

GingaSC: Uma Proposta de Sensibilidade ao Contexto para TV Digital Brasileira

Christian P. Brackmann, Luthiano R. Venecian,
Paulo R. G. Luzzardi, Adenauer C. Yamin

Curso de Ciência da Computação - Centro Politécnico
Universidade Católica de Pelotas (UCPel)
Caixa Postal 402 - 96.010-000 – Pelotas – RS – Brasil

{christian,venecian, luzzardi, adenauer}@ucpel.tche.br

***Abstract.** The need of a better quality of sound and image brought us a new technology that is more complete, complex and the possibility of use with other devices called Interactive Digital Television (IDTV). On this new scenario, the viewer has access to many contents through various devices using distinct Medias. This paper shows examples of how the Digital TV can be enhanced with the use of context-awareness. The use of context-awareness has been accepted as the appropriate paradigm to increase the mobile and ubiquitous user experience. This research proposes a context management which allows capturing relevant information of an interaction between the viewer and the interactive device using the Brazilian DTV middleware, called Ginga.*

Keywords: Digital Television, Context Awareness, Ubiquity, Profile

***Resumo.** A busca incessante por melhoria na qualidade de imagem e de som levou ao surgimento de uma nova mídia mais completa, complexa e abrangente, a chamada TV Digital Interativa (TVDi). Neste novo cenário, um telespectador tem acesso a diversos conteúdos através de vários dispositivos utilizando meios distintos. Este artigo tem como objetivo principal aperfeiçoar as aplicações da TV Digital com conceitos de sensibilidade a contexto no middleware Ginga. Sensibilidade ao contexto tem sido aceito como um paradigma apropriado para enriquecer aplicações móveis e ubíquas. Nesta perspectiva é apresentado um projeto de gerenciador de contexto (GingaSC) que permite que as informações contextuais capturadas sejam processadas, armazenadas e transportadas através do mecanismo proposto a ser integrado no Ginga.*

Palavras-Chave: TV Digital, Sensibilidade ao Contexto, Computação Ubíqua, Perfis

1. Introdução

A princípio, quando alguém se depara com o assunto “TV Digital”, associa seu pensamento com a alta qualidade de áudio e vídeo. Entretanto, a grande mudança é baseada em três conceitos, também chamado de “tripé de sustentação”: **mobilidade** e/ou **portabilidade**; **alta definição**; e **interatividade** [CDIGITAL, 2009]. Conceitos que suportados por *software* (aplicativos televisivos), aumentam a experiência do usuário com a programação sendo assistida pelos telespectadores, principalmente quando há o uso de sensibilidade a contexto [NETO et al., 2006].

Sem o *software*, a TV Digital, utilizando formatos de compressão e padrões de transmissão, simplesmente transmitiria imagens e sons de alta qualidade. Com *software*, adiciona

à programação o poder da interatividade, transmitindo além do áudio e vídeo, informações que dão mais funcionalidades à TV. Quando há um canal de interatividade, ocorre uma comunicação nos dois sentidos e a interação ocorre de forma mais abrangente e envolvente. O canal de interatividade pode ocorrer pelo uso de: linha discada, ADSL, GSM, WiMax, PLC (*Power Line Communications*), entre outros [MELONI, 2007] [ABNT NBR 15604, 2007]. Esta interação do usuário só é viável quando o canal de interatividade estiver conectado ao terminal decodificador de TV Digital, também conhecido como *Set-Top Box* [ARNOLDO, 2009].

A TV Digital proporciona, além da alta qualidade de áudio e vídeo, mudanças para o negócio dos radio difusores, alterações na programação, decadência da programação de hora exata com o surgimento de PVR (*Personal Video Recorder*) e a maneira de realizar *marketing*, pois possibilita a evolução da produção e distribuição de conteúdo, da comercialização de anúncios, patrocínios e *merchandising* estáticos ou semi-estáticos. Também passa a uma programação dinâmica pela inserção de, por exemplo, imagens alternativas, *links* patrocinados, informações adicionais, pesquisas, vendas *on-line*, jogos, treinamento, entre outros. Enfim, é a TV Digital se aproximando dos conceitos e movimentos da Internet, criando um novo paradigma e um novo conceito do que é um programa televisivo. Toda essa mudança insere a TV na era da convergência digital.

