

# **Análise de Interação e Audiência em Sistemas de Tv Digital Interativa**

**Samuel da Costa Alves Basilio, Marcelo Ferreira Moreno, Eduardo Barrére**

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Rua José Kelmer, S/n - Juiz de Fora - MG - Brasil

alvesbasilio@gmail.com, moreno@ice.ufjf.br, eduardo.barrere@ice.ufjf.br

***Abstract.** This paper proposes and compares two approaches for data capture to support the analysis of user interaction and audience measurement in Interactive digital TV (IDTV) systems. The first approach relies on the development of extensions to existent standards and the second one depends only on resources commonly available in IDTV systems. Tools for audience and interaction analysis are also presented, which, independently from the approach chosen, allow for the handling of data originated from the interaction between users and their digital receivers.*

***Resumo.** Este artigo propõe e compara duas abordagens para captura de dados destinados à análise de interação de usuários e medição de audiência em sistemas de TV Digital Interativa (TVDI). A primeira abordagem é dependente do desenvolvimento de extensões aos padrões existentes e a segunda faz uso apenas de recursos comumente disponíveis em sistemas de TVDI. Ferramentas para análise de interação e audiência também são apresentadas, as quais, independente da abordagem escolhida, permitem o tratamento dos dados oriundos da interação entre usuários e seus receptores digitais.*

**Palavras Chave:** Ginga, TV Digital, Interação, Audiência, Medição.

## 1. Introdução

No Brasil, as maiores redes de televisão são de capital privado e, por isso, visam o lucro de seus proprietários. Nesse ambiente, o principal produto comercializado é o espaço publicitário e sua audiência. Mesmo provedores de conteúdo por assinatura baseiam parte de sua receita na venda de espaços para publicidade. O anunciante deseja que sua propaganda seja vista pelo maior número de pessoas possível, e mais ainda, também deseja saber se o público-alvo está sendo atingido. Afinal, não existe razão para mostrar um produto para um público que por ele não se interessaria. Por isso, é do interesse das emissoras e, mais ainda, dos anunciantes que exista uma eficiente análise de audiência.

Um dos principais institutos que realizam pesquisas em audiência na TV aberta e por assinatura no país é o IBOPE, que segue duas metodologias de trabalho [IBOPE]. A mais antiga e abrangente é chamada de caderno, na qual o telespectador recebe um formulário onde durante duas semanas ele escreve qual programação assistiu em intervalos de 15 minutos. A segunda forma, mais atual e elegante, é através de um aparelho chamado *peoplemeter*, que é instalado na casa de cada telespectador que terá a audiência mensurada. Porém, esse aparelho tem um custo alto, fato que obriga o IBOPE a restringir o número de aparelhos em funcionamento.

No sistema de medição através do *peoplemeter*, sempre que o telespectador começa a assistir TV, deve indicar quem irá utilizar o aparelho. Para isso, o aparelho tem um número previamente configurado para identificação de cada morador da casa. Essa necessidade gera alguma incerteza na análise dos dados, pois os dados recebidos são provenientes de telespectadores que sempre são lembrados que estão tendo a audiência mensurada.

O Brasil possui mais de 5000 municípios, entre os quais apenas 15 são praças regulares<sup>1</sup> estudadas pelo IBOPE, segundo números de 2012. Em oito dessas praças a medição é feita em tempo real. Observa-se, portanto, que há uma concentração da medição de audiência em algumas poucas cidades.

Outra característica do atual sistema de medição de audiência diz respeito aos dados que são capturados para análise. Basicamente, os dados capturados se restringem à identificação dos canais, horários e perfil do usuário (idade, sexo, etc.). No entanto, em sistemas de TV digital pode-se imaginar que apenas esses dados não serão suficientes para uma medição completa, pois pode ser do interesse do anunciante ou da emissora, junto com fluxo de áudio e vídeo enviar também aplicações interativas. Se o sistema de medição for incapaz de verificar se essas aplicações estão sendo ou não utilizadas pelos telespectadores, uma importante fonte de dados pode estar sendo descartada.

Além disso, a forma com que o *peoplemeter* reconhece os canais que estão sendo assistidos impossibilita a identificação de qual programação está sendo realmente vista pelo telespectador, no caso da emissora trabalhar com a multiprogramação, como mostra o trabalho [Becker and Zuffo 2010]. Quanto ao suporte à medição de uso de aplicações interativas, o *peoplemeter* encontra-se igualmente despreparado.

