

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANDRÉ LUÍZ DE BRANDÃO DAMASCENO

*Accessibility TV: Ferramenta para Autoria de Aplicações  
iDTV com Recursos de Acessibilidade*

São Luís  
2013

ANDRÉ LUÍZ DE BRANDÃO DAMASCENO

*Accessibility TV: Ferramenta para Autoria de Aplicações  
iDTV com Recursos de Acessibilidade*

Monografia apresentada ao Curso de Ciência da  
Computação da UFMA, como requisito parcial  
para a obtenção do grau de BACHAREL em  
Ciência da Computação.

**Orientador: Carlos de Salles Soares Neto**

**Prof. Dr. em Informática pela PUC-Rio**

São Luís

2013

Damasceno, André Luiz de Brandão.

Accessibility TV: ferramenta para autoria de aplicações iDTV com recursos de acessibilidade/ André Luiz de Brandão Damasceno. – São Luís, 2013.

39f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Carlos de Salles Soares Neto.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Ciência da Computação, 2013.

1. Hipermídia – TV digital. 2. Acessibilidade. 3. Hipertexto. I. Título.

CDU 004.55

ANDRÉ LUÍZ DE BRANDÃO DAMASCENO

*Accessibility TV: Ferramenta para Autoria de Aplicações  
iDTV com Recursos de Acessibilidade*

Monografia apresentada ao Curso de Ciência da  
Computação da UFMA, como requisito parcial  
para a obtenção do grau de BACHAREL em  
Ciência da Computação.

Aprovado em 26 de fevereiro de 2013

**BANCA EXAMINADORA**

*Carlos de Salles Soares Neto*

---

Carlos de Salles Soares Neto

Prof. Dr. em Informática pela PUC-Rio

*Portela*

---

Carlos Eduardo Portela Serra de Castro

Prof. Me. em Informática pela PUC-Rio

*Samyr Bêliche Vale*

---

Samyr Bêliche Vale

Prof. Dr. em Ciência da Computação pela Université d'Angers

*Rodrigo Costa Mesquita Santos*

---

Rodrigo Costa Mesquita Santos

Prof. Bel. em Ciência da Computação pela UFMA

*A todos que sempre acreditaram no meu potencial.*

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a vida e por sempre estar guiando meus passos, o que me ajudou a vencer um dos maiores desafios da minha vida. Ao meu avô Alcir (*in memoriam*), que sempre esteve ao meu lado e por ter contribuído na construção do meu caráter. Aos meus pais por nunca medirem esforços na minha educação. A Almerice por todo apoio, amor e carinho necessário. A minha madrinha pela torcida e palavras de incentivo. A Gabriela por ter dedicado seu tempo e me ajudado nas correções desse trabalho. Aos meus amigos pelos momentos de descontração. Aos amigos do PET e LAWS pelo aprendizado e contribuição desse estudo. Ao professor Alexandre César pelos conselhos durante o período que estive no PET. Ao meu orientador Carlos Salles que acreditou em mim e contribuiu de forma significativa pela construção desse projeto. Por fim a todo corpo docente de Computação pelos ensinamentos transmitidos durante a graduação.

## Resumo

Este trabalho apresenta a ferramenta Accessibility TV criada para a autoria de aplicações com recursos de acessibilidade para iDTV (TV digital interativa). O uso da ferramenta visa proporcionar maior facilidade no desenvolvimento desse nicho de aplicações sem a necessidade de que o usuário possua conhecimentos prévios em programação.

Palavras-chave: Ambiente de autoria, Acessibilidade, NCL, TV Digital, hipertexto, hipermídia.

## **Abstract**

This paper presents Accessibility TV tool created for authoring iDTV (interactive Digital TV) applications with accessibility features. The tool is designed to easy the development of this application domain with no requirements to its users of previous expertise in programming.

Keywords: Authoring environment, Accessibility, NCL, Digital TV, hypertext, hypermedia.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que  
ninguém viu, mas pensar o que ninguém  
ainda pensou sobre aquilo que todo  
mundo vê.”*

*(Arthur Schopenhauer)*

# Sumário

<b>Lista de Figuras</b>	<b>8</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>9</b>
1.1 Motivação . . . . .	9
1.2 Objetivos . . . . .	10
1.3 Estrutura . . . . .	10
<b>2 Trabalhos Relacionados</b>	<b>11</b>
2.1 Composer . . . . .	11
2.2 WikiLIBRAS . . . . .	12
2.3 SynchrLIBRAS e HiddenLIBRAS . . . . .	14
<b>3 Recomendações de Acessibilidade</b>	<b>17</b>
3.1 Legendas . . . . .	18
3.2 Linguagem Brasileira de Sinais . . . . .	18
3.3 Audiodescrição . . . . .	19
<b>4 Accessibility TV</b>	<b>21</b>
4.1 Vídeo . . . . .	22
4.2 Audiodescrição . . . . .	23
4.3 Legenda . . . . .	24
4.4 Libras . . . . .	26
<b>5 Estudo de Caso</b>	<b>28</b>
<b>6 Conclusão</b>	<b>33</b>



## Lista de Figuras

2.1	Ferramenta Composer . . . . .	12
2.2	Sistema WikiLIBRAS . . . . .	13
2.3	Sistema SynchrLIBRAS . . . . .	15
2.4	Sistema HiddenLIBRAS . . . . .	16
4.1	Ferramenta Accessibility TV – Vídeo Local . . . . .	22
4.2	Ferramenta Accessibility TV – Vídeo Emissora . . . . .	23
4.3	Ferramenta Accessibility TV – Audiodescrição no Dispositivo Móvel . . . . .	24
4.4	Ferramenta Accessibility TV – Audiodescrição na Televisão e no Dispositivo Móvel . . . . .	25
4.5	Ferramenta Accessibility TV – Legenda . . . . .	25
4.6	Ferramenta Accessibility TV – Libras com Legenda . . . . .	26
4.7	Ferramenta Accessibility TV – Libras sem Legenda . . . . .	27
5.1	Passo 1 . . . . .	28
5.2	Passo 2 . . . . .	29
5.3	Passo 3 . . . . .	29
5.4	Passo 4 . . . . .	30
5.5	Passo 5 . . . . .	30
5.6	Passo 6 . . . . .	31
5.7	Aplicação sendo executada sem interatividade . . . . .	32
5.8	Aplicação sendo executada com interatividade . . . . .	32

# 1 Introdução

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE 2012], 95.7% das famílias no Brasil possuem pelo menos uma televisão, indicando que este é um dos principais meios de comunicação utilizados no Brasil. Por isso, uma das principais potencialidades e necessidades da TV, é a de garantir acessibilidade a todas as pessoas, independente de faixa etária, classe social, cultura ou localização.

Os portadores de necessidades especiais dispõem da TV como uma grande fonte de informações, em virtude do seu baixo custo. Porém, o atual cenário da programação exibida na televisão brasileira, seja ela analógica ou digital, contempla apenas recursos como *closed caption*<sup>1</sup> em telejornais e novelas, audiodescrição<sup>2</sup> em filmes e seriados e janela de LIBRAS<sup>3</sup> em telecursos e programas eleitorais.

## 1.1 Motivação

As aplicações interativas desenvolvidas para a TV Digital – aplicações iDTV (*Interactive Digital Television*) – devem se adaptar aos diferentes requisitos dos seus usuários, incluindo os portadores de necessidades especiais. Além de definir e implantar padrões de usabilidade e acessibilidade para todos os seus serviços, permitindo assim que todos interajam com o conteúdo disponibilizado. Caso o conteúdo transmitido não leve em conta a acessibilidade, usuários com redução auditiva ou visual encontrarão dificuldades no acesso a informação ou conteúdo adicional (e.g. jogos, enquetes) apresentado na TV. Esse obstáculo ou desconforto na interação com o conteúdo multimídia acarretará no não usufruto dos recursos disponíveis, e conseqüentemente, na restrição de acesso à variedade de informações que o sistema de TV digital interativa proporciona aos brasileiros. Por

---

<sup>1</sup>Legenda oculta em texto que aparece opcionalmente na tela do televisor, a partir do acionamento do dispositivo decodificador, interno ou periférico.

<sup>2</sup>Serviço que descreve verbalmente, por uma faixa audiosincronizada com o vídeo, detalhes das cenas em exibição.

<sup>3</sup>Espaço delimitado no vídeo onde as informações veiculadas na língua portuguesa são interpretadas através de LIBRAS.

outro lado, se os custos envolvidos no desenvolvimento de aplicações acessíveis forem elevados, dificilmente serão criadas aplicações com esse foco.

## 1.2 Objetivos

A proposta deste trabalho é apresentar uma ferramenta para autoria de aplicações iDTV com recursos de acessibilidade. Essa ferramenta visa reduzir os custos no desenvolvimento e permitir que usuários sem *expertise* em programação possam construir aplicações iDTV com acessibilidade. As aplicações obtidas como fruto deste trabalho baseiam-se no padrão ABNT NBR 15.290 [15.290 2005]. Esta norma é responsável pela padronização das características gerais das janelas com intérprete de LIBRAS (Linguagem Brasileira de Sinais) e com legenda, incluindo a produção em estúdio, visualização das janelas, condições para o indivíduo intérprete e formatação de caracteres.

## 1.3 Estrutura

Esta monografia está organizada segundo a seguinte estrutura. O Capítulo 2 mostra os trabalhos relacionados à presente proposta. Em seguida, o Capítulo 3 discute os diversos aspectos de acessibilidade que devem ser levados em conta na televisão brasileira. Além disso, são apresentados os principais serviços que garantem o direito a uma programação acessível no Brasil. Tais recomendações são tratadas como requisitos obrigatórios para aplicações criadas pela ferramenta de autoria proposta, a qual é apresentada no Capítulo 4. No Capítulo 5 é apresentado um estudo de caso da utilização da ferramenta. O Capítulo 6 apresenta as conclusões e considerações finais, bem como sugestões de trabalhos futuros.

## 2 Trabalhos Relacionados

Este capítulo está dividido em três seções. A seção 2.1 apresenta o ambiente de autoria para a linguagem NCL<sup>1</sup>, intitulado Composer. Logo a seguir, a seção 2.2 mostra o WikiLIBRAS, um sistema Web para construção colaborativa de um dicionário multimídia em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Na seção 2.3 é apresentada um sistema que tem como objetivo proporcionar a transmissão de vídeos com recursos de acessibilidade.

