

# iTV-Traffic: Uma Aplicação Sensível ao Contexto Baseada em TV Digital Móvel e Interativa para Acesso a Informações Sobre as Condições do Trânsito.

Leonardo Fontes do Nascimento<sup>1</sup>, Fábio Santos da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundação Desembargador Paulo Feitoza (FPF-Tech) – Manaus – AM – Brasil

<sup>2</sup>Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (FUCAPI) – Manaus – AM – Brasil.

leonardo.nascimento@fpf.br, fabio.santos@fucapi.br

**Abstract.** *Intelligent Transportation Systems are intended to provide information about traffic conditions to users. This type of system can exploit the user context to facilitate access to such information. The objective of this study was to develop an application to enable context-sensitive personalized access to information about traffic conditions through the infrastructure of the Digital TV. The prototype was developed based on the Ginga middleware that enables devices from access to Digital TV (such as mobile TV, gps navigation systems, among others) to a user know about traffic conditions and alternatives available in order to reduce the time spent with congestion.*

**Resumo.** *Sistemas Inteligentes de Transportes visam fornecer informações sobre as condições do trânsito aos usuários. Este tipo de sistema pode explorar o contexto do usuário para facilitar o acesso a tais informações. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação sensível ao contexto para viabilizar o acesso personalizado a informações sobre as condições de trânsito por meio da infraestrutura da TV Digital. O protótipo desenvolvido foi baseado no middleware Ginga, que permite a partir de dispositivos de acesso a TV Digital (como TV móvel, navegador veicular, entre outros) a um usuário saber sobre condições do trânsito e optar por vias alternativas a fim de diminuir o tempo gasto com congestionamentos.*

## 1. Introdução

O trânsito nas grandes cidades do Brasil apresenta um cenário de congestionamentos cada vez mais frequentes. O aumento do número de veículos, os acidentes de trânsito, as obras viárias têm contribuído para prejudicar a mobilidade nos centros urbanos. Assim, o acesso a informações sobre as condições do trânsito tornou-se relevante no cotidiano dos brasileiros que vivem nas cidades de grande e médio porte do país [Meirelles 2007].

A utilização da tecnologia da informação, aliada a telecomunicação e à eletrônica é um campo de pesquisa que visa o desenvolvimento de sistemas voltados para a gestão do transporte urbano, e na comunicação entre os gestores do transporte público e os usuários. Estes sistemas são denominados de Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT) e Sistemas de Informações aos Usuários (SIU) [Meirelles 2007].

Manaus possui hoje dois grandes facilitadores para a adoção de sistemas SIT e SIU. A cidade conta com Centro Integrado de Operações de Segurança (Ciops) que

controla um sistema de circuito fechado equipado com mais de 240 câmeras espalhadas pelas principais vias da cidade. Este sistema fornece apoio à segurança pública, e como também captura imagens do trânsito tem potencial para ser aproveitado como fonte de informação sobre o trânsito.

No entanto, para um sistema SIT, torna-se necessário a utilização de tecnologias adequadas a realidade local, que ofereçam maior qualidade, alcance, desempenho e segurança. Um estudo realizado pelo [Instituto Marplan Brasil 2012], aponta que a Televisão ainda é o veículo de comunicação de maior alcance no país. Com um índice de 92% esta plataforma é a fonte de informação e entretenimento mais usada pelos brasileiros. Além disso, o advento da TV Digital Interativa e o crescimento da utilização de dispositivos móveis com acesso à internet, tem contribuído para o surgimento de uma nova categoria de aplicações que permitem explorar a mobilidade e o contexto do usuário, afim de auxiliá-lo na realização de suas tarefas diárias.

Diante deste cenário, este artigo apresenta o iTV-Traffic, uma aplicação sensível ao contexto disponibilizada por meio da TV Digital Móvel e Interativa, que possui o objetivo de auxiliar os usuários a acessarem de forma personalizada, informações sobre as condições do trânsito das principais vias da cidade dado o seu contexto atual, permitindo que os motoristas possam decidir tomar rotas alternativas, e evitar vias congestionadas.

As demais seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma. A seção 2 apresenta alguns trabalhos correlatos que serviram de base para o presente trabalho. As seções 3 e 4 trazem respectivamente um breve fundamento sobre Sistemas Inteligentes de Transportes e Computação Sensível ao Contexto. A seção 5 descreve a arquitetura, o modelo matemático aplicado para processar as informações contextuais e os aspectos de implementação do iTV-Traffic. A seção 6 apresenta o protótipo gerado bem como as suas principais telas. A seção 7 mostra os resultados obtidos nos testes e a avaliação da aplicação. Por fim, a seção 8 apresenta as conclusões finais, as contribuições, as limitações e sugestões de trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

A finalidade desta seção consiste em analisar alguns trabalhos recentes, que serviram de fonte de conhecimento e que possuem um objetivo similar ao iTV-Traffic. Para assim posicionar este trabalho com relação aos demais.

[Terra 2002] em sua dissertação propôs um controle inteligente de semáforos baseado em lógica fuzzy capaz de identificar o fluxo de veículos para delimitar quais os tempos dos ciclos de semáforos necessários para cada momento, e assim diminuir os congestionamentos. Contudo, apesar de se tratar de um SIT, sua proposta está mais voltada ao controle de tráfego urbano ao invés de estar voltado ao usuário final (motoristas e passageiros) como ocorre no iTV-Traffic.

[Pereira 2012] em seu artigo descreve vários exemplos de SIT e como estão sendo utilizados no Brasil. No setor privado, no qual é almejado o aumento dos benefícios financeiros, está sendo usado por empresas transportadoras e de segurança como sistemas de controle e gerenciamento de frotas. Enquanto, que no setor público, nota-se uma maior preocupação com o gerenciamento e a fiscalização do sistema de transportes. No entanto, em ambos os casos não há um aproveitamento direto dos benefícios providos pelos SIT a maioria dos usuários (motoristas e passageiros), como

de fato ocorre com o iTV-Traffic que provê informações do trânsito para as pessoas utilizarem em seu favor.

Na plataforma de TV Digital Interativa [William 2012] criou uma aplicação baseada em Ginga-NCL chamada de Trânsito Interativo na TV Pública, que fornece informações sobre as condições do trânsito na cidade de São Paulo. Entretanto, este aplicativo não explora a Sensibilidade ao Contexto e não fornece um resultado personalizado de acordo com o contexto do usuário. Já o iTV-Traffic fornece exatamente este tipo de resultado ao usuário, que acaba gerando até mesmo uma consulta mais segura quando acessado de um dispositivo veicular, onde qualquer desvio de atenção pode acerretar riscos a segurança do usuário.

### 3. Sistemas Inteligentes de Transportes