Este artigo tem como objetivo principal explorar os conceitos da sensibilidade ao contexto no *middleware* Ginga. Sensibilidade ao contexto tem sido aceito como um paradigma apropriado para qualificar as aplicações móveis e ubíquas. Um sistema pode reduzir sua necessidade de interações explícitas do usuário, ao interpretar suas ações anteriores e sentir o ambiente que o cerca, por exemplo. O uso de contexto pode tornar a experiência do usuário mais interessante, ajudá-lo a realizar tarefas rotineiras e permitir interações sociais ao compartilhar contextos entre eles. O artigo está organizado nas seguintes seções: a seção 2 trata cenários do uso da TV Digital com o uso da Sensibilidade ao Contexto; seção 3 apresenta uma breve descrição do *middleware* Ginga, o qual constitui o ambiente foco de nossa proposta; a seção 4 descreve os princípios e a concepção da modelagem do GingaSC; a seção 5 apresenta os trabalhos relacionados que apresentam o seu estado da arte; e na seção 6 as considerações finais.

2. Explorando Sensibilidade ao Contexto na TV Digital

Dey [DEY, 2001] fornece uma definição histórica para contexto em computação que, embora genérica, é referenciada na literatura como “qualquer informação que possa ser usada para caracterizar a situação de entidades (seja ela uma pessoa, lugar ou objeto) que seja considerada relevante para interações entre usuários e aplicações”.

A seguir será apresentado alguns cenários do uso da TV Digital aprimorados com funcionalidades sensíveis ao contexto [NETO et al., 2006]:

- **Notificações:** O contexto do mundo que cerca o usuário é notificado na tela quando pertinente e enriquecedor para sua experiência. Por exemplo, exibição de notificações sobre programas relacionados ao seu perfil, ou de amigos assistindo o mesmo evento de TV, algo que poderia gerar interessantes interações sociais. Sendo possível seu funcionamento por *datacasting*;
- **Gravação de conteúdo:** Conforme SMITH [SMITH et AL, 2004], propõe a gravação automática de conteúdo sem notificar para que seja consumido posteriormente de acordo com o perfil do telespectador.

- **Recomendação de Programas:** Os telespectadores que se sentirem entediados na frente de televisores poderão receber sugestões de programas que sejam de acordo com o perfil do usuário, diminuindo a probabilidade do usuário realizar *zapping* (seqüência de mudanças rápidas de um canal para outro).

- **Propaganda:** Funcionalidades de gravação de conteúdo (*PVR – Personal Video Recorder*) é um fator que dificulta aceitação de propaganda por usuários. Entretanto, modelo de propaganda sensíveis ao contexto é uma ferramenta poderosa para entregar anúncios personalizados baseados no contexto do usuário.

Viabilizar as funcionalidades sensíveis a contexto das aplicações acima exige implementação em vários níveis. São necessárias a aquisição de contexto para processamento de informações contextuais e transformá-las em informação de mais alto nível. Na seção 4 deste trabalho é apresentado uma proposta de um mecanismo a ser integrado ao *middleware* Ginga.

A seguir será feita uma breve descrição do *middleware* do Sistema Brasileiro de TV Digital.

3. Ginga: O *middleware* da Televisão Digital Brasileira

O mecanismo que é responsável pela interatividade na TV Digital é o seu *software*, chamado de *middleware*, o qual é processado no receptor (ou *set-top box*) com a função de suportar as aplicações que são transmitidas paralelamente com o canal televisivo. Os dados transmitidos por esta mídia podem ser dos tipos mais variados, desde arquivos de áudio, vídeo, bem como aplicativos e arquivos binários. Este envio de dados em paralelo com o *streaming* audiovisual é chamado de *datacasting*.