---

<sup>1</sup>Praças regulares são os locais onde o IBOPE realiza a medição da audiência constantemente através de *peoplemeters*. As praças regulares são Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Distrito Federal, Goiânia, Belo Horizonte, Campinas, Grande São Paulo, Grande Rio de Janeiro, Vitória, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre.

Em sistemas de TV Digital Interativa (TVDI), os receptores digitais (sejam eles *Set-Top Boxes*, TVs ou dispositivos portáteis) devem possuir instalada uma implementação de *middleware*, software responsável por gerenciar a execução de aplicações interativas. Nos casos do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), de Sistemas a Cabo baseados na Recomendação ITU-T J.201 [j20] e de Sistemas IPTV baseados na Recomendação ITU-T H.761 [h76], o padrão de *middleware* comum é o Ginga-NCL [ABNT 2008]. Neste contexto, no projeto GingaAiyê [Soares 2008], que visa a criação de aplicações não convencionais para a TV Digital, foi estabelecida a necessidade de criação de uma ferramenta de análise de interação.

O presente trabalho propõe duas abordagens para a questão da captura das interações dos usuários com a finalidade de realizar a análise de interação e medição de audiência, utilizando para isso os recursos dos próprios receptores de TVDI. Um benefício imediato destas soluções é o fato de que qualquer telespectador, possuidor de um receptor de TVDI com canal de retorno habilitado, é um potencial participante da análise, minimizando assim os problemas relacionados à pequena amostragem utilizada atualmente e à limitação de cidades participantes da medição de audiência. Com isso, a análise se tornará mais abrangente e precisa, beneficiando, principalmente, anunciantes e emissoras que terão um retorno mais preciso de quantos, quando e por quem seus anúncios e programação estão sendo assistidos.

O uso de recursos do receptor digital e sua presença intrínseca na casa do telespectador, seja qual for o sistema de TVDI, tornará latente o fato de que sua audiência está sendo medida. Evidentemente, o telespectador sempre deve, por questão de privacidade, concordar previamente com o envio dos dados. De qualquer forma, as soluções apresentadas neste trabalho possuem como benefício imediato o fato de que o telespectador não terá à vista um aparelho adicional que o lembre estar participando da medição e nem a necessidade de qualquer outro equipamento complementar.

A forma de captura de dados proposta neste artigo segue duas abordagens diferentes. A primeira abordagem é baseada em algumas das funcionalidades propostas no projeto GingaAyê, que estendem a arquitetura padrão para televisão digital. Já a segunda abordagem se baseia somente em recursos e funcionalidades normalmente disponíveis em sistemas de televisão digital interativa.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. Na Seção 2 dois modelos alternativos para captura dos dados nos receptores digitais são propostos. Na Seção 3 os dois modelos de captura propostos são comparados e a Seção 4 fica reservada para conclusões e discussão de trabalhos futuros.

## **2. Modelos de captura dos dados**

Antes de qualquer tipo de análise das interações e da audiência dos usuários é necessário que os dados relevantes para a medição sejam capturados no receptor digital. Para realizar tal captura, este trabalho propõe dois modelos alternativos.

### **2.1. Captura por meio de extensão do middleware**

Com o desenvolvimento de extensões ao padrão original de *middleware* de TVDI, muitas novas funcionalidades podem ser acrescentadas. O objetivo destas extensões é justa-

mente agregar ao padrão possibilidades que não foram vislumbradas no momento de sua criação. Uma dessas extensões é o Componente de Captura de Interação do Usuário (CCIU) [de Avila and Zorzo 2009].

O componente de captura de interação do usuário foi desenvolvido como um módulo de um sistema de recomendação de programação. O CCIU atua monitorando constantemente o controle remoto do usuário. Qualquer interação usando o controle remoto é armazenada em uma base de dados do receptor digital.

O fato do componente de captura de interação do usuário ser um módulo de extensão a uma implementação de *middleware* garante que todos os dados necessários para a análise de interação do usuário sejam devidamente capturados. Sem dúvida, qualquer evento gerado pelo telespectador pode ser capturado, da mudança de canal ao controle de volume, da navegação por setas ao uso de botões coloridos. Também fica estabelecido um formato padrão para o armazenamento e transmissão dos dados, definido pelo CCIU [de Avila and Zorzo 2009]. Sobre a privacidade do usuário, o uso de um módulo de *middleware* pode ser benéfico, pois sempre que o módulo for ativado para início de captura dos dados o telespectador pode ser notificado e questionado sobre sua concordância.

