="connBase#onEndStartN" id="li_APARECE_PORTAL">
168 <bind role="onEnd" component="no_BOTAO"/>
169 <bind role="start" component="no_PLAYER"/>
170 <bind role="start" component="no_ASSINATURA"/>
171 <bind role="start" component="no_MENU_1"/>
172 <bind role="start" component="no_MENU_5"/>
173 <bind role="start" component="no_BARRA_SUPERIOR"/>
174 <bind role="start" component="no_MENU_3"/>
175 <bind role="start" component="no_MENU_4"/>
176 <bind role="start" component="no_RODAPE"/>
177 <bind role="start" component="no_FUNDO"/>
178 <bind role="start" component="no_MENU_2"/>
179 <bind role="start" component="no_BOTOES"/>
180 <bind role="start" component="no_BARRA_PROGRESSIVA"/>
181 </link>
182 <!--+++++
183 ! Chamada dos nós de contexto de cada item do menu
184 !+++++
185 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_PROGRAMA">
186 <bind role="onSelection" component="no_MENU_1"/>
187 <bind role="start" component="ctx_PROGRAMA"/>
188 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS"/>
189 <bind role="stop" component="ctx_NOTICIAS"/>
190 <bind role="stop" component="ctx_CALENDARIO"/>
191 <bind role="stop" component="ctx_ENQUETE"/>
192 </link>
193 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_CURSOS">
194 <bind role="onSelection" component="no_MENU_2"/>
195 <bind role="stop" component="ctx_PROGRAMA"/>
196 <bind role="start" component="ctx_CURSOS"/>
197 <bind role="stop" component="ctx_NOTICIAS"/>
198 <bind role="stop" component="ctx_CALENDARIO"/>
199 <bind role="stop" component="ctx_ENQUETE"/>
200 </link>
201 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_NOTICIAS">
202 <bind role="onSelection" component="no_MENU_3"/>
203 <bind role="start" component="ctx_NOTICIAS"/>
204 <bind role="stop" component="ctx_PROGRAMA"/>
205 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS"/>
206 <bind role="stop" component="ctx_CALENDARIO"/>
207 <bind role="stop" component="ctx_ENQUETE"/>
208 </link>
209 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_CALENDARIO">
210 <bind role="onSelection" component="no_MENU_4"/>
211 <bind role="start" component="ctx_CALENDARIO"/>
212 <bind role="stop" component="ctx_ENQUETE"/>
213 <bind role="stop" component="ctx_NOTICIAS"/>
214 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS"/>
215 <bind role="stop" component="ctx_PROGRAMA"/>
216 </link>
217 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_ENQUETE">
218 <bind role="onSelection" component="no_MENU_5"/>
219 <bind role="start" component="ctx_ENQUETE"/>
220 <bind role="stop" component="ctx_CALENDARIO"/>
221 <bind role="stop" component="ctx_NOTICIAS"/>
222 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS"/>
223 <bind role="stop" component="ctx_PROGRAMA"/>
224 </link>
225 <!--+++++
226 ! Retorna a navegação para o início
227 !+++++
228 <link xconnector="connBase#onKeySelectionStartNStopN" id="li_INICIO">
229 <bind role="onSelection" component="no_BOTOES"/>
230 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS"/>
231 <bind role="stop" component="ctx_NOTICIAS"/>
232 <bind role="stop" component="ctx_ENQUETE"/>
233 <bind role="stop" component="ctx_CALENDARIO"/>

```