### 2.1 Composer

A ferramenta Composer é uma ferramenta de autoria hipermídia desenvolvida pelo Laboratório TeleMídia<sup>2</sup> da PUC-Rio. Sua principal proposta, é ter capacidade de se adaptar aos vários perfis de usuários (designers gráficos, comunicadores e programadores), oferecendo suporte a requisitos não funcionais [Lima et al. 2010].

A construção de programas na linguagem NCL é oferecida pelo Composer por três tipos de abstrações visuais: *estrutural*, *leiaute* e *textual*. As visões são sincronizadas, permitindo assim, que o autor construa sua aplicação utilizando mais de um tipo de abstração.

A visão estrutural possibilita ao autor criar, editar e excluir graficamente os objetos de mídia que compõem o documento NCL. Além disso, é possível criar entre esses objetos relações de sincronismo de eventos, como por exemplo, após iniciar a execução de uma mídia é finalizada a outra, iniciar mais de uma mídia simultaneamente etc. A visão de leiaute é apresentada de forma gráfica, onde cada objeto será posicionado na tela do dispositivo de exibição. Enquanto a visão textual permite ao autor interagir diretamente com o código fonte do documento.

O Composer também se caracteriza por ser uma ferramenta extensível a *plugins*, possibilitando assim a construção dos mais diferentes tipos de visões. O grande

---

<sup>1</sup><http://www.ncl.org.br/>

<sup>2</sup><http://www.telemidia.puc-rio.br/>

desafio na construção dessas abstrações visuais é permitir com que seu público alvo consiga desenvolver a maior variedade de tipos de aplicações possíveis.

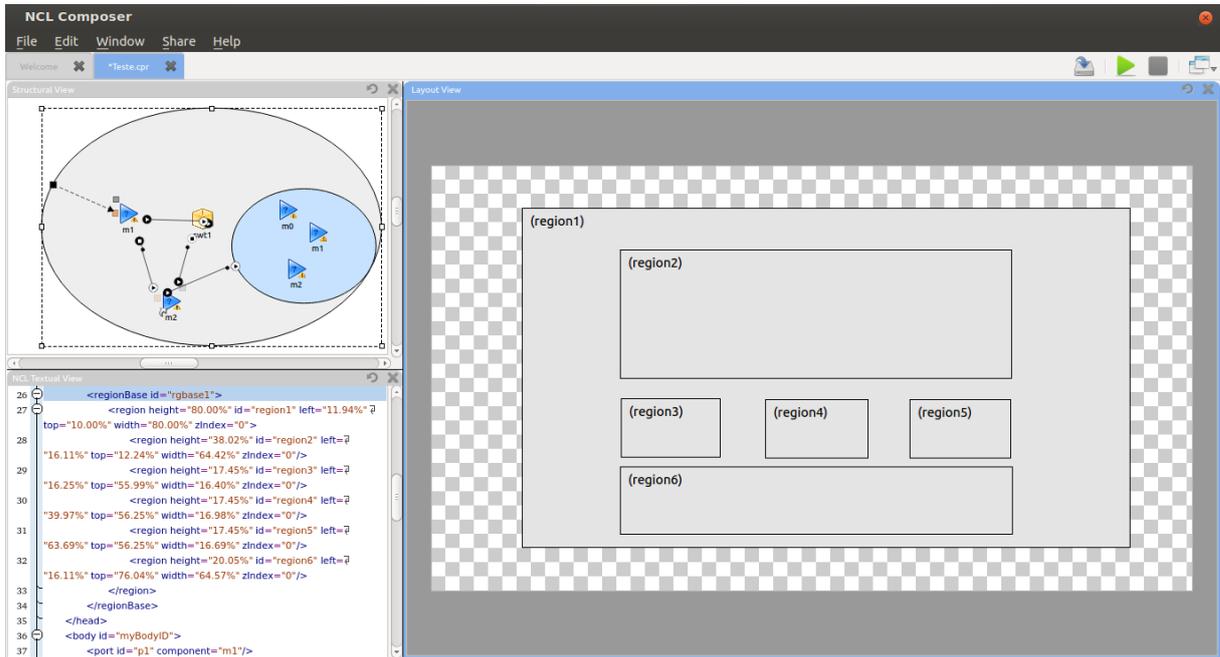


Figura 2.1: Ferramenta Composer

## 2.2 WikiLIBRAS

O dicionário multimídia WikiLIBRAS foi desenvolvido pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital<sup>3</sup> (LAVID) da UFPE. Seu principal objetivo é que usuários colaboradores, especialmente surdos, gerem automaticamente os sinais desse dicionário [Nobre et al. 2011]. Outra contribuição desse trabalho é a definição de uma linguagem formal para representação de sinais em LIBRAS.

Para poder utilizar o WikiLIBRAS, é necessário primeiro que o usuário acesse o seu ambiente colaborativo. Neste ambiente ele poderá visualizar ou configurar novos sinais para o dicionário. Quando um novo sinal é configurado, o sistema gera a animação de um avatar-3D, para que o colaborador possa validar se o sinal foi gerado corretamente. Após feita a validação, o sinal é armazenado pelo sistema em um banco de dados temporário. Além disso, ele passa por uma supervisão de especialistas para poder entrar no dicionário. Essa etapa garante que sinais repetidos ou gerados incorretamente, não sejam inseridos no mesmo.

<sup>3</sup><http://www.lavid.ufpb.br/>

A linguagem formal proposta em [Nobre et al. 2011], define que cada sinal é representado por cinco entidades principais: Configuração da mão, Orientação da mão, Ponto de articulação, Movimento e Expressão. A configuração da mão serve para designar como a mão será representada no sinal, se é aberta, fechada, com indicador levantado etc. Já a orientação da mão tem o objetivo de indicar como deve estar posicionada em relação ao corpo. O ponto de articulação define onde o sinal é articulado em relação ao corpo. A entidade movimento faz referência a sete tipos diferentes de movimentos: pontual, retilíneo, circular, semi-circular, sinuoso, helicoidal e angular. E por fim, a entidade expressão encapsula todos os possíveis tipos de movimento da cabeça e da face do agente animado virtual.



Figura 2.2: Sistema WikiLIBRAS

## 2.3 SynchrLIBRAS e HiddenLIBRAS

Em [Junior, Oliveira e Oliveira 2010] é proposto um sistema que tem como objetivo a transmissão de vídeos com áudio, legenda e uma janela opcional, de tamanho e posição ajustável, com vídeo tradutor em LIBRAS, referente ao contexto do áudio e da legenda. O sistema é formado por dois componentes principais: o SynchrLIBRAS e o HiddenLIBRAS.

O SynchrLIBRAS é um sistema Web que sincroniza legenda e áudio, com um intérprete de LIBRAS gravado em um vídeo. A interface do sistema permite ao usuário a entrada da URL (Uniform Resource Locator) do vídeo do YouTube<sup>4</sup>. Após feito isso, o *player* fica em estado de pausa, aguardando que o usuário clique em *play*. Para inserir a legenda, o usuário pausa o vídeo, digita as legendas e clica na opção referente a inserção das mesmas. O processo é repetido até que o usuário finalize a legendagem do vídeo.

Para a gravação dos sinais em LIBRAS, o SynchrLIBRAS toma como base o sincronismo já estabelecido entre o vídeo e a legenda. Contudo, o usuário tem a possibilidade de alterar esse intervalo caso seja curto para execução dos sinais. Esses sinais são gravados, através de um dispositivo de entrada de vídeo em seu próprio computador pessoal. O sistema ainda possibilita a exportação dos objetos de mídia sincronizados, para um repositório de dados.

O HiddenLIBRAS é um sistema gerador de conteúdo para a TVD, contendo o vídeo com legenda e áudio, além da janela opcional com a tradução sincronizada em LIBRAS. Ele utiliza o repositório do sistema SynchrLIBRAS, tornando o conteúdo disponível para dispositivos que contenham o *middleware* Ginga. A exibição do conteúdo permite ao telespectador escolher que sejam exibidas a legenda e/ou a janela de libras.

A região utilizada para exibição do vídeo principal é de 1080 colunas por 768 linhas. Já a legenda é fixada na parte inferior do dispositivo de exibição, tendo como dimensões 1080x68 linhas. Enquanto a janela de libras ao ser executada tem como dimensões iniciais 400x400, podendo ter seu tamanho e posicionamento alterados pelo usuário.