As aplicações possuem tamanho irrisório ao compará-las com a taxa limite de ~19 Mbps, porém estes arquivos podem chegar corrompidos até a casa do telespectador devido a ruídos e interferências no sinal ou pode ocorrer a troca de canais de forma muito rápida pelo telespectador não dando tempo de haver o carregamento por completo do aplicativo. A solução destes problemas faz-se uso do envio de dados através de um carrossel de dados [PESSOA, 2008]. Desse modo, o *middleware* se torna essencial para que os aplicativos possam ser executados no equipamento. Esta característica, no ponto de vista dos autores, é a mais revolucionária entre as citadas anteriormente [SILVA, 2008].

O Ginga é composto por dois ambientes distintos para execução das aplicações: **apresentação** e **execução** [GINGA, 2009]. O ambiente de apresentação permite o uso da linguagem declarativa, ou seja, o **Ginga-NCL**. O ambiente de execução, chamado de **Ginga-J**, é responsável pelos aplicativos procedurais baseados na linguagem Java, onde este trabalho se insere. Demonstra-se na Figura 1 a arquitetura do *middleware* Ginga e os componentes que integram o ambiente.

Além dos ambientes declarativo e de execução, o Ginga possui outra camada chamada de *Common Core*. Esta camada, que fica entre os ambientes e o sistema operacional, contém outras bibliotecas que são de uso comum do *middleware*. Após esta breve explanação, para uma melhor compreensão do tema, é apresentada a proposta dos autores.