```

234     <bind role="start" component="ctx PROGRAMA"/>
235     <linkParam value="GREEN" name="keyCode"/>
236 </link>
237 <!--+++++
238 ! Quando é acionado o botão vermelho dentro do portal, todos os
239 ! nós são finalizados e o vídeo redimensionado para 100%
240 !+++++-->
241 <link xconnector="connBase#onKeySelectionStopNSetN" id="li_DESAPARECE_PORTAL">
242     <bind role="onSelection" component="no BOTOES"/>
243     <bind role="stop" component="ctx PROGRAMA"/>
244     <bind role="stop" component="ctx CURSOS"/>
245     <bind role="stop" component="ctx ENQUETE"/>
246     <bind role="stop" component="ctx CALENDARIO"/>
247     <bind role="stop" component="no FUNDO"/>
248     <bind role="stop" component="no MENU 4"/>
249     <bind role="stop" component="no MENU 1"/>
250     <bind role="stop" component="no MENU 5"/>
251     <bind role="stop" component="no MENU 3"/>
252     <bind role="stop" component="no ASSINATURA"/>
253     <bind role="stop" component="no BARRA SUPERIOR"/>
254     <bind role="stop" component="no PLAYER"/>
255     <bind role="stop" component="no RODAPE"/>
256     <bind role="stop" component="no MENU 2"/>
257     <bind role="stop" component="ctx NOTICIAS"/>
258     <bind role="stop" component="no AJUDA"/>
259     <bind role="stop" component="no BOTAO"/>
260     <bind role="stop" component="no BOTOES"/>
261     <bind role="stop" component="no BARRA PROGRESSIVA"/>
262     <bind role="stop" component="no BOTAO VOLTAR AJUDA"/>
263     <bind role="set" component="no VIDEO" interface="bounds">
264         <bindParam name="var" value="0, 0, 100%, 100%"/>
265     </bind>
266     <linkParam value="RED" name="keyCode"/>
267 </link>
268 <!--+++++
269 ! Quando é acessado o botão vermelho para sair do portal
270 ! o botão interativo deve reaparecer para, caso necessário, ser
271 ! acionado novamente
272 !+++++-->
273 <link xconnector="connBase#onEndStart" id="li_REAPARECE_BOTAO_INTERATIVO">
274     <bind role="onEnd" component="no RODAPE"/>
275     <bind role="start" component="no BOTAO"/>
276 </link>
277 <!--+++++
278 ! Controle da Barra Progressiva de acordo com os capítulos
279 ! criados em forma de âncora no nó no VIDEO
280 ! A função set bounds redimensiona a imagem da barra.
281 !+++++-->
282 <link xconnector="connBase#onBeginStart" id="li APARECE CAPITULO 1">
283     <bind component="no VIDEO" interface="an CAPITULO 1" role="onBegin"/>
284     <bind component="no BARRA PROGRESSIVA" role="start"/>
285 </link>
286 <link xconnector="connBase#onBeginSet" id="li APARECE CAPITULO 2">
287     <bind role="onBegin" component="no VIDEO" interface="an CAPITULO 2"/>
288     <bind role="set" component="no BARRA PROGRESSIVA" interface="bounds">
289         <bindParam name="var" value="36, 209, 40, 16"/>
290     </bind>
291 </link>
292 <link xconnector="connBase#onBeginSet" id="li APARECE CAPITULO 3">
293     <bind role="onBegin" component="no VIDEO" interface="an CAPITULO 3"/>
294     <bind role="set" component="no BARRA PROGRESSIVA" interface="bounds">
295         <bindParam name="var" value="36, 209, 80, 16"/>
296     </bind>
297 </link>
298 <link xconnector="connBase#onBeginSet" id="li APARECE CAPITULO 4">
299     <bind role="onBegin" component="no VIDEO" interface="an CAPITULO 4"/>
300     <bind role="set" component="no BARRA PROGRESSIVA" interface="bounds">
301         <bindParam name="var" value="36, 209, 120, 16"/>
302     </bind>
303 </link>
304 <link xconnector="connBase#onBeginSet" id="li APARECE CAPITULO 5">
305     <bind role="onBegin" component="no VIDEO" interface="an CAPITULO 5"/>
306     <bind role="set" component="no BARRA PROGRESSIVA" interface="bounds">
307         <bindParam name="var" value="36, 209, 200, 16"/>
308     </bind>
309 </link>
310 <!--+++++
311 ! Contexto Cursos
312 !+++++-->
313 <context id="ctx_CURSOS">
314     <media descriptor="ds_PLACA_CENTRO" type="image/jpeg" src="imgs/cursos_graduacao_pb.jpg" id="no_BOX
315     _CURSOS_GRADUACAO"/>
316     <media descriptor="ds_PLACA_ESQUERDA" src="imgs/cursos_pos_graduacao_pb.jpg" type="image/jpeg" id="
317     no_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
318     <media descriptor="ds_PLACA_DIREITA" src="imgs/cursos_sequencial_pb.jpg" type="image/jpeg" id="no_B
319     OX_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
320 </context>

```