---

<sup>4</sup><http://www.youtube.com/>

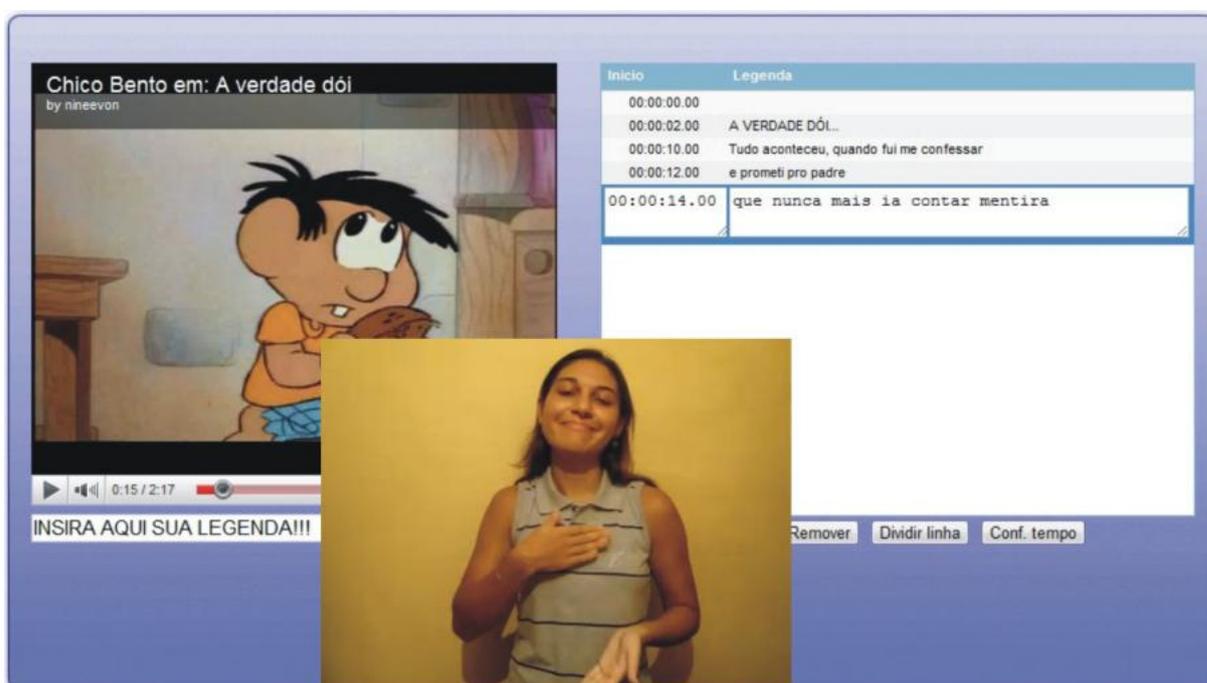


Figura 2.3: Sistema SynchrLIBRAS

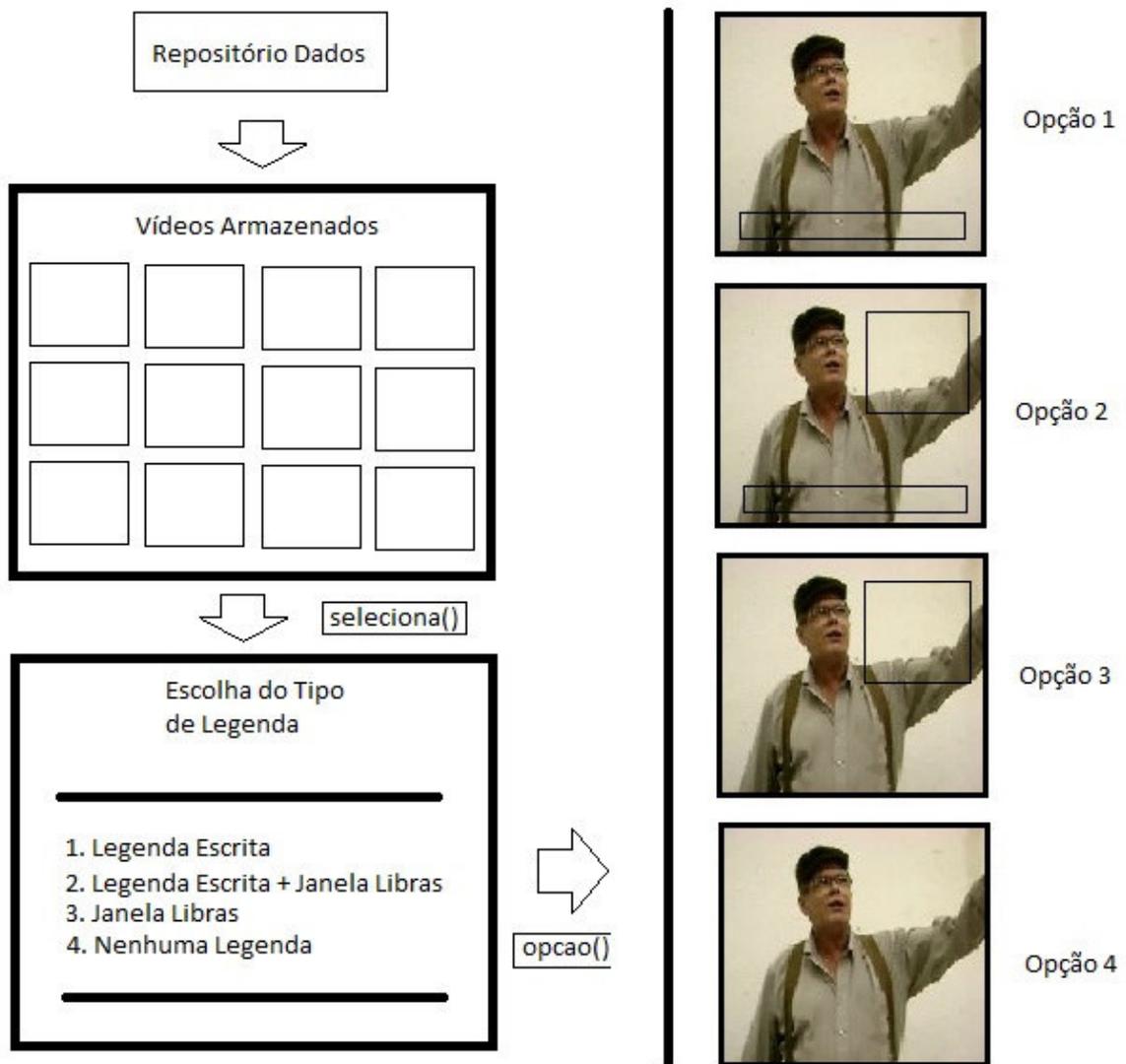


Figura 2.4: Sistema HiddenLIBRAS

### 3 Recomendações de Acessibilidade

Entende-se como Portador de Necessidades Especiais (PNE) um indivíduo que possui limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade e se enquadra nas categorias de deficiência física, auditiva, visual, mental ou múltipla [Republica 2004].

No Brasil, segundo os dados do último censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) [IBGE 2012], atualmente existem pelo menos 35 milhões de pessoas com alguma deficiência visual e 9 milhões de pessoas com deficiência auditiva. O termo acessibilidade é atribuído, neste trabalho, como a forma de garantir as pessoas que possuam algum tipo necessidade especial relacionada à audição ou visão, a inclusão e a autonomia na utilização dos serviços de informação oferecidos pela TV.

Além da notável melhoria na qualidade dos sinais de áudio e vídeos transmitidos e da possibilidade de interação com a programação, o advento da TV Digital no Brasil proporciona a oportunidade da inclusão digital e social à sua população. Tal inclusão deve atingir todas as pessoas, independente de classes sociais ou limitações, garantindo o acesso à informação.

O Ministério das Comunicações determinou através da portaria nº 310 [Comunicacoes 2006] que pessoas jurídicas que detenham concessão para explorar o serviço de radiodifusão de sons e imagens e pessoas jurídicas que detenham permissão ou autorização para explorar o serviço de retransmissão de televisão, ancilar ao serviço de radiodifusão de sons e imagens, terão que transmitir recursos de acessibilidade, como legenda oculta, audiodescrição e a janela com intérprete de LIBRAS. Isso deve ser garantido em toda a sua programação diária gradativamente até 2017, e tais recursos deverão ser realizados com observância dos critérios e requisitos técnicos especificados na ABNT NBR 15290:2005 [15.290 2005].

Atualmente, existem emissoras de TV que disponibilizam alguns recursos de acessibilidade. São exemplos, audiodescrição em filmes e seriados, legenda-oculta para telejornais e tradução do conteúdo para LIBRAS (na forma de janela fixa), sobretudo em programas político-partidários. Contudo, a disponibilização dessas funcionalidades de forma fixa na imagem traz consigo a preocupação do custo envolvido na produção e da não

utilização de tais recursos por todos os telespectadores. Além disso, a janela de LIBRAS ocupando boa parte da tela e a execução da audiodescrição pode incomodar quem não é PNE. Essa preocupação é válida e com o terminal interativo é possível tratar todas essas questões de acessibilidade. Isso permite uma programação adaptada ao telespectador, pois essas funções não precisam estar embarcadas no *set-top box*. Uma aplicação com intérprete de LIBRAS e o suporte à audiodescrição não precisa ser executada em todos os receptores, apenas nos receptores dos usuários que tenham necessidade de utilizar essa aplicação.

## 3.1 Legendas

A legenda desempenha um papel fundamental na compreensão da informação por pessoas com redução auditiva. Em relação aos caracteres, são apresentados na cor branca, o fundo na cor preta, devem conter somente os caracteres da língua portuguesa[4]. Deve-se usar fontes *Frutiger*, *Gill Sans* e fontes sem *Serifa* (finos detalhes nas extremidades das letras), como *Helvetica*, *Futura* e *Univers* [4].

Quanto ao posicionamento, a legenda deve estar preferencialmente posicionada na parte inferior da tela da TV[3]. Os efeitos sonoros devem ser transcritos e indicados entre colchetes, todos os sons não literais são importantes para a compreensão do texto [3].

O tempo de exposição depende de fatores relacionados à velocidade da fala, quantidade de palavras, cortes de cena, etc. Deve ser garantido que recursos de otimização do tempo sejam usados em benefício da leitura. Recomenda-se que legendas de uma linha devem ser expostas por 2s a 3s, de duas linhas por 3s e de três linhas por 4,5s a 5s. Legendas para o público infantil devem ter o tempo de exposição de 3s a 4s [3].

## 3.2 Linguagem Brasileira de Sinais

Na maioria dos países existem linguagem de sinais voltada para a comunidade surda. Contudo elas não são universais, ou seja, cada uma possui suas próprias características. Além disso, a linguagem de sinais difere da sintaxe das linguagens escritas, fazendo com que a interpretação das informações através de legendas, não seja uma

forma eficiente de compreensão para a comunidade surda. A interpretação em linguagem gestual tem como objetivo, auxiliar na compreensão da informação principalmente para os portadores de deficiência auditiva, que têm como língua materna a linguagem de sinais como a LIBRAS (Linguagem Brasileira de Sinais).

Para a janela com o intérprete, os contrastes necessitam ser nítidos, abrangendo toda a movimentação e gesticulação feitas e evitar sombras/ofuscamento nos olhos do intérprete [15.290 2005]. Ainda de acordo com [15.290 2005], a altura e a largura da janela devem ser, respectivamente, no mínimo a metade da altura e a quarta parte da largura da tela da TV. O recorte deve estar localizado de modo a não ser encoberto pela legenda, também não devem ser incluídas ou sobrepostas quaisquer outras imagens no recorte. Quando houver deslocamento do recorte na tela, deve-se prezar pela continuidade na imagem da janela.

### 3.3 Audiodescrição

A audiodescrição é um serviço que descreve verbalmente, por uma faixa audiosincronizada com o vídeo, detalhes das cenas em exibição. Esse serviço é destinado aos telespectadores portadores de deficiências visuais graves, para que possam acompanhar melhor e com mais detalhes o programa transmitido.

De acordo com a definição do Royal National Institute of the Blind (RNIB<sup>1</sup>)[5], o serviço de audiodescrição é uma narração adicional inserida nos intervalos dos diálogos, que descreve todos os aspectos significativos do que é exibido visualmente - quem, onde, o quê, quando e porque, se for adequado à situação. Ações, expressões faciais, vestimentas, cenários e ambientes também devem ser descritos. Em suma, tudo o que seja importante para permitir a melhor compreensão da estória ou do programa deve estar contido na audiodescrição [5].