Porém, uma importante limitação dessa abordagem é a necessidade da instalação de software nativo no receptor digital do usuário que terá sua interação analisada. Se não for possível a adição desse módulo em um determinado receptor digital, por motivos de compatibilidade, por exemplo, seu usuário não poderá participar da análise de interação.

De fato, a necessidade do componente de captura de interação do usuário ser instalado no receptor digital do cliente é um grande empecilho para o uso desta arquitetura em um ambiente real, especialmente se considerarmos os modelos de receptor digital disponíveis hoje no mercado. No entanto, esta arquitetura pode ser útil para certos planos de negócios dos institutos de pesquisa, ou mesmo em futuro próximo, com a evolução dos modelos de receptores digitais e de suas funcionalidades.

## **2.2. Captura por meio de aplicações interativas**

Considerando a possibilidade de realização da captura de dados por meio de uma aplicação interativa, as linguagens NCL e Lua podem ser consideradas boas opções para implementação, uma vez que estão padronizadas para sistemas de TV digital terrestre, cabo e IPTV.

O maior benefício dessa abordagem é a dispensa de qualquer módulo externo não previsto no padrão. Por outro lado, trata-se de uma mudança no paradigma de medição de audiência, uma vez que os institutos de pesquisa necessitarão estabelecer parcerias com as emissoras de TV interessadas em ter sua audiência mensurada, para que estas coloquem em seu fluxo de dados (e.g. carrossel de objetos) a aplicação-base<sup>2</sup> de captura implementada em NCLua. Ela é sinalizada no fluxo de dados como uma aplicação de início automático.

A Figura 1 ilustra um fluxograma simplificado para a aplicação-base. Quando ela

---

<sup>2</sup>Chamamos de aplicação-base uma pequena aplicação, adicionada ao carrossel de objetos da emissora, responsável por iniciar e controlar a sessão entre o receptor digital e o serviço Web que recebe os dados de interação e audiência.

é executada, verifica se há canal de retorno habilitado no receptor digital, necessário para o envio dos dados em tempo real. Nota-se que, por interesse do instituto de pesquisa, o canal de retorno pode ser por eles subsidiado durante o período de amostragem, incentivando a participação de telespectadores. Se não houver canal de retorno habilitado, a aplicação-base é encerrada. Caso contrário, a aplicação-base verifica se já existe um arquivo de configuração no receptor. Se este arquivo não existir, o usuário é questionado se deseja participar da captura dos dados. Caso o usuário não concorde em participar da captura dos dados, o arquivo de configuração é criado informando à aplicação-base que este usuário não deseja participar. Sendo do desejo do usuário participar da captura dos dados, é solicitado que ele realize o cadastro. Após o usuário ter realizado o cadastro, o arquivo de configuração é criado, informando à aplicação que o usuário deseja participar. Dessa forma, se no arquivo de configuração já existia uma aprovação para a captura dos dados, a aplicação então começa a capturar e enviar os dados das interações e audiência para o serviço Web responsável por agregar tais dados.

Após esse *handshake*, a aplicação continuará enviando os dados de audiência do usuário a cada período de tempo  $\Delta t$  (vide Figura 1) enquanto o usuário permanecer no mesmo canal. Quando o usuário muda de canal, o carrossel contido no fluxo do canal sintonizado é removido e todas as aplicações enviadas pela emissora são perdidas, inclusive a aplicação-base. Sendo assim, a aplicação-base deve ser recebida novamente, agora pelo fluxo de uma outra emissora. Reiterando o mencionado anteriormente, é necessário que todas as emissoras que desejam ter sua audiência mensurada adicionem no seu carrossel de objetos a aplicação-base para medição de audiência.

O procedimento até aqui descrito captura apenas os dados de audiência, como canal sintonizado, sub-canal selecionado, perfil de usuário, entre outros. A captura de dados originados pela navegação nas aplicações interativas, por sua vez, é implementada com ajuda de um pré-processamento feito em todas as aplicações que serão alvo da medição de interação. Um software pré-processador presente na emissora analisa o código da aplicação a ser transmitida, em busca de pontos em que a ação do usuário é permitida.