```

318 ! Contexto Graduação em Cursos
319 !+++++----->
320 <context id="ctx CURSOS GRADUACAO">
321 <media descriptor="ds_ABA_1" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_GRADUACAO_ABA_1"/>
322 <media descriptor="ds_ABA_2" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_GRADUACAO_ABA_2"/>
323 <media descriptor="ds_ABA_3" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_GRADUACAO_ABA_3"/>
324 <port component="no_GRADUACAO_ABA_1" id="po_GRADUACAO_ABA_1"/>
325 <port component="no_GRADUACAO_ABA_2" id="po_GRADUACAO_ABA_2"/>
326 <port component="no_GRADUACAO_ABA_3" id="po_GRADUACAO_ABA_3"/>
327 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_graduacao_novos.html" type="text/html" id="no_CU
RSOS GRADUACAO NOVOS"/>
328 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_graduacao_todos.html" type="text/html" id="no_CU
RSOS GRADUACAO TODOS"/>
329 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_graduacao_tecnologicos.html" type="text/html" id
="no CURSOS GRADUACAO TECNOLOGICOS"/>
330 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_GRADUACAO_NOVOS">
331 <bind role="onSelection" component="no_GRADUACAO_ABA_1"/>
332 <bind role="start" component="no_CURSOS_GRADUACAO_NOVOS"/>
333 <bind role="stop" component="no_CURSOS_GRADUACAO_TODOS"/>
334 <bind role="stop" component="no_CURSOS_GRADUACAO_TECNOLOGICOS"/>
335 </link>
336 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_GRADUACAO_TODOS">
337 <bind role="onSelection" component="no_GRADUACAO_ABA_2"/>
338 <bind role="start" component="no_CURSOS_GRADUACAO_TODOS"/>
339 <bind role="stop" component="no_CURSOS_GRADUACAO_NOVOS"/>
340 <bind role="stop" component="no_CURSOS_GRADUACAO_TECNOLOGICOS"/>
341 </link>
342 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_GRADUACAO_TECNOLOGICOS">
343 <bind role="onSelection" component="no_GRADUACAO_ABA_3"/>
344 <bind role="start" component="no_CURSOS_GRADUACAO_TECNOLOGICOS"/>
345 <bind role="stop" component="no_CURSOS_GRADUACAO_TODOS"/>
346 <bind role="stop" component="no_CURSOS_GRADUACAO_NOVOS"/>
347 </link>
348 <port component="no_CURSOS_GRADUACAO_NOVOS" id="po_CURSOS_GRADUACAO_NOVOS"/>
349 <media descriptor="ds_ABA_OVER_1" src="html/titulos_abas_cursos.html#TITULO_CURSOS_GRADUACAO_NOVO
S" type="text/html" id="no_CURSOS_GRADUACAO_TITULO_NOVOS"/>
350 <media descriptor="ds_ABA_OVER_2" src="html/titulos_abas_cursos.html#TITULO_CURSOS_GRADUACAO_TODO
S" type="text/html" id="no_CURSOS_GRADUACAO_TITULO_TODOS"/>
351 <media descriptor="ds_ABA_OVER_3" src="html/titulos_abas_cursos.html#TITULO_CURSOS_GRADUACAO_TECN
OLOGICOS" type="text/html" id="no_CURSOS_GRADUACAO_TITULO_TECNOLOGICOS"/>
352 <port component="no_CURSOS_GRADUACAO_TITULO_NOVOS" id="po_GRADUACAO_TITULOS_NOVOS"/>
353 <port component="no_CURSOS_GRADUACAO_TITULO_TODOS" id="po_GRADUACAO_TITULOS_TODOS"/>
354 <port component="no_CURSOS_GRADUACAO_TITULO_TECNOLOGICOS" id="po_GRADUACAO_TITULOS_TECNOLOGICOS"/>
355 </context>