Os principais objetivos desse serviço são auxiliar os portadores de deficiência visual a conhecer melhor os ambientes visuais de programação, aos quais se adiciona habitualmente esse tipo particular de narração [5]. Devem-se considerar os filmes, as séries de ficção e novelas, bem como os documentários. Já programas como *talkshows*, noticiários e concursos não são particularmente adequados. No entanto, recomenda o

---

<sup>1</sup><http://www.rnib.org.uk/>

---

RNIB, cada programa ou filme deve ser analisado individualmente de forma a avaliar se o serviço de audiodescrição é ou não apropriado[5].

## 4 Accessibility TV

Com o advento da TV Digital brasileira, criou-se além das suas características já conhecidas, a possibilidade de aquecimento da indústria de *software* nacional. Com ela veio o desenvolvimento dos aplicativos e ferramentas diversas para esse novo nicho de aplicações e conteúdos interativos.

As aplicações para a TV digital brasileira são desenvolvidas de acordo com as especificações do *middleware* Ginga. Ele permite que sejam desenvolvidas aplicações tanto declarativas (Ginga-NCL) quanto imperativas (Ginga-J). O Ginga-NCL é um ambiente de apresentação multimídia para aplicações declarativas escritas em NCL e sua linguagem de *script*, Lua [TeleMidia e LAViD]. A arquitetura Ginga permite extensões opcionais, por exemplo, a máquina de execução Ginga-J, responsável pela execução de aplicativos Java [TeleMidia e LAViD].

Levando isso em consideração, foi observada a necessidade de aplicações para TV Digital que contenham recursos de acessibilidade. Um dos possíveis fatores para o baixo desenvolvimento de tais aplicações, é a falta de ferramentas que agilizem o processo de autoria por usuários que trabalham no ramo da comunicação. Visando suprir essa necessidade, foi desenvolvida uma ferramenta de domínio específico denominada Accessibility TV, que permite a criação de aplicações para o Ginga-NCL mesmo por parte de profissionais não necessariamente programadores.

Para o desenvolvimento da ferramenta foi utilizado Qt, um framework de desenvolvimento em C++. Ele possibilita a criação de aplicativos multi-plataforma utilizando a abordagem “escreva uma vez, compile em qualquer lugar” [Blanchette e Summerfield 2008]. O ambiente de programação utilizado para a construção do Accessibility TV foi a IDE multi-plataforma Qt Creator<sup>1</sup>.

A vantagem que o Accessibility TV oferece é a possibilidade de que usuários não-programadores, possam desenvolver suas aplicações. Além disso, ele busca facilitar e diminuir o tempo despendido com a autoria de conteúdo acessível usando como base o paradigma WYSIWYG (*What You See is What You Get*).

---

<sup>1</sup><http://qt-project.org/downloads>

A interface da ferramenta foi idealizada para ser amigável ao usuário e contém na barra superior, botões padrões: novo projeto; abrir projeto; salvar projeto e executar. No centro da ferramenta nota-se a imagem de uma TV proporcional às telas de 16:9, na qual o usuário pode visualizar o posicionamento da região de cada mídia a ser trabalhada. A *toolbox* fixada na lateral direita contém informações referentes aos valores das dimensões e limites das regiões de cada mídia ou em qual dispositivo ela deve ser executada. Além disso, há um campo onde deve ser preenchido com o endereço de cada mídia a ser utilizada como vídeo, audiodescrição, legenda e libras.

## 4.1 Vídeo

Na opção **Vídeo**, conforme pode ser vista na Figura 4.1 e Figura 4.2, o usuário precisa informar se a aplicação será executada localmente ou transmitida por uma emissora. Se a opção escolhida for local, o usuário deve indicar o endereço do vídeo clicando no botão localizar, simbolizado por uma lupa conforme pode-se ver na Figura 4.1.



Figura 4.1: Ferramenta Accessibility TV – Vídeo Local

Caso a opção escolhida seja emissora, o campo de localizar a mídia é desativado, conforme pode-se ver na Figura 4.2. Nessa situação, a aplicação gerada é configurada para que o vídeo e o áudio sejam entregues aos codificadores digitais, responsáveis pela geração

dos respectivos fluxos de vídeo e áudio principal comprimidos. Esses fluxos de dados são então multiplexados em um único sinal, denominado fluxo de transporte (TS — *Transport Stream*) [Soares e Barbosa 2009].

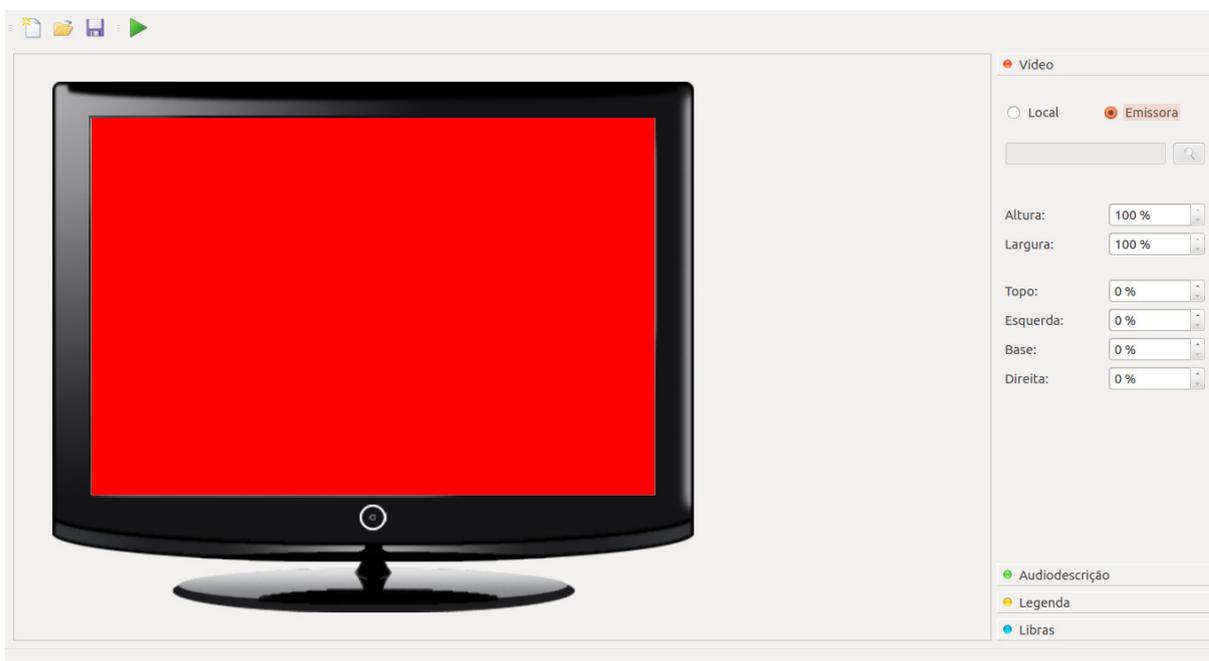


Figura 4.2: Ferramenta Accessibility TV – Vídeo Emissora

O passo seguinte é informar as dimensões e limites da região de apresentação do vídeo. Como valores iniciais, a ferramenta já vem configurada para que toda a tela da televisão seja preenchida. Caso haja necessidade, as dimensões e os limites podem ser alterados pelo usuário. Para isso é necessário que o mesmo indique em porcentagem qual a largura e altura da região a ser preenchida pelo vídeo. Quanto aos limites, é dada a opção para que o usuário preencha em porcentagem, a distância da área em relação ao topo, a base, lado esquerdo e direito da tela.

## 4.2 Audiodescrição

Visto que é possível a interação do *middleware* Ginga com dispositivos móveis [Costa, Moreno e Soares 2009], note que ao selecionar a opção **Audiodescrição**, é adicionada na tela a imagem de um celular, conforme representado na Figura 4.3. Essa imagem serve para representar em qual dispositivo o arquivo de audiodescrição será executado, se é na televisão ou no dispositivo móvel.

A opção de Audiodescrição é bastante simples. Ela é composta apenas da área de localização do arquivo e dos *checkboxes* de seleção do dispositivo por onde a mídia será executada. Como pode-se notar na Figura 4.3 e Figura 4.4, ao selecionar o dispositivo, sua tela é toda preenchida de verde. Por ser uma mídia de áudio e não ocupar a área de ambas as telas, não há a necessidade de definição das dimensões e dos limites da região.

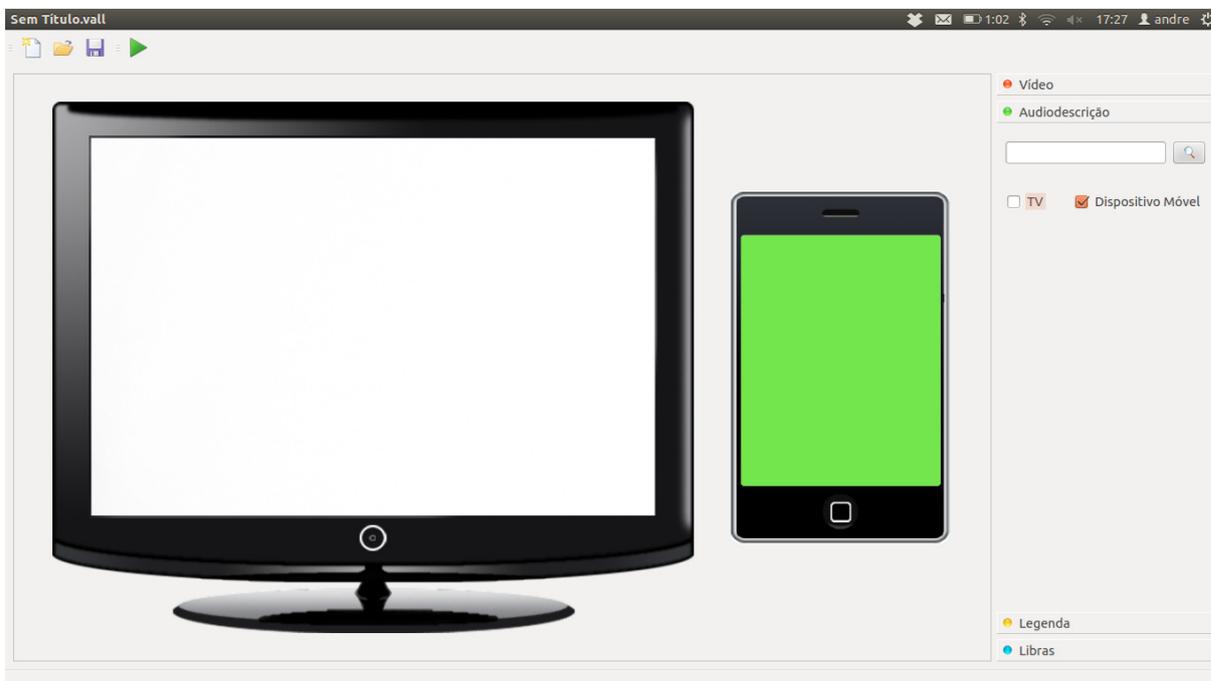


Figura 4.3: Ferramenta Accessibility TV – Audiodescrição no Dispositivo Móvel

## 4.3 Legenda

O *middleware* Ginga não possui em suas especificações um interpretador de legendas. Por isso, para interpretar arquivos no formato SubRip (SRT), foi utilizado neste trabalho o exibidor de arquivos SRT, proposto em [Junior et al. 2010]. Seu objetivo é mostrar que é possível por meio de objetos imperativos Lua (objetos NCLua), a exibição de tipos de mídia que não foram padronizados pelo Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T).