Para aplicações NCL, essa análise é extremamente facilitada devido à estruturação da linguagem. O código declarativo baseado em XML e a especificação de relacionamentos (*links*) baseados em conectores causais (*causalConnectors*) simplificam a implementação do pré-processador. O pré-processador básico busca por links cujos conectores possuem *onSelection* como tipo de papel de condição. Quando um link desse tipo é encontrado, um novo link é adicionado à aplicação, com o mesmo tipo de condição e com o mesmo componente (*media/area...*) no papel de condição. No entanto, o novo link possui no papel de ação uma interface de uma mídia Lua que, quando iniciada, envia todos os dados referentes ao link original para o serviço Web, sob a mesma sessão controlada pela aplicação-base descrita anteriormente. Dessa forma, as interações são enviadas em um formato padrão ao serviço Web tão logo elas acontecem no receptor digital. Novamente, esta abordagem exige que todas as emissoras que desejem participar da análise de interação manipulem previamente suas aplicações, para habilitar a captura de dados de interação.

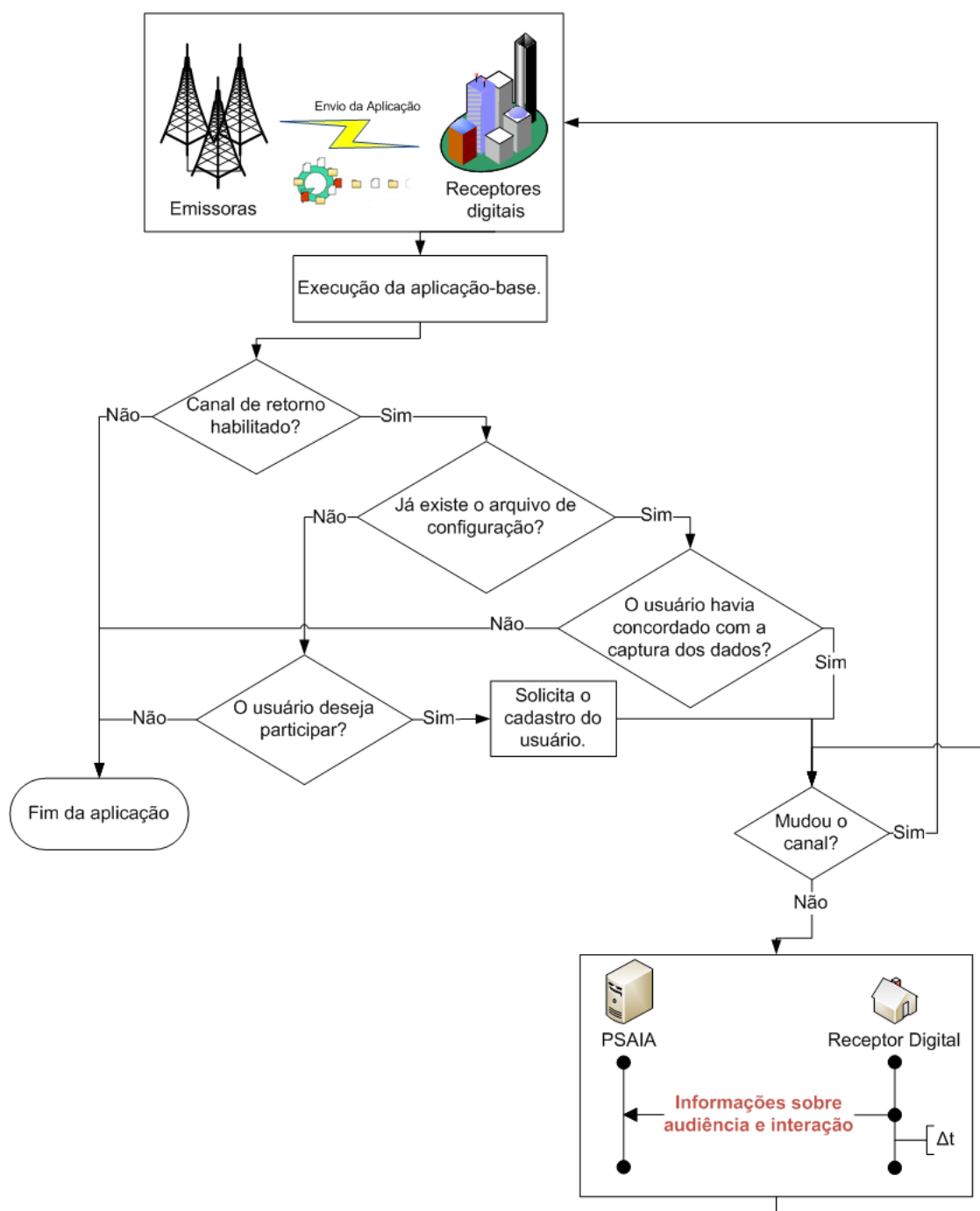


Figure 1. Modelo de captura dos dados por meio de aplicações interativas.