356 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_texto.html" type="text/html" id="no_CURSOS_TEXTO"/
>
357 <!--+++++----->
358 ! Contexto Pós Graduação em Cursos
359 !+++++----->
360 <context id="ctx CURSOS POS GRADUACAO">
361 <media descriptor="ds_ABA_1" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_ABA1_POS_GRADUACAO"/>
362 <media descriptor="ds_ABA_2" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_ABA_2_POS_GRADUACAO"/>
363 <media descriptor="ds_ABA_3" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_ABA_3_POS_GRADUACAO"/>
364 <port component="no_ABA1_POS_GRADUACAO" id="po_ABA1_POS_GRADUACAO"/>
365 <port component="no_ABA_2_POS_GRADUACAO" id="po_ABA2_POS_GRADUACAO"/>
366 <port component="no_ABA_3_POS_GRADUACAO" id="po_ABA3_POS_GRADUACAO"/>
367 <media descriptor="ds_ABA_OVER_1" src="html/titulos_abas_cursos.html#TITULO_CURSOS_POS_GRADUACAO_
LATOSENSU" type="text/html" id="no_POS_GRADUACAO_TITULO_LATOSENSU"/>
368 <media descriptor="ds_ABA_OVER_2" src="html/titulos_abas_cursos.html#TITULO_CURSOS_POS_GRADUACAO_
STRICTUSENSU" type="text/html" id="no_POS_GRADUACAO_TITULO_STRICTUSENSU"/>
369 <media descriptor="ds_ABA_OVER_3" src="html/titulos_abas_cursos.html#TITULO_CURSOS_POS_GRADUACAO_
APERFEICOAMENTO" type="text/html" id="no_POS_GRADUACAO_TITULO_APERFEICOAMENTO"/>
370 <port component="no_POS_GRADUACAO_TITULO_LATOSENSU" id="po_POS_GRADUACAO_TITULO_LATOSENSU"/>
371 <port component="no_POS_GRADUACAO_TITULO_STRICTUSENSU" id="po_POS_GRADUACAO_TITULO_STRICTOSENSU"/
>
372 <port component="no_POS_GRADUACAO_TITULO_APERFEICOAMENTO" id="po_POS_GRADUACAO_TITULO_APERFEICOAM
ENTO"/>
373 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_pos_graduacao_latosensu.html" type="text/html" id="no_POS_GRADUACAO_LATOSENSU"/>
374 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_pos_graduacao_strictosensu.html" type="text/html" id="no_POS_GRADUACAO_STRICTOSENSU"/>
375 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_pos_graduacao_aperfeicoamento.html" type="text/html" id="no_POS_GRADUACAO_APERFEICOAMENTO"/>
376 <port component="no_POS_GRADUACAO_LATOSENSU" id="po_POS_GRADUACAO_LATOSENSU"/>
377 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_POS_GRADUACAO_LATOSENSU">
378 <bind role="onSelection" component="no_ABA1_POS_GRADUACAO"/>
379 <bind role="start" component="no_POS_GRADUACAO_LATOSENSU"/>
380 <bind role="stop" component="no_POS_GRADUACAO_STRICTOSENSU"/>
381 <bind role="stop" component="no_POS_GRADUACAO_APERFEICOAMENTO"/>
382 </link>
383 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_POS_GRADUACAO_APERFEIC">
384 <bind role="onSelection" component="no_ABA_3_POS_GRADUACAO"/>
385 <bind role="stop" component="no_POS_GRADUACAO_LATOSENSU"/>
386 <bind role="stop" component="no_POS_GRADUACAO_STRICTOSENSU"/>
387 <bind role="start" component="no_POS_GRADUACAO_APERFEICOAMENTO"/>
388 </link>
389 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_POS_STRICTOSENSU">

```