Na opção **Legenda**, o usuário precisa apenas localizar a mídia e depois informar as dimensões e os limites da área de onde será exibida a legenda, assim como é feito na opção Vídeo. Com objetivo de auxiliar o desenvolvimento da aplicação, os valores iniciais referentes as dimensões da área da legenda já vem definidos (largura de 80% por altura de 20% da tela da TV). Além das dimensões, seus limites estão definidos para que

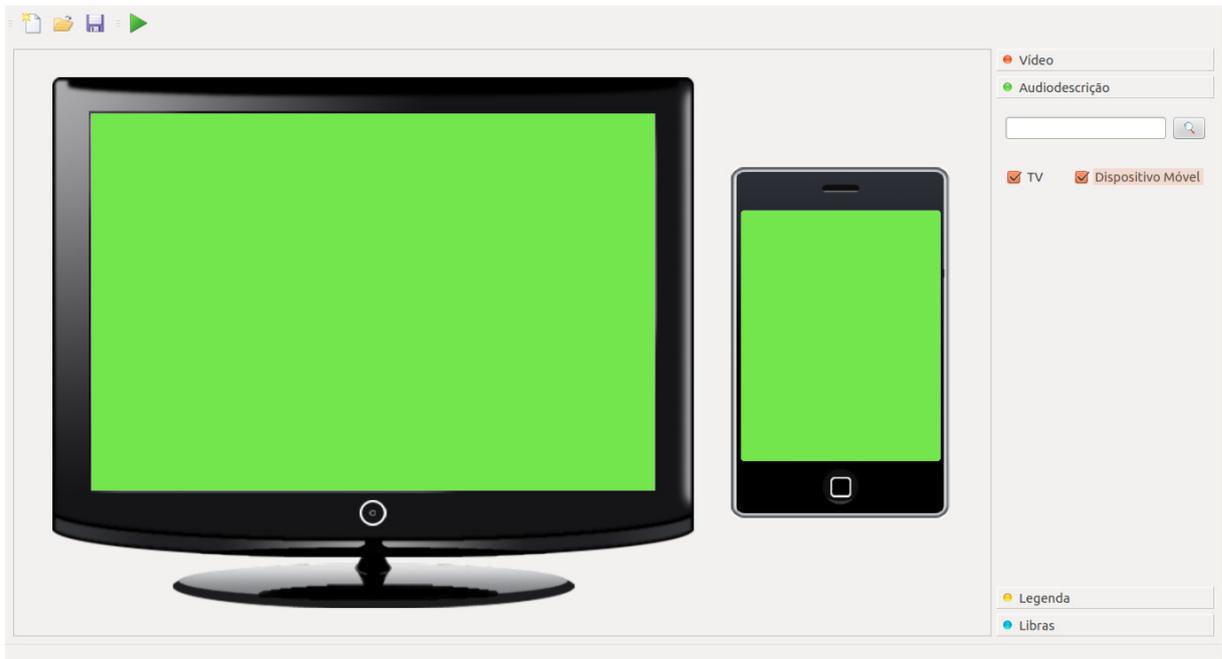


Figura 4.4: Ferramenta Accessibility TV – Audiodescrição na Televisão e no Dispositivo Móvel

o posicionamento fique no centro da região inferior da mesma (distância do topo da tela de largura de 70% e 10% para a base, lado esquerdo e direito). Conforme pode-se ver a Figura 4.5, a região da legenda é representada por uma área preenchida pela cor amarela na tela da televisão.

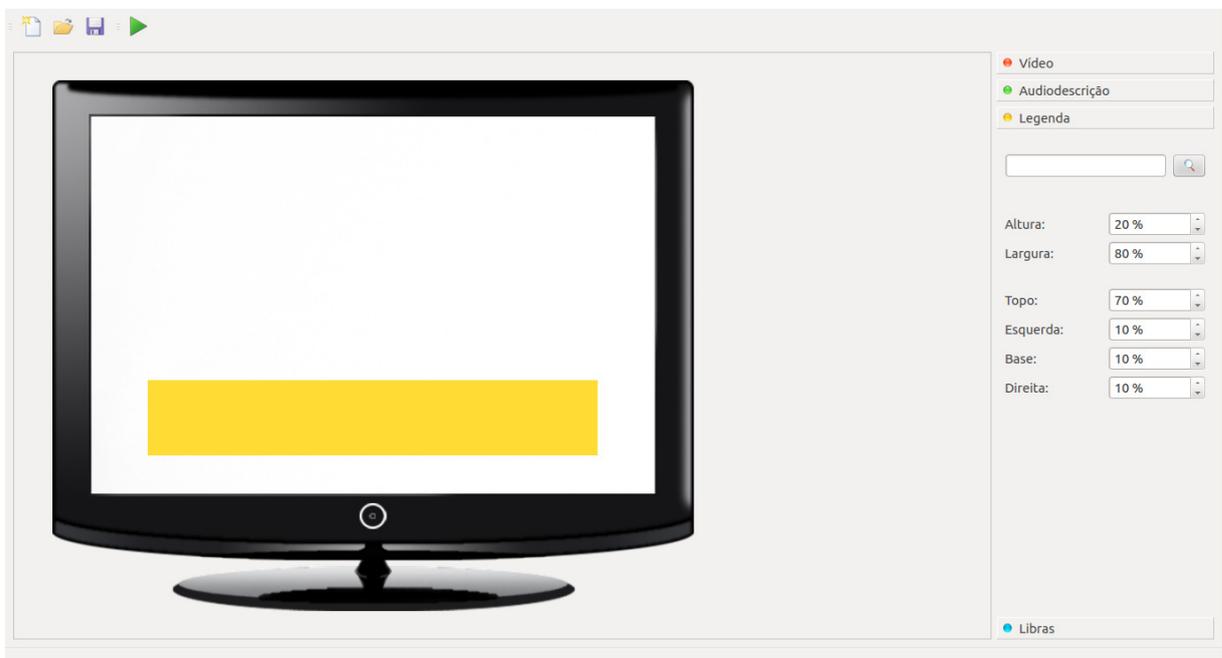


Figura 4.5: Ferramenta Accessibility TV – Legenda

## 4.4 Libras

O Accessibility TV, tem o propósito de mostrar ao autor onde será exibida cada mídia, que ocupa alguma região da televisão. Por isso, a ferramenta permite ao usuário escolher se a área do vídeo será redimensionada, ou se a janela de Libras irá sobrepô-la no momento em que a linguagem gestual for apresentada.

Essa opção **Libras**, é dividida na ferramenta pelas abas Libras, Legenda e Vídeo, onde o usuário deve informar a localização da mídia de Libras e as dimensões e limites de cada mídia referente à sua aba. Por padrão, a área do vídeo já vem com os valores das dimensões e limites pré-definidos para que o redimensionamento seja feito no momento em que a janela de libras for ativada. Caso haja necessidade, o autor pode alterar para qualquer valor em porcentagem, no intervalo de 0% a 100%, as dimensões e limites das regiões do vídeo e da legenda, representadas pelas áreas nas cores vermelho e amarelo respectivamente. A excessão é a janela de libras, pois a ferramenta garante que o valor mínimo das dimensões é de 50% de altura por 25% de largura, apresentada pela região na cor azul, conforme mostra a Figura 4.6.

Além disso, há uma ordem de precedência na sobreposição das diferentes mídias de tal forma que a janela de libras sempre aparece por cima das demais mídias e a legenda se sobrepõe ao vídeo da emissora.

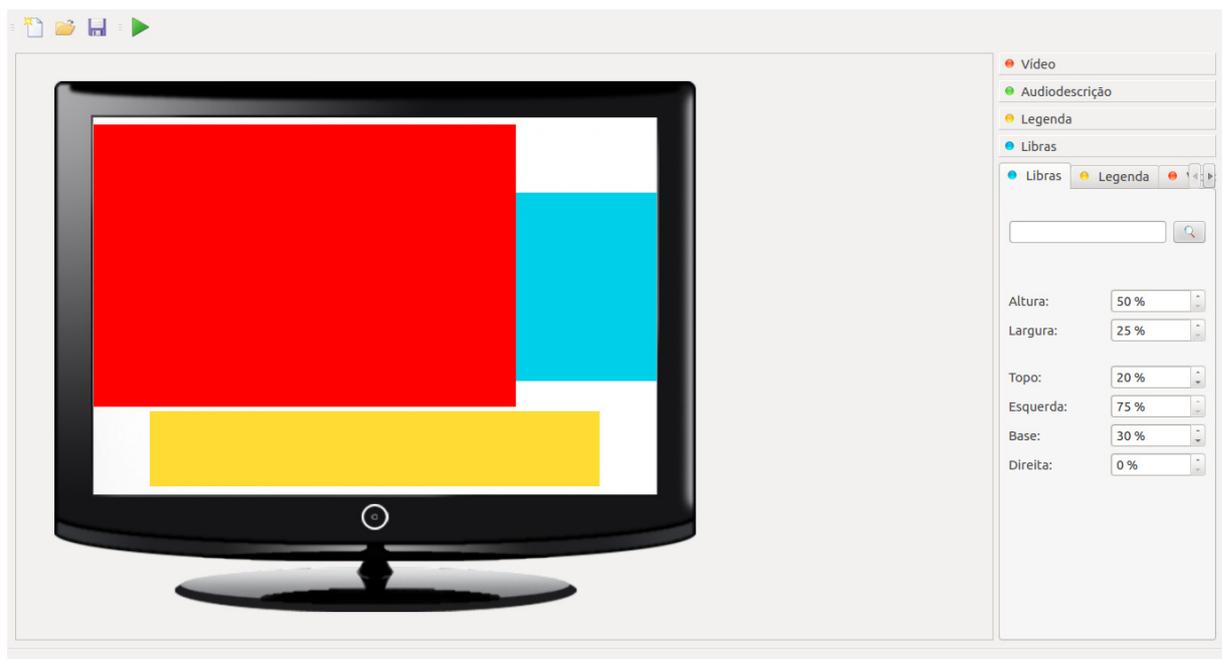


Figura 4.6: Ferramenta Accessibility TV – Libras com Legenda

Caso a mídia legenda não tenha sido informada na opção anterior, as opções de sua aba são todas bloqueadas, conforme a figura 4.7 apresenta. Isso acontece devido ao fato de não haver necessidade de indicar valores, para uma região que não foi definida qual mídia irá apresentar.