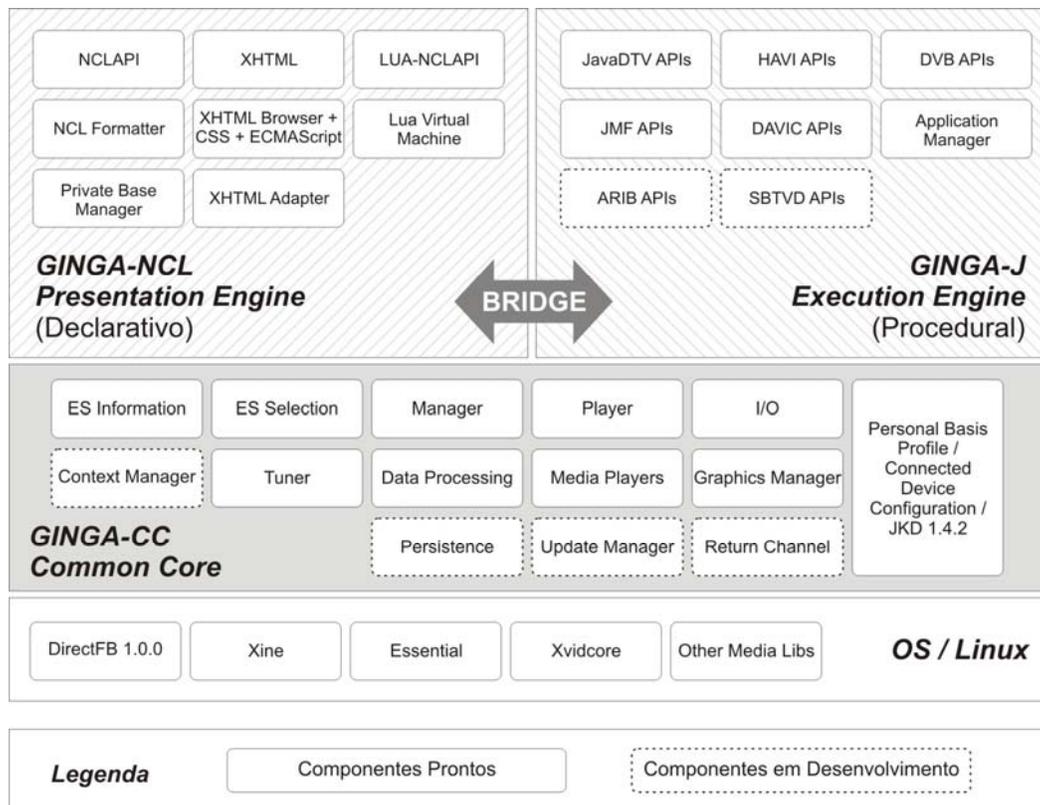


Figura 1. Arquitetura, ambientes e componentes do *middleware* Ginga [adaptado de GINGA, 2009]

4. GingaSC: Uma Proposta de Sensibilidade ao Contexto no *Middleware* Ginga

Para a aquisição do contexto de entidades, uma série de mecanismos são implementados. Estes mecanismos também são conhecidos como “sensores”. O termo “sensor” normalmente é associado a um *hardware* especializado que obtenha, por exemplo, a localização de um dispositivo ou a presença de pessoas em um ambiente. Entretanto “sensor” neste artigo é tratado como uma entidade mais genérica, responsável por fazer a aquisição e representação inicial de uma situação ou característica de uma entidade, podendo inclusive ser puramente implementado por *software*. Nos referimos a “sensores” simplesmente como “captadores de contexto” no restante do artigo.

Classificam-se os diferentes sub-sistemas envolvidos em um sistema sensível ao contexto como provedores ou consumidores. Exemplificando no cenário de TV digital, a aplicação executando no dispositivo pode ser consumidora de contexto, utilizando a localização deste e as condições climáticas no local para se adaptar, ou como provedora de contexto, enviando para outros dispositivos o status de seu usuário.

Do ponto de vista do consumidor, podem-se considerar capturas de contexto locais e remotas. No dispositivo, a captura local é representada por componentes de software responsáveis pela aquisição local de contexto. Seja, por exemplo, a partir de arquivos de configuração, interfaces gráficas, diretamente de sensores ou por interpretação feita localmente sobre outros contextos. Na captura remota, no entanto, as informações contextuais são adquiridas pelo recurso de *datacasting*, descrito na seção 3 deste artigo. A aquisição de contexto pode ser

obtida, por exemplo, através de componentes de *software* capazes de obter dados diretamente do *set-top box* através de APIs (*Application Programming Interface*) específicas.

Levando-se em conta a modularidade e flexibilidade da arquitetura do *middleware* Ginga, esta proposta explora o grande número de APIs, em especial aquelas relacionadas com a sensibilidade ao contexto, entre elas: *ContextManager*, *Persistence* e *ReturnChanel* apresentadas na seção 3. Para isso, é proposto um **Gerenciador de Contexto** (vide Figura 2) que implementa uma camada de serviços do *middleware* Ginga, que lida com os detalhes de **captura, processamento e transporte** das informações contextuais.

A seguir são detalhadas a modelagem das informações contextuais e a arquitetura do gerenciador de contexto.