```

390 <bind role="onSelection" component="no ABA 2 POS GRADUACAO"/>
391 <bind role="stop" component="no_POS GRADUACAO APERFEICOAMENTO"/>
392 <bind role="start" component="no POS GRADUACAO STRICTOSENSU"/>
393 <bind role="stop" component="no_POS GRADUACAO LATOSENSU"/>
394 </link>
395 </context>
396 <!--+++++++
397 ! Contexto Sequencial em Cursos
398 !+++++++
399 <context id="ctx_CURSOS_SEQUENCIAL">
400 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/cursos_sequencial.html" type="text/html" id="no_CURSOS_
SEQUENCIAL"/>
401 <port component="no_CURSOS_SEQUENCIAL" id="po_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
402 </context>
403 <port component="no_BOX_CURSOS_GRADUACAO" id="po_BOX_CURSOS_GRADUACAO"/>
404 <port component="no_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO" id="po_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
405 <port component="no_BOX_CURSOS_SEQUENCIAL" id="po_BOX_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
406 <port component="no_CURSOS_TEXTO" id="po_CURSOS_TEXTO"/>
407 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_CURSOS_GRADUACAO">
408 <bind role="onSelection" component="no_BOX_CURSOS_GRADUACAO"/>
409 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_GRADUACAO"/>
410 <bind role="start" component="ctx_CURSOS_GRADUACAO"/>
411 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
412 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
413 <bind role="stop" component="no_CURSOS_TEXTO"/>
414 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
415 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
416 </link>
417 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_CURSOS_POS_GRADUACAO">
418 <bind role="onSelection" component="no_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
419 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
420 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_GRADUACAO"/>
421 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS_GRADUACAO"/>
422 <bind role="start" component="ctx_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
423 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
424 <bind role="stop" component="no_CURSOS_TEXTO"/>
425 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
426 </link>
427 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_CURSOS_SEQUENCIAL">
428 <bind role="onSelection" component="no_BOX_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
429 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
430 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_GRADUACAO"/>
431 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS_GRADUACAO"/>
432 <bind role="stop" component="ctx_CURSOS_POS_GRADUACAO"/>
433 <bind role="start" component="ctx_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
434 <bind role="stop" component="no_CURSOS_TEXTO"/>
435 <bind role="stop" component="no_BOX_CURSOS_SEQUENCIAL"/>
436 </link>
437 </context>
438 <!--+++++++
439 ! Contexto Noticias
440 !+++++++
441 <context id="ctx_NOTICIAS">
442 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/noticias_gerais.html" type="text/html" id="no_NOTICIAS_GE
RAIS"/>
443 <media descriptor="ds_ABA_1" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_NOTICIAS_ABA_1"/>
444 <media descriptor="ds_ABA_2" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_NOTICIAS_ABA_2"/>
445 <media descriptor="ds_ABA_3" src="imgs/aba.jpg" id="no_NOTICIAS_ABA_3"/>
446 <media descriptor="ds_ABA_OVER_1" src="html/titulos_abas_noticias.html#NOTICIAS_TITULO_GERAIS" type
="text/html" id="no_NOTICIAS_TITULO_GERAIS"/>
447 <media descriptor="ds_ABA_OVER_2" src="html/titulos_abas_noticias.html#NOTICIAS_TITULO_ESPORTES" ty
pe="text/html" id="no_NOTICIAS_TITULO_ESPORTES"/>
448 <media descriptor="ds_ABA_OVER_3" src="html/titulos_abas_noticias.html#NOTICIAS_TITULO_ONLINE" type
="text/html" id="no_NOTICIAS_TITULO_ONLINE"/>
449 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/noticias_esportes.html" type="text/html" id="no_NOTICIAS_
ESPORTES"/>
450 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/noticias_online.html" type="text/html" id="no_NOTICIAS_ON
LINE"/>
451 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_NOTICIAS_GERAIS">
452 <bind role="onSelection" component="no_NOTICIAS_ABA_1"/>
453 <bind role="start" component="no_NOTICIAS_GERAIS"/>
454 <bind role="stop" component="no_NOTICIAS_ESPORTES"/>
455 <bind role="stop" component="no_NOTICIAS_ONLINE"/>
456 </link>
457 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_NOTICIAS_ESPORTE">
458 <bind role="onSelection" component="no_NOTICIAS_ABA_2"/>
459 <bind role="stop" component="no_NOTICIAS_GERAIS"/>
460 <bind role="start" component="no_NOTICIAS_ESPORTES"/>
461 <bind role="stop" component="no_NOTICIAS_ONLINE"/>
462 </link>
463 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li APARECE_NOTICIAS_ONLINE">
464 <bind role="onSelection" component="no_NOTICIAS_ABA_3"/>
465 <bind role="start" component="no_NOTICIAS_ONLINE"/>
466 <bind role="stop" component="no_NOTICIAS_ESPORTES"/>
467 <bind role="stop" component="no_NOTICIAS_GERAIS"/>
468 </link>
469 <port component="no_NOTICIAS_TITULO_GERAIS" id="po_NOTICIAS_TITULO_GERAIS"/>

```