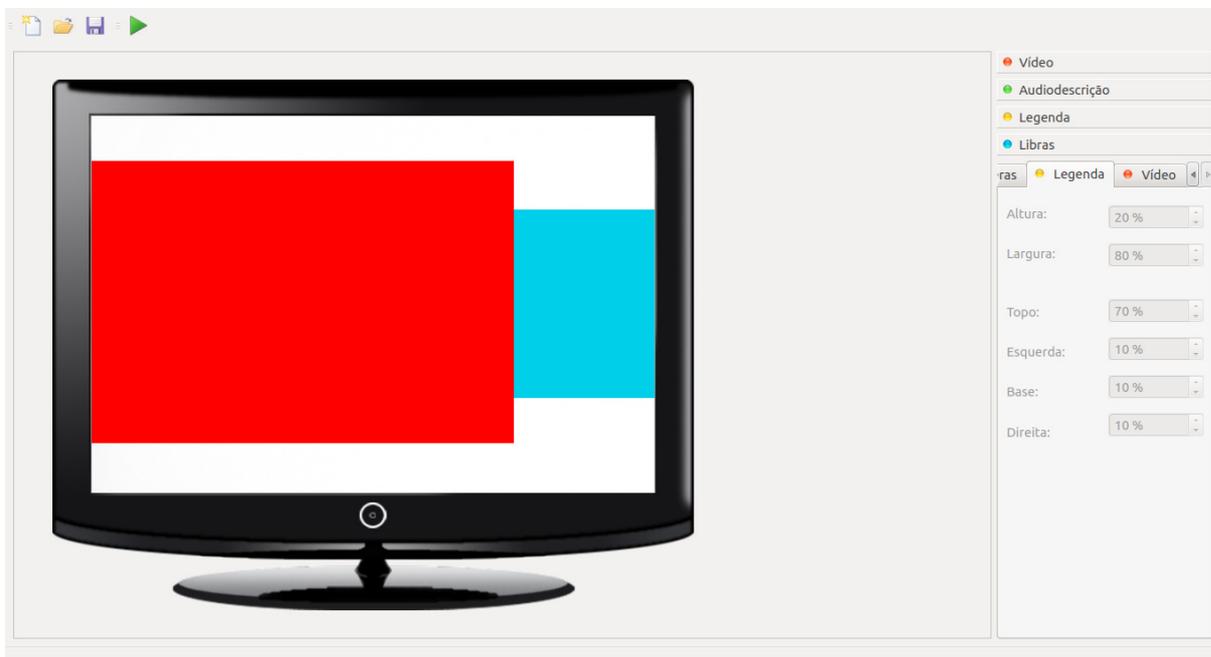


Figura 4.7: Ferramenta Accessibility TV – Libras sem Legenda

Depois de configuradas as informações relacionadas ao posicionamento e escolha das mídias, o usuário pode salvar o projeto em formato .vall(acrônimo de vídeo-audio-legenda-libras) ou gerar o código NCL clicando em executar. Todas as aplicações geradas no Accessibility TV seguem as recomendações apresentadas no Capítulo 3.

## 5 Estudo de Caso

Neste capítulo é apresentado o passo a passo do desenvolvimento de uma aplicação utilizando o Accessibility TV. Para o nosso exemplo, será utilizado o trecho de um episódio do seriado Chaves<sup>1</sup>, contendo todos os recursos de acessibilidade que a ferramenta permite.

O primeiro passo após abrir o Accessibility TV, é preencher os campos da opção **Vídeo**. Nela escolhe-se se o vídeo da aplicação é local ou fornecido pela emissora. Como pode ser visto na Figura 5.1, utilizou-se a opção local para demonstração do exemplo. Após isso, indica-se o endereço do vídeo principal que será utilizado na aplicação. Para preencher toda a tela do dispositivo de exibição, utilizou-se os valores padrões da ferramenta em relação as dimensões e limites do vídeo.

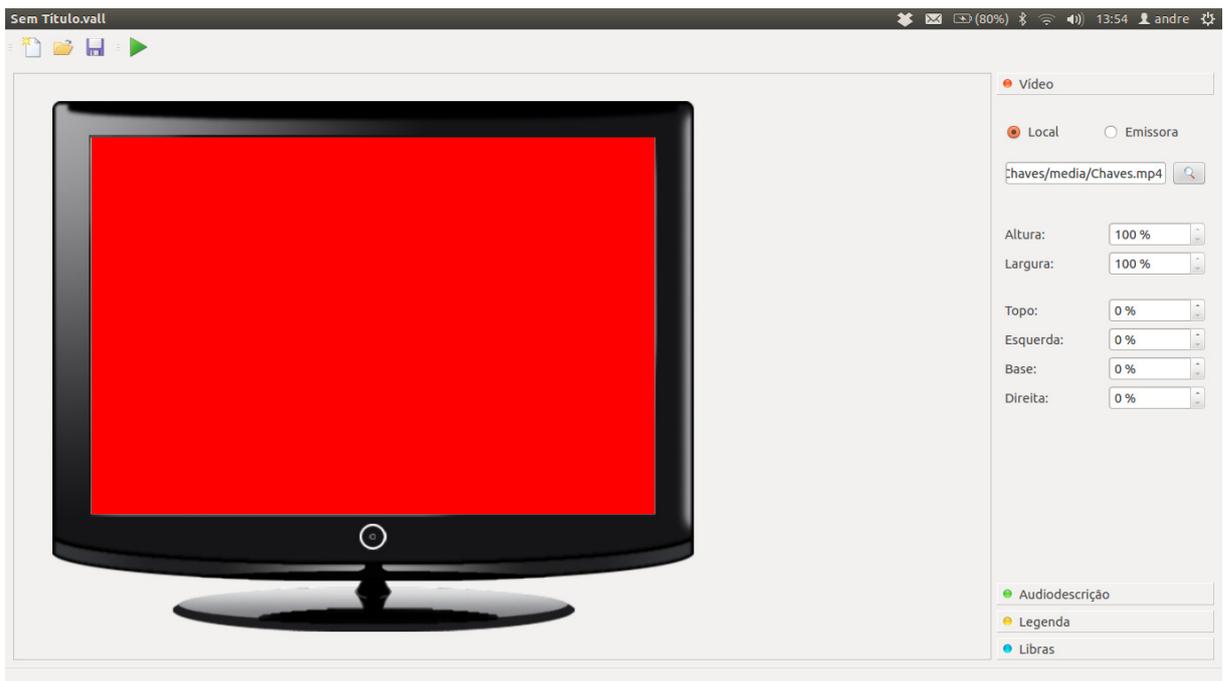


Figura 5.1: Passo 1

Na opção **Audiodescrição**, preenche-se campo de endereço com a localização da mídia de audiodescrição a ser utilizada. Em seguida, como é apresentada na Figura 5.2, seleciona-se o dispositivo na qual a mídia será executada.

<sup>1</sup><http://www.chavesweb.com/>

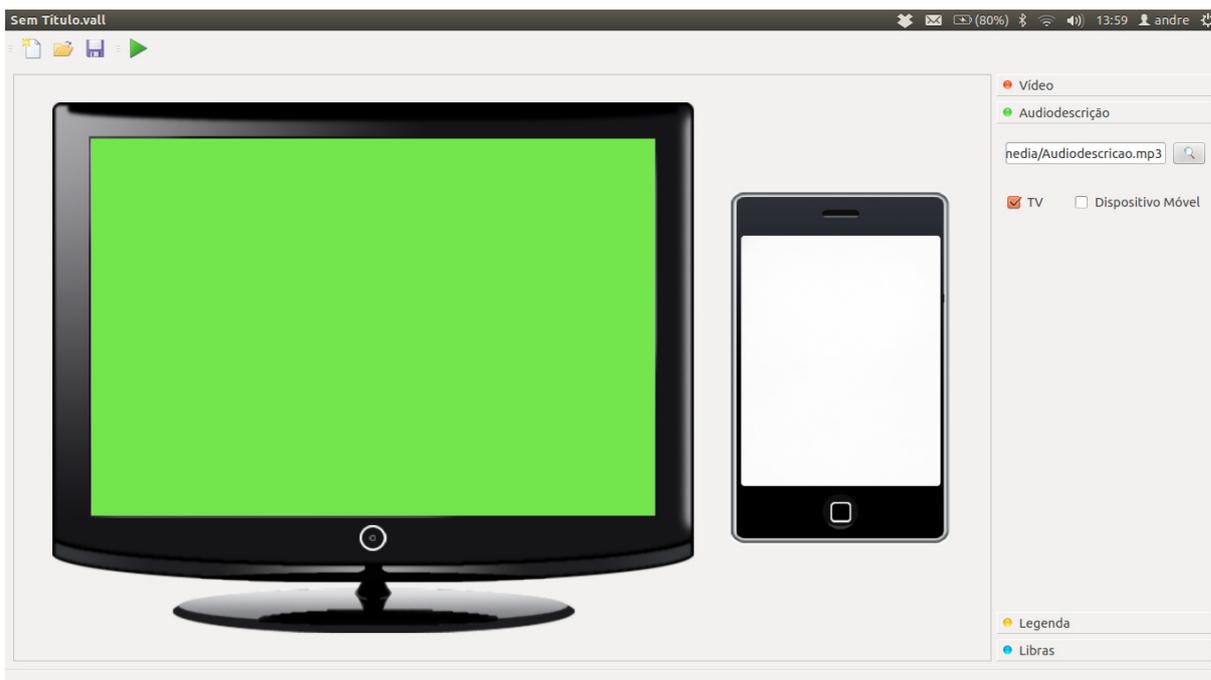


Figura 5.2: Passo 2

O próximo passo é selecionar a opção **Legenda**. Após indicar o endereço do arquivo de legenda a ser utilizada, informam-se as dimensões e limites da região de apresentação do objeto de mídia. Conforme pode-se ver na Figura 5.3, os valores das dimensões da região foram alterados para 20% de altura por 96% de largura.