### 3. Comparação dos Modelos de Captura Propostos

Neste artigo apresentamos dois possíveis modelos de captura de dados que podem ser adotados para análise de interação e audiência em receptores digitais. Certamente estes não são os únicos modelos possíveis, porém estes se apresentam como soluções eficientes para o aprimoramento da medição de audiência atualmente feita pelos institutos de pesquisas.

Um fator importante é a questão do custo para implantação do modelo escolhido. O modelo de extensão do *middleware* se apresenta como uma melhor solução ao modelo que utiliza *peoplemeters*, pois o custo de um *Set Top Box*, por exemplo, é menor que o do *peoplemeter*. O modelo de aplicações interativas nesse ponto é ainda melhor pois não possui custo para a sua implantação. O único requisito é que o receptor digital do telespectador seja capaz de executar aplicações interativas, escritas em NCL e Lua.

A princípio, o uso de extensões ao padrão gera maiores possibilidades. Além disso, esse modelo é bem mais semelhante ao usado atualmente através dos aparelhos *peoplemeter*. Em relação ao atual modelo de captura de dados utilizado pelo IBOPE a diferença está justamente no aparelho utilizado. Enquanto na atual captura é necessário um aparelho *peoplemeter*, no modelo proposto este aparelho poderá ser dispensado o que reduz os custos para medição de audiência.

Em relação ao modelo de captura de dados via aplicações interativas, a diferença se torna maior. Tal modelo impõe a participação ativa da emissora na análise, o que representa uma mudança substancial no paradigma de medição. Porém, seus benefícios são notáveis, como o aumento do número de usuários analisados, que pode aumentar tanto a abrangência da análise quanto sua precisão. Além disso, com a utilização de aplicações interativas, qualquer receptor digital que utilizar o Ginga-NCL como *middleware*, poderá também realizar a captura dos dados e por fim participar da análise de interação e audiência. Isto gera uma portabilidade única no sistema, que assim pode ser utilizado na Tv terrestre, Tv móvel e IPTV. A Tabela 1 evidencia estas e outras diferenças, apresentadas de forma comparativa.

**Table 1. Comparação entre os modelos de captura ExM: Extensão do *middleware* Apl: Aplicações interativas**

	ExM	ApI	<i>Peoplemeter</i>
Custo de implantação HW/SW	Médio	Baixo	Alto
Dependência da emissora	Nenhuma	Total	Nenhuma
Tamanho do espaço amostral	Pequeno	Grande	Muito pequeno
Portabilidade	Não	Sim	Não
Tipo do canal de retorno	Internet	Internet	Internet ou canal dedicado
Característica do tráfego gerado	- transfers. ζ tamanho	+ transfers. ; tamanho	+ transfers. ; tamanho
Tipos de eventos capturáveis	Zapping, interação, volume, EPG...	Zapping, interação	Zapping

Algumas características do modelo de captura de dados por meio de aplicações interativas merecem ser discutidas neste momento, uma vez que tal implementação esbarra em um conjunto de limitações impostas por padrões de *middleware*.

Conforme descrito na Seção 2.2, para controlar a sessão entre receptor digital e PSAIA, a aplicação-base verifica a existência e o conteúdo de um arquivo de configuração salvo no receptor. Porém, sendo a aplicação-base enviada no carrossel de um canal, quando o telespectador mudar para outro canal, seu receptor receberá um outro carrossel, ainda que provavelmente contendo a mesma aplicação-base. Porém, é de se imaginar que aplicações oriundas de diferentes emissoras não poderiam escrever ou mesmo ler arquivos locais uns dos outros, por questão de segurança. No entanto, especificamente para

a manipulação de arquivos oferecida pela API Lua I/O assíncrona, não há restrições no padrão que garantam a proteção dos dados entre as diferentes aplicações. Atualmente, a implementação da aplicação-base descrita na Seção 2.2 tira proveito dessa falta para permitir que o arquivo de configuração seja manipulado por ela nas suas diferentes execuções sinalizadas por diferentes canais. Os autores defendem a restrição desse tipo de funcionalidade. Ao mesmo tempo, pensam que seria perfeitamente viável o uso da API Lua I/O por aplicações assinadas digitalmente enviadas pelas emissoras. A aplicação-base seria então assinada e deveria ser identificada pelo receptor como autorizada a manipular o arquivo de configuração.