```

470 <port component="no NOTICIAS_TITULO ESPORTES" id="po NOTICIAS_TITULO ESPORTES"/>
471 <port component="no NOTICIAS_TITULO_ONLINE" id="po NOTICIAS_TITULO_ONLINE"/>
472 <port component="no NOTICIAS_ABA_1" id="po NOTICIAS_ABA_1"/>
473 <port component="no NOTICIAS_ABA_2" id="po NOTICIAS_ABA_2"/>
474 <port component="no NOTICIAS_ABA_3" id="po NOTICIAS_ABA_3"/>
475 <port component="no NOTICIAS_GERAIS" id="po NOTICIAS_GERAIS"/>
476 </context>
477 <!--+++++
478 ! Contexto Programa
479 !+++++
480 <context id="ctx PROGRAMA">
481 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/programa_texto.html" type="text/html" id="no_PROGRAMA_TEX
TO"/>
482 <port component="no_PROGRAMA_TEXTO" id="po_PROGRAMA_TEXTO"/>
483 </context>
484 <!--+++++
485 ! Contexto Calendário
486 !+++++
487 <context id="ctx CALENDARIO">
488 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/calendario_09.html" type="text/html" id="no_CALENDARIO_09
"/>
489 <media descriptor="ds_ABA_1" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_CALENDARIO_ABA_1"/>
490 <media descriptor="ds_ABA_2" src="imgs/aba.jpg" type="image/jpeg" id="no_CALENDARIO_ABA_2"/>
491 <media descriptor="ds_ABA_3" src="imgs/aba.jpg" id="no_CALENDARIO_ABA_3"/>
492 <media descriptor="ds_ABA_OVER_1" src="html/titulos_abas_calendario.html#CALENDARIO_09_TITULO" type
="text/html" id="no_CALENDARIO_09_TITULO"/>
493 <media descriptor="ds_ABA_OVER_2" src="html/titulos_abas_calendario.html#CALENDARIO_VESTIBULAR_TITU
LO" type="text/html" id="no_CALENDARIO_VESTIBULAR_TITULO"/>
494 <media descriptor="ds_ABA_OVER_3" src="html/titulos_abas_calendario.html#CALENDARIO_MATRICULA_TITUL
O" type="text/html" id="no_CALENDARIO_MATRICULA_TITULO"/>
495 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/calendario_vestibular.html" type="text/html" id="no_CALEN
DARIO_VESTIBULAR"/>
496 <media descriptor="ds_CONTEUDO" src="html/calendario_matricula.html" type="text/html" id="no_CALEND
ARIO_MATRICULA"/>
497 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_CALENDARIO_09">
498 <bind role="onSelection" component="no_CALENDARIO_ABA_1"/>
499 <bind role="start" component="no_CALENDARIO_09"/>
500 <bind role="stop" component="no_CALENDARIO_VESTIBULAR"/>
501 <bind role="stop" component="no_CALENDARIO_MATRICULA"/>
502 </link>
503 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_CALENDARIO_VESTIBULAR">
504 <bind role="onSelection" component="no_CALENDARIO_ABA_2"/>
505 <bind role="stop" component="no_CALENDARIO_09"/>
506 <bind role="start" component="no_CALENDARIO_VESTIBULAR"/>
507 <bind role="stop" component="no_CALENDARIO_MATRICULA"/>
508 </link>
509 <link xconnector="connBase#onSelectionStartNStopN" id="li_APARECE_CALENDARIO_MATRICULA">
510 <bind role="onSelection" component="no_CALENDARIO_ABA_3"/>
511 <bind role="start" component="no_CALENDARIO_MATRICULA"/>
512 <bind role="stop" component="no_CALENDARIO_VESTIBULAR"/>
513 <bind role="stop" component="no_CALENDARIO_09"/>
514 </link>
515 <port component="no_CALENDARIO_09_TITULO" id="po_CALENDARIO_09_TITULO"/>
516 <port component="no_CALENDARIO_VESTIBULAR_TITULO" id="po_CALENDARIO_VESTIBULAR_TITULO"/>
517 <port component="no_CALENDARIO_MATRICULA_TITULO" id="po_CALENDARIO_MATRICULA_TITULO"/>
518 <port component="no_CALENDARIO_ABA_1" id="po_CALENDARIO_ABA_1"/>
519 <port component="no_CALENDARIO_ABA_2" id="po_CALENDARIO_ABA_2"/>
520 <port component="no_CALENDARIO_ABA_3" id="po_CALENDARIO_ABA_3"/>
521 <port component="no_CALENDARIO_09" id="po_CALENDARIO_09"/>
522 </context>
523 <!--+++++
524 ! Contexto Enquete
525 !+++++
526 <context id="ctx ENQUETE">
527 <media descriptor="ds_CONTEUDO_ENQUETE" src="html/enquete_texto.html" type="text/html" id="no_ENQUE
TE_TEXTO"/>
528 <port component="no_ENQUETE_TEXTO" id="po_ENQUETE_TEXTO"/>
529 </context>
530 <!--+++++
531 ! Contexto Ajuda
532 !+++++
533 <context id="no_AJUDA">
534 <media descriptor="ds_AJUDA" src="imgs/ajuda.jpg" type="image/jpeg" id="no_IMAGEM_AJUDA"/>
535 <port component="no_IMAGEM_AJUDA" id="po_IMAGEM_AJUDA"/>
536 </context>
537 <!--+++++
538 ! Controle da tela de ajuda
539 !+++++
540 <link xconnector="connBase#onKeySelectionStartNStopN" id="li_APARECE_AJUDA">
541 <bind role="onSelection" component="no_BOTOES"/>
542 <bind role="stop" component="no_BOTOES"/>
543 <bind role="start" component="no_AJUDA"/>
544 <bind role="start" component="no_BOTAO_VOLTAR_AJUDA"/>
545 <linkParam value="YELLOW" name="keyCode"/>
546 </link>
547 <link xconnector="connBase#onKeySelectionStopNStartN" id="li_DESAPARECE_AJUDA">
548 <bind role="onSelection" component="no_BOTAO_VOLTAR_AJUDA"/>

```