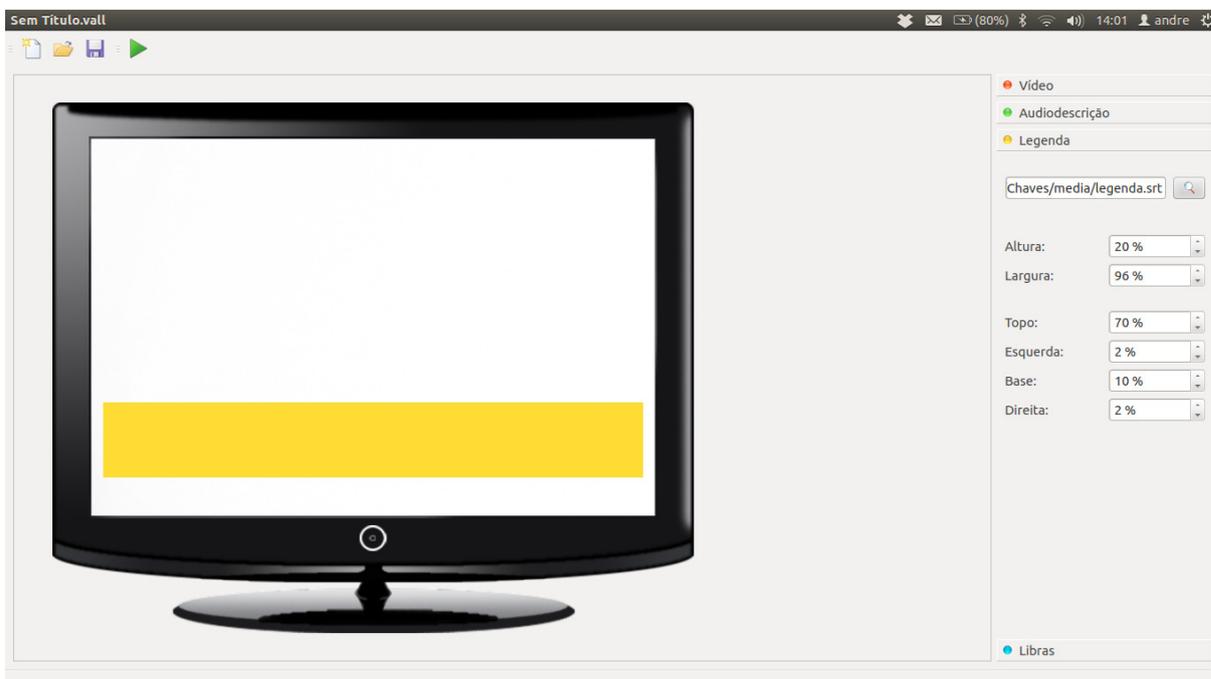


Figura 5.3: Passo 3

Por fim, seleciona-se a opção de **Libras**. Nela indica-se o endereço do vídeo que contém a tradução em LIBRAS, sincronizada com o vídeo principal. Após feito isso, informa-se as dimensões e limites que a janela de libras ocupará na tela.

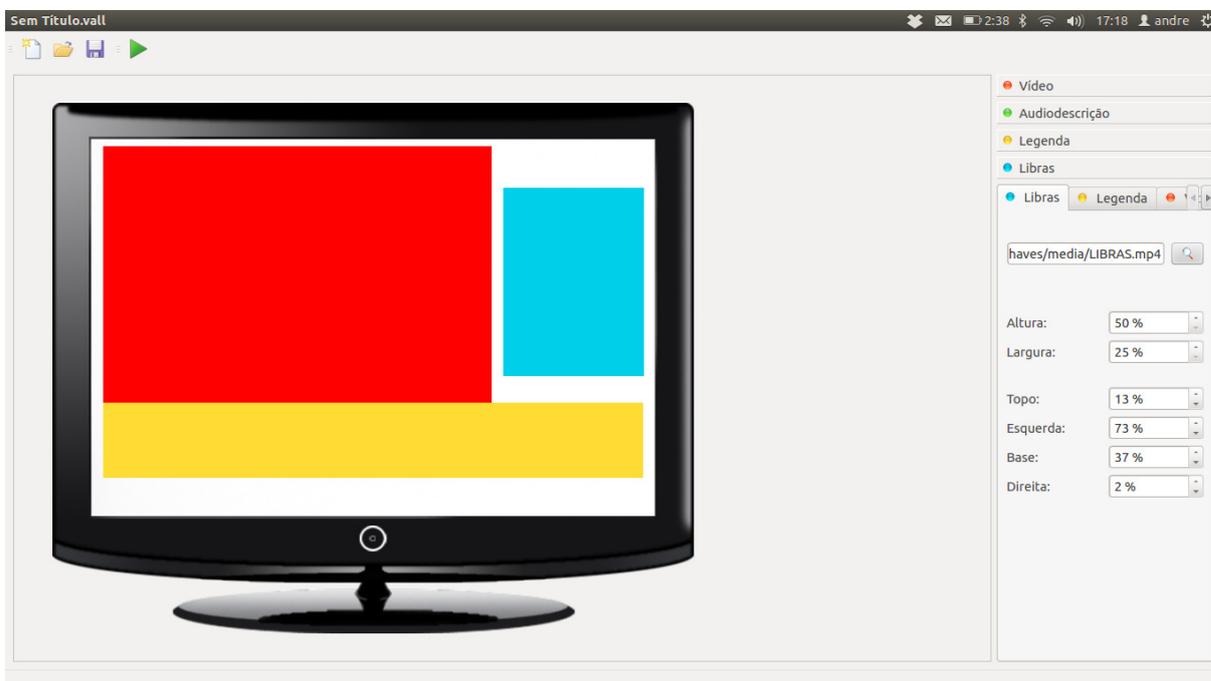


Figura 5.4: Passo 4

Na aba Legenda referente a opção de **Libras**, manteve-se os valores das dimensões e limites que informa-se na opção de **Legendas**.

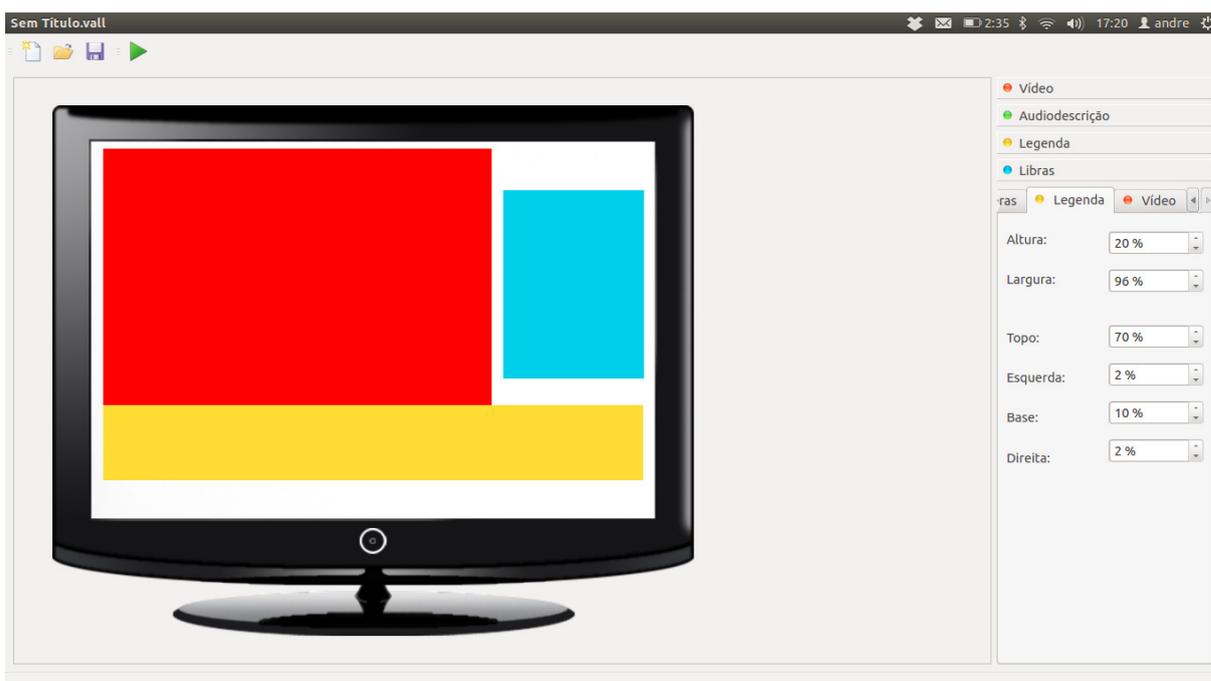


Figura 5.5: Passo 5

Como podemos ver na Figura 5.6, foi escolhido o redimensionamento da região em que o vídeo principal é apresentado no momento em que a janela de libras é mostrada. Os novos valores que a região assume na tela é de 69% de altura e largura, 2% de distância do lado esquerdo e topo da tela e 29% de distância do lado direito e da base tela.