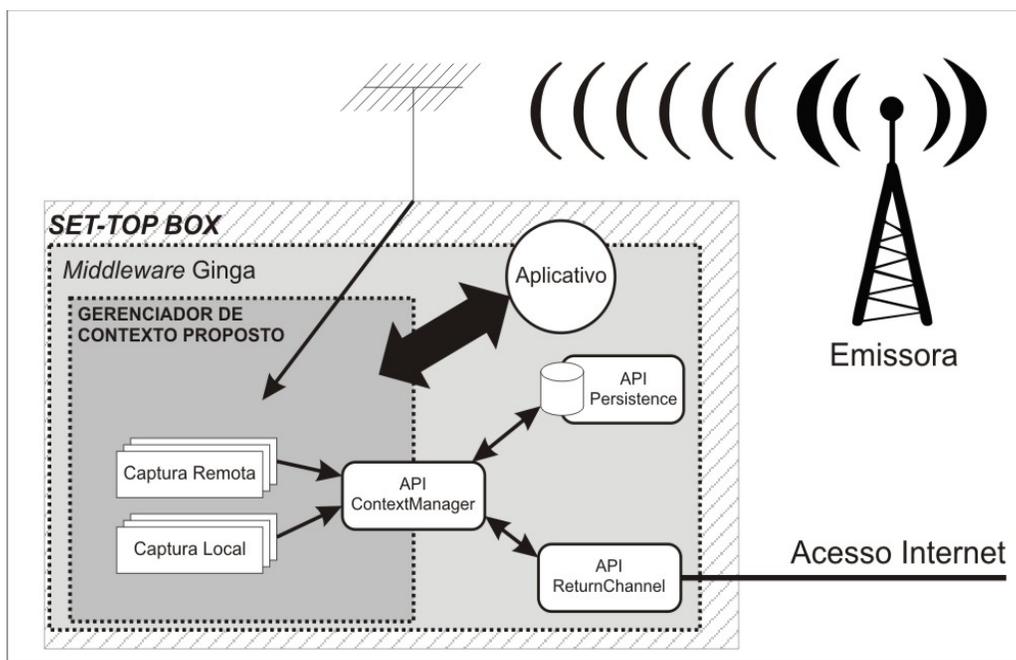


Figura 2. Proposta de Gerenciador de Contexto

4.1 – Modelagem das Informações Contextuais para TV Digital

“Contexto” pode ser descrito como informações que podem ser utilizadas para caracterizar a estrutura de uma entidade em um caso específico. Uma entidade que pode ser uma pessoa, um lugar ou um objeto relevante para qualquer tipo de interação entre usuários e aplicações, incluindo o usuário e a própria aplicação. Parâmetros, tais como (i) onde está o usuário; (ii) quem é o usuário; (iii) forma como o usuário trabalha; (iv) quando a atividade está sendo feita.

O gerenciamento das informações de contexto é essencial para permitir a adaptação de conteúdo disponibilizado pelo gerenciador de contexto proposto neste trabalho. As informações contextuais que serão capturadas, processadas e transportadas pelo gerenciador de contexto. Os tipos de informações contextuais foram suprimidos da representação de Thawani [THAWANI et. al., 2004].

Thawani descreve um contexto geral que inclui informações de **localização** (ex: sala, cozinha, etc), **identificação** (ex: usuário, dispositivo, conteúdo, etc), **atividade** (histórico dos usuários e dispositivos) e **tempo** (hora, dia, mês, etc), para promover a modelagem das informações de contexto (vide Figura 3).