```
549     <bind role="stop" component="no_AJUDA"/>
550     <bind role="stop" component="no_BOTAO_VOLTAR_AJUDA"/>
551     <bind role="start" component="no_BOTOES"/>
552     <linkParam value="BLUE" name="keyCode"/>
553     </link>
554 </body>
555 </ncl>
556
```

APÊNDICE B – CÓDIGO FONTE ENQUETE.ASP

```

1 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
2 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
3 <meta name="Filipi Baggiotto" content="www.baggiotto.com" />
4 <body link=#990000>
5 <%
6
7 'Variáveis utilizadas
8 dim ja_votou , u_input , cn , rs , sql , u_ip , contador , total_votos , opcao , pergunta , postal , r
9     esposta2 , resposta3
10
11 'IP = Endereço IP do usuário
12 u_input=request.form("u_input")
13
14 'Registra o endereço IP do usuário
15 u_ip=request.servervariables("remote_addr")
16
17 'Banco de Dados
18 BaseDados="bd.mdb"
19
20 'String de conexão com o caminho para o banco de dados no servidor web
21 cn= "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=bd\" & BaseDados
22
23 'Recordset ADO
24 set rs = server.createobject("ADODB.Recordset")
25 strSQL = "select * from enquetel"
26 rs.Open strSQL,cn
27 rs.movefirst
28 pergunta = rs ("pergunta")
29 postal = rs ("postal")
30 resposta2 = rs ("resposta2")
31 resposta3 = rs ("resposta3")
32 rs.close
33
34 'Seleção do Número ip da tabela enquetel que seja igual ao ip do usuário atual
35 sql = "select ip from enquetel where ip =" & u_ip & ""
36
37 'Consulta SQL
38 rs.Open sql, cn
39 opcao = Request.QueryString("votar")
40
41 'Caso o Recordset esteja vazio, o usuário ainda não votou
42 if rs.eof then
43     if opcao <> 1 and opcao <> 2 and opcao <> 3 then
44         %>
45         <p><strong><font size="6" face="Times New Roman"><%=pergunta %></font></strong></p>
46         <p><font size="6" face="Times New Roman"><a href="enquete.asp?votar=1"><%=resposta1%></a></font></p>
47         <p><font size="6" face="Times New Roman"><a href="enquete.asp?votar=2"><%=resposta2%></a></font></p>
48         <p><font size="6" face="Times New Roman"><a href="enquete.asp?votar=3"><%=resposta3%></a></font>
49         <%
50             pag1 = "true"
51         end if
52         ja_votou = "No"
53     end if
54     rs.close
55     if not pag1 = "true" then
56         if ja_votou = "No" then
57
58             ' Caso o usuário não tenha votado, é registrado o voto.
59             sql = "insert into enquetel (ip, opcao" & opcao & ", datavoto) "
60             sql = sql & "values ('" & u_ip & "',1,date())"
61             rs.Open sql, cn
62         end if
63
64         'Resumo das estatísticas
65         sql= "select distinctrow sum(opcao1) as soma_opcao1, "
66         sql= sql & "sum(opcao2) AS soma_opcao2, sum(opcao3) AS soma_opcao3, "
67         sql= sql & "count(*) AS total_votos "
68         sql= sql & "FROM enquetel;"
69         rs.Open sql, cn
70
71         'Totalização dos votos
72         total1=rs ("soma_opcao1")
73         total2=rs ("soma_opcao2")
74         total3=rs ("soma_opcao3")
75
76         'Obtenção do total de votos
77         contador=rs ("total_votos") - 1
78         %>
79         <!-------
80         ! Exibição em HTML
81         !----->
82     </p>
83     <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" style="border-collapse: collapse" bordercolor="#111111"
84         width="500" id="tabela">
85         <tr>
86             <td bgcolor="#FFFFFF" align="left" colspan="3"><p><font color="#333333" size="5" face="Verdana, Arial

```