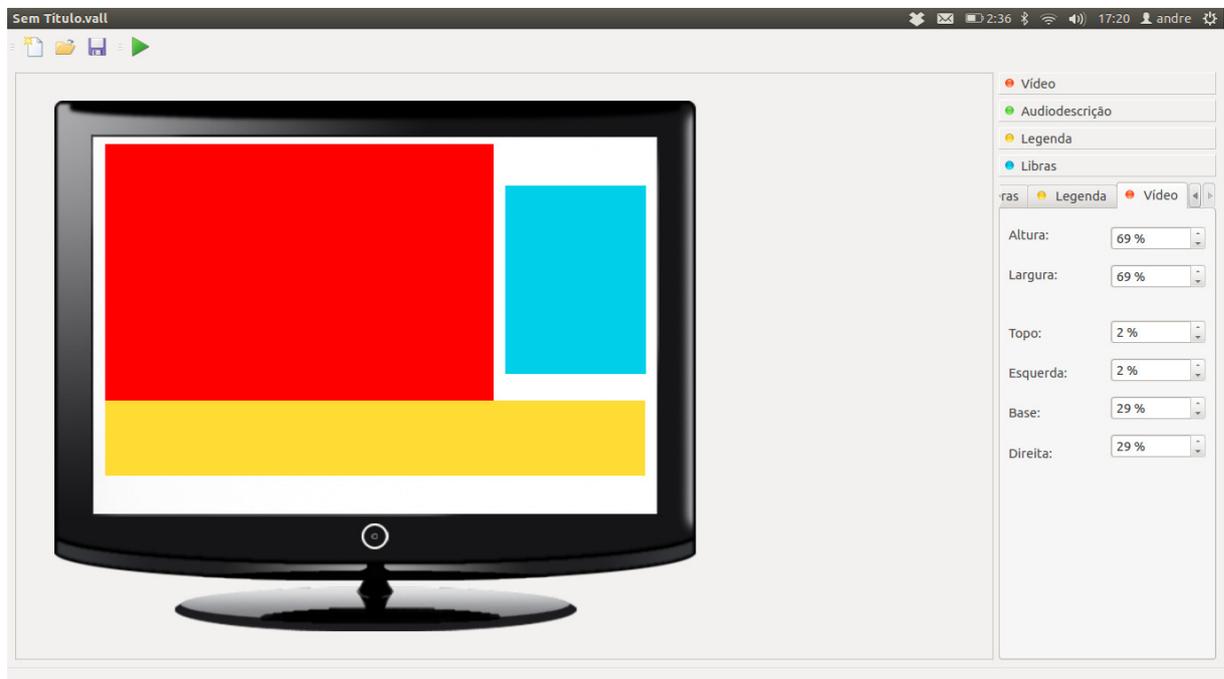


Figura 5.6: Passo 6

Depois de configurar as regiões das mídias e informar o endereço dos arquivos de vídeo, audiodescrição, legenda e libras, clica-se na opção executar localizada barra superior da ferramenta. Em seguida, indica-se onde o documento NCL será gerado para ser executado no *middleware* Ginga.

Para executar a aplicação, foi utilizado o `ginga4windows`<sup>2</sup>. Conforme podemos ver na Figura 5.7, é indicado no canto superior direito que a aplicação contém interatividade. Os botões verde, amarelo e azul, ativam respectivamente as funcionalidades de audiodescrição, legenda e libras. A Figura 5.8 mostra como a aplicação reage quando todas as opções são ativadas.

<sup>2</sup><http://www.gingancl.org.br/sites/gingancl.org.br/files/ferramentas/ginga-v0.13.4-win32.exe>



Figura 5.7: Aplicação sendo executada sem interatividade

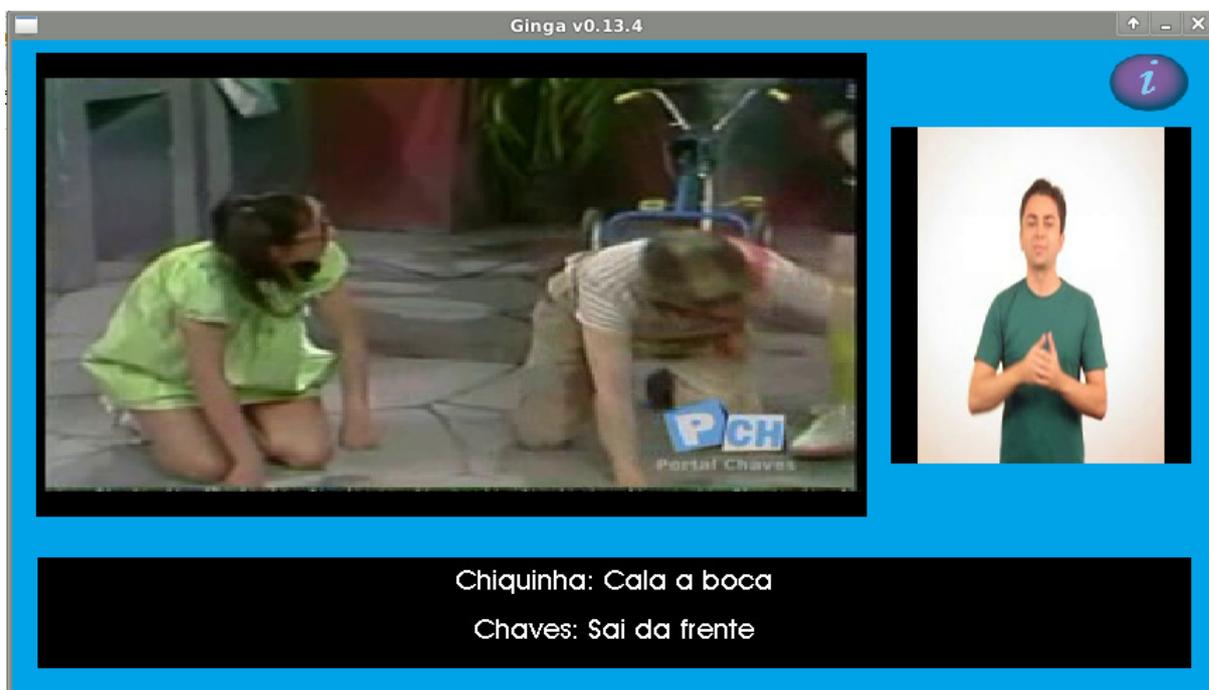


Figura 5.8: Aplicação sendo executada com interatividade

## 6 Conclusão

A possibilidade de adaptação do conteúdo ao telespectador é uma das grandes vantagens da iDTV. Esse tipo de conteúdo sendo acessível aos portadores de necessidades especiais, seria um grande passo para a inclusão social. Conforme apresentada nessa monografia, essa forma de inclusão é amparada pela legislação brasileira. Por isso é necessário que as pessoas jurídicas detentoras da permissão de transmissão de sons e imagens, se atentem a isso e modifiquem a forma de desenvolvimento da programação fornecida por eles.

Baseado nisso, esforços foram direcionados no levantamento de ferramentas que auxiliassem a produção de tais conteúdos. Percebendo a falta de tecnologias que auxiliassem o desenvolvimento de aplicações com recursos de acessibilidade para iDTV, foi proposta uma ferramenta que permitisse a autoria de conteúdo para a televisão com legendas, janela de LIBRAS e audiodescrição. Essa ferramenta intitulada Accessibility TV, dispensa a necessidade de que o autor tenha *expertise* no desenvolvimento de aplicações NCL.

Para a concepção do Accessibility TV, foi realizado um estudo nas normas brasileiras de quais são os recursos de acessibilidade e como elas devem ser apresentadas nos programas televisivos. O desenvolvimento da ferramenta foi feito com a preocupação de que futuramente se torne um *plugin* para o Composer. Além disso, testes de usabilidade serão realizados com usuários sem conhecimento na linguagem NCL buscando proporcionar uma ferramenta intuitiva e de fácil uso para esse perfil de usuário.

A ferramenta Accessibility TV gera o código NCL da aplicação desenvolvida e a sua execução se dá através do *middleware* Ginga. Para outro trabalho futuro identifica-se a necessidade gerar códigos de outras linguagens, como por exemplo, HTML5, SMIL, Java, etc. Para tanto a abordagem de desenvolvimento dirigida por modelos (MDE) será utilizada para atender tal objetivo, proporcionando a interoperabilidade ao processo de desenvolvimento de aplicações iDTV com acessibilidade.

## Referências Bibliográficas

- [15.290 2005]15.290, A. N. *Acessibilidade em comunicacao na televisao - Accessibility in TV captions*. Outubro 2005.
- [Blanchette e Summerfield 2008]BLANCHETTE, J.; SUMMERFIELD, M. *C++ GUI Programming with Qt 4*. 2. ed. [S.l.]: Prentice Hall, 2008.
- [Comunicacoes 2006]COMUNICACOES, M. das. *Portaria n 310*. junho 2006.
- [Costa, Moreno e Soares 2009]COSTA, R. M. R.; MORENO, M. F.; SOARES, L. F. G. *Ginga-ncl: Suporte a multiplos dispositivos. XV Simposio Brasileiro de Sistemas Multimidia e Web - WebMedia 2009*, n. 1-8, 2009.
- [IBGE 2012]IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica*. maio 2012. [Http://www.ibge.gov.br/home/](http://www.ibge.gov.br/home/). Acesso em 2 de maio de 2012.
- [Junior, Oliveira e Oliveira 2010]JUNIOR, E. B. dos S.; OLIVEIRA, H. C.; OLIVEIRA, C. S. *Acessibilidade na tv digital aberta no brasil para apoio a surdos. 9TH International Information and Telecommunication Technologies Symposium - I2TS 2010*, n. 1-8, 2010.
- [Junior et al. 2010]JUNIOR, J. G. de S. et al. *Estendendo ncl: objetos nclua como exibidores para novos tipos de midia. XVI Simposio Brasileiro de Sistemas Multimidia e Web - WebMedia 2010*, n. 1-6, 2010.
- [Lima et al. 2010]LIMA, B. S. et al. *Composer: Ambiente de autoria extensivel, adaptavel e multiplataforma. XVI Simposio Brasileiro de Sistemas Multimidia e Web - WebMedia 2010*, n. 1-6, 2010.
- [Nobre et al. 2011]NOBRE, D. A. et al. *Wikilibras: Construcao colaborativa de um dicionario multimidia em lingua brasileira de sinais. XVII Simposio Brasileiro de Sistemas Multimidia e Web - WebMedia 2011*, n. 1-8, 2011.
- [Republica 2004]REPUBLICA, P. da. *Decreto n 5.296*. dezembro 2004.
- [Soares e Barbosa 2009]SOARES, L. F. G.; BARBOSA, S. D. J. *Programando em NCL 3.0*. 1. ed. [S.l.]: Elsevier, 2009.

---

[TeleMidia e LAViD]TELEMIDIA; LAVID. *Ginga*. [Http://www.ginga.org.br/](http://www.ginga.org.br/). Acesso em 08 de janeiro de 2013.