O leitor preocupado com privacidade notará também que as informações de identificação do usuário podem incluir dados como nome do telespectador. Por enquanto, esta é a forma como o telespectador é identificado junto ao PSAIA. Isto representa um problema de privacidade na área de medição de audiência, mesmo que o sistema cuidadosamente solicite ao telespectador todos os consentimentos necessários. O problema é que o nome do telespectador não é um dado relevante para medições de audiência ou análise de interações. Os dados importantes são idade, sexo, localização, por exemplo. Em uma revisão em andamento da implementação dos programas de captura e do PSAIA, o nome será substituído por um identificador gerado automaticamente pelo serviço, sem que para isso o telespectador tenha que revelar totalmente sua identidade.

#### **4. Conclusão e Trabalhos Futuros**

A especificação e implementação do PSAIA levou em conta aspectos funcionais de software. No projeto atual, buscou-se garantir que os requisitos identificados para o PSAIA fossem preenchidos de forma suficientemente robusta para servir como prova de conceito. Neste aspecto, o PSAIA se apresenta viável e como uma solução que permite além da análise de audiência tradicional, a análise das interações dos telespectadores com as aplicações interativas.

Foram apresentados, ainda, dois modelos de captura de dados, um estendendo o padrão a partir de módulos de software instaláveis e outro seguindo rigorosamente o padrão utilizando aplicações interativas. Com a implantação do modelo de captura por meio de extensão do *middleware*, os custos poderiam ser baixados e uma rica análise de interação poderia ser facilmente feita, tudo isso sem grandes alterações no atual modelo de negócio utilizado. Por sua vez, com a implantação do modelo de captura via aplicações interativas será possível multiplicar o espaço amostral usado para a análise de audiência. Não seria mais necessário o uso dos custosos aparelhos *peoplemeter*.

Como trabalhos futuros, há vários aperfeiçoamentos às ferramentas, conforme discutido ao longo do texto. Medidas de desempenho e o estudo de requisitos não-funcionais, como escalabilidade, para as várias combinações de abordagens de captura e de análise dos dados encontram-se em andamento. A adaptação da proposta para melhor se adequar a serviços IPTV também está planejada para futuro próximo. Atualmente, algumas recomendações do ITU-T estão sendo finalizadas para a normalização de dados e da operação de serviços de medição de audiência em IPTV, porém nada ainda foi definido no contexto de análise de interação. Como as ferramentas mostradas estão em conformidade com os padrões ITU-T[h76 ], pretende-se a contribuir também com as especificações normativas do ITU-T.



Uma versão mais completa deste trabalho foi apresentada em [Basilio et al. 2012], onde além dos modelos propostos mostramos a implementação de duas ferramentas para análise dos dados provenientes das capturas realizadas e uma revisão bibliográfica completa sobre o assunto.

## References

Recommendation itu-t h.761 (2011), nested context language (ncl) and ginga-ncl for iptv.

Recommendation itu-t j.201 (2004), harmonization of declarative content formats for interactive television applications.

ABNT (2008). Abnt nbr 15606-2 - digital terrestrial tv â data coding and transmission specification for digital broadcasting â part 2: Ginga-ncl for fixed and mobile receivers: Xml application language for application coding.

Basilio, S. d. C. A., Moreno, M. F., and Barrère, E. (2012). Interaction and audience analysis in interactive digital tv systems. In *Proceedings of the 18th Brazilian symposium on Multimedia and the web, WebMedia '12*, pages 359–366, New York, NY, USA. ACM.

Becker, V. and Zuffo, M. K. (2010). MediÃ§Ã£o de audiÃªncia em ambientes de tv digital.

de Avila, P. M. and Zorzo, S. D. (2009). Recommender system: A personalized tv guidesystem. *SIGMAP*.

IBOPE. Conceitos e criterios da pesquisa de midia para a imprensa. DisponÃvel em: [http://www.ibope.com.br/midia/downloads/conceitos\\_e\\_criterios\\_da\\_pesquisa\\_de\\_midia.pdf](http://www.ibope.com.br/midia/downloads/conceitos_e_criterios_da_pesquisa_de_midia.pdf).

Soares, L. F. G. (2008). Gingafrevo & gingarap evolucao do middleware ginga para multiplas plataformas (componentizaÃ§Ã£o) & ferramentas para desenvolvimento e distribuicao de aplicacoes declarativas. Technical report, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.