```
148     <td bgcolor="#999999">&nbsp;</td>
149     <td bgcolor="#999999">&nbsp;</td>
150 </tr>
151 </table>
152 <p><strong>Resposta:</strong></p>
153 <p>O Programa de Financiamento Estudantil - FIES &eacute; destinado a financiar a gradua&ccedil;&atilde
&cedil;&atilde;o no Ensino Superior de estudantes que n&atilde;o t&ecirc;m condi&ccedil;&otilde;es de arcar com os cu
&cedil;&atilde;o e estejam regularmente matriculados em institui&ccedil;&otilde;es n&at
&cedil;&atilde;o gratuitas, cadastradas no Programa e com avalia&ccedil;&atilde;o positiva nos processos conduz
&cedil;&atilde;o pelo MEC.</p>
154 <%end if%>
155 </body>
156
```

APÊNDICE C – CÓDIGO FONTE NOTICIAS.ASP

```

1 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
2 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
3 <meta name="Filipi Baggiotto" content="www.baggiotto.com" />
4 <body link="#990000" vlink="#CC6600" alink="#CC6600">
5 <%
6
7 'Variáveis utilizadas
8 dim cn , rs , sql , opcao , data , titulo , corpo , x , link
9
10 opcao = cint(request.QueryString("noticia"))
11
12 'Banco de Dados
13 BaseDados="bd.mdb"
14
15 'String de conexão com o caminho para o banco de dados no servidor web
16 cn= "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=bd\" & BaseDados
17
18 'Recordset ADO
19 set rs = server.createobject("ADODB.Recordset")
20 strSQL = "SELECT noticias1.*, * " _
21 & "FROM noticias1 "
22 & "ORDER BY noticias1.cod_noticia DESC;"
23
24 'Abertura do Record set
25 rs.Open strSQL,cn
26 if not rs.recordcount = 0 then
27 rs.movefirst
28 '5 noticias a serem exibidas
29 for x = 1 to 5
30 data = rs("data")
31 titulo = rs("titulo")
32 corpo = rs("corpo")
33 if opcao <> 1 and opcao <> 2 and opcao <> 3 and opcao <> 4 and opcao <> 5 then
34 corpo = left(corpo,70) & "..."
35 link = "noticias.asp?noticia=" & x
36 %>
37 <!-------
38 ! Exibição em HTML
39 !----->
40 <table width="100%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
41 <tr>
42 <td valign="bottom"><div align="right"><strong>&nbsp;<font size="2" face="Times New Roman"><%=data%</font>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</strong></div></td>
43 <td width="1%" bgcolor="#DDDDDD"&nbsp;</td>
44 <td width="88%" bgcolor="#DDDDDD"><strong><font size="6" face="Times New Roman"><a href=<%=link%><%=t
45 itulo%></a></font></strong></td>
46 </tr>
47 <tr>
48 <td width="11%"&nbsp;</td>
49 <td>&nbsp;</td>
50 <td><font size="4" face="Times New Roman"><%=corpo%></font></td>
51 </tr>
52 </table>
53 <br>
54 <!-------
55 ! Teste para exibir todas noticias ou só a selecionada
56 !----->
57 <%
58 pag1 = "true"
59 else
60 if opcao = x then
61 link = "noticias.asp?noticia=" & x
62 %>
63 <br>
64 <br>
65 <table width="100%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
66 <tr>
67 <td valign="bottom"><div align="right"><strong><font size="2" face="Times New Roman"><%=data%</font>&
68 nbsp;-&nbsp;</strong></div></td>
69 <td width="1%" bgcolor="#DDDDDD"&nbsp;</td>
70 <td width="88%" bgcolor="#DDDDDD"><strong><font size="6" color="#990000"face="Times New Roman"><%=titu
71 lo%></font></strong></td>
72 </tr>
73 <tr>
74 <td width="11%"&nbsp;</td>
75 <td>&nbsp;</td>
76 <td><font size="4" face="Times New Roman"><%=corpo%></font></td>
77 </tr>
78 <tr>
79 <td colspan="3"><div align="right"></font><a href="noticias.asp"><strong>Voltar &agrave;s Not&iacute;as</strong></a></div></td>
80 </tr>
81 </table>
82 <%
83 pag1 = "true"
84 end if
85 end if

```

```
83         rs.movenext
84     if rs.eof then
85         exit for
86     end if
87     next
88 end if
89 rs.close
90
91 $>
92
```