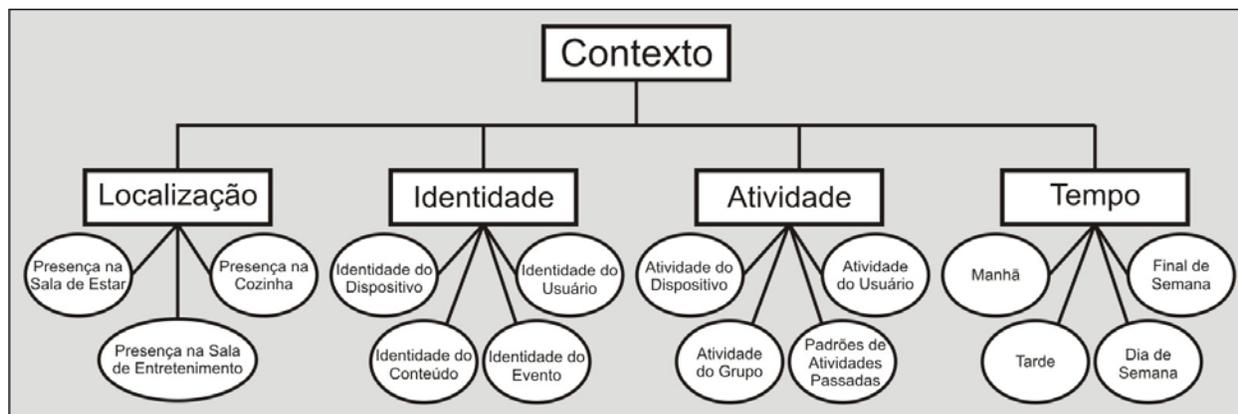


Figura 3. Informação contextual relevante para o experimento de Thawani [adaptada de THAWANI *et. al.*, 2004]

4.2 Arquitetura do Gerenciador de Contexto

A seguir, detalham-se os componentes do gerenciador proposto:

a) Captura: A captura é sub-dividida em duas fontes contextuais: **local** e **remota**. A **captura local** são aquelas em que as informações contextuais são inferidas através de componentes de *software* capazes de obter dados diretamente de sensores no dispositivo através de *APIs* específicas ou em um componente da interface que permita o usuário realizar sua identificação. A **captura remota** é responsável pela representação das informações que não podem ser adquiridas localmente no *set-top box* ou no terminal de recepção (por exemplo, condições climáticas da cidade) através do recurso de *datacasting* previsto nas normas da ABNT do SBTVD [ABNT NBR 15604, 2007].

b) Processamento: Este componente é responsável em processar as informações contextuais obtidas pela **Captura Local**, **Remota** e **Persistence**. Pelo processamento, o Gerenciador de Contexto realiza filtros de censura a programações indesejadas, informadas pelo usuário ou através de atributos de idade, horário, por exemplo. A *API ContextManager* os atributos e métodos são destinados ao acesso aos dados contextuais, enquanto na *API Persistence* é responsável pelo armazenamento das informações armazenadas no *set-top box*.

c) Transporte: No SBTVD (Sistema Brasileiro de TV Digital) o canal de interatividade (também conhecido como “Canal de Retorno”) gerenciado pela *API ReturnChannel* é ainda um assunto bastante discutido, devido ao método de transferência [MELONI, 2007] e privacidade dos dados [ABNT NBR 15604, 2007]. Não é objetivo deste artigo entrar neste questionamento, porém sim descrever componentes responsáveis pelo envio desses dados que serão capturados e processados para a emissora ou empresa que presta serviço terceirizado. Por exemplo: em um determinado horário, uma operadora poderia saber se uma programação considerada censurada esta sendo evitada pelos usuários.

Portando, as principais funcionalidades utilizadas no gerenciador de contexto pela aplicação no *set-top box* são:

- (i) fazer consultas pelo estado de determinado contexto (sensibilidade de contexto síncrona);
- (ii) subscrever-se e ser notificada de eventos de mudança de estado de contexto (sensibilidade de contexto assíncrona);
- (iii) armazenamento das informações contextuais monitoradas;
- (iv) transporte das informações pela aplicação;

No capítulo seguinte serão citados os trabalhos relacionados que foram relevantes para este estudo e por fim, as considerações finais deste trabalho.

5. Trabalhos Relacionados

Arquiteturas e *middleware* com função similar ao GINGA-SC foram desenvolvidas nos últimos anos. O *Context Toolkit* [DEY, 2001] discute várias dificuldades na construção de aplicações sensíveis a contexto e apresenta vantagens ao prover componentes reusáveis para abstrair distribuição, desacoplar o uso da obtenção de contexto e utilizar protocolos inter-operáveis de comunicação. A proposta de [ROCHA et al., 2005] discute a necessidade do desenvolvedor trabalhar com uma modelagem genérica e evolutiva de contexto e propõe uma arquitetura para gerenciamento de contexto em um ambiente heterogêneo.

Outras propostas apresentam as vantagens de se utilizar plataformas de prototipação para construção de aplicações móveis, promovendo o desenvolvimento ágil e orientado ao usuário, como o *ContextPhone* [RAENTO, 2005]. O GINGA-SC se diferencia, pois sua preposição é de agregar as APIs nativas do *middleware* GINGA, integrando suas funcionalidades propostas para o serviço gerenciamento ao contexto.

6. Considerações Finais

A construção de um mecanismo para sensibilidade ao contexto, para as aplicações na TV Digital, apresenta inúmeros desafios os quais se relacionam especialmente a obtenção, modelagem, armazenamento, processamento, transporte e monitoramento do contexto. Dentre estes desafios, a obtenção e o processamento do contexto são preocupações centrais deste trabalho. Este trabalho está em fase inicial, como contribuição destacam-se os esforços conceituais obtidos para a qualificação das aplicações sensíveis ao contexto na arquitetura do *middleware* GINGA. Nesta perspectiva foi proposto o GINGA-SC que prevê um Gerenciador de Contexto para suporte à sensibilidade ao contexto na TV Digital. Até o presente momento, é possível resumir as contribuições do GINGA-SC: (i) captura local e remota das informações contextuais, (ii) processamento das informações contextuais captadas, juntamente com outras armazenadas no serviço de persistência do *middleware* e (iii) transporte das informações processadas a emissora ou a empresa que presta um serviço terceirizado.

Referências

- ARNOLDO, M. V. H. **Ferramentas de Acessibilidade para TV Digital Interativa com Java**. In: Revista Eletrônica de Iniciação Científica (REIC). Ano IX; Número I; Março/2009. p. 1-25.
- ABNT NBR 15604 - **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, "Televisão digital terrestre - Receptores", Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, NBR 15604, 2007.
- CDIGITAL **Convergência Digital**. [Online] 2009. <http://www.convergenciadigital.com.br/>
- DEY, A.K. et al, **A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications**, HCI Journal, 16(2-4), 2001, 97- 166.
- GINGA. **TV Interativa se faz com Ginga**. [Online]. 2009. <http://www.ginga.org.br/>
- MELONI, L. G. P. **Return Channel for the Brazilian Digital Television System-Terrestrial**. In: Journal of the Brazilian Computer Society, no. 4; Vol. 12; Mar. 2007. p.83-94.
- NETO, F. C. A. **Desenvolvimento de aplicações de TV Digital interativa sensíveis a contexto auxiliado por uma infra-estrutura de middleware**. Msc. thesis, Centro de Informática, UFPE (Brazil), August 2006.
- NETO, F. C. A. FERRAZ, C. A. G. **Uma Arquitetura para Suporte ao Desenvolvimento de Aplicações Sensíveis ao Contexto em Cenário de Convergência**. In: II Workshop de TV Digital, 2006, Curitiba. Anais do II WTVD, 2006. p. 39-49.
- PESSOA, B.J. S. SOUZA, G. L. CABRAL, L. A. **Metaheurística Aplicada à Geração de Carrossel no Sistema Brasileiro de TV Digital**. In: WebMedia 2008.
- RAENTO M., OULASVIRTA A., TOIVONEN H., **ContextPhone: A Prototyping Platform for Context-Aware Mobile Applications**, IEEE Computing, pp. 51-59, Apr-Jun, 2005.
- ROCHA, R. C. E Endler, M. 2005. **Evolutionary and efficient context management in heterogeneous environments**. In Proceedings of the 3rd international Workshop on Middleware For Pervasive and Ad-Hoc Computing, November 28 - December 02, 2005.
- SILVA, L. D. N. TAVARES, T. A. FILHO, G. L. **Desenvolvimento de Programas de TVDI Explorando as Funções Inovadoras do GINGA-J**. WebMedia 2008
- THAWANI, A., SRIDHAR, V. **Context Aware Personalized Ad Insertion in an Interactive TV Environment**. IV Workshop on Person. in Future TV - Methods, Agosto de 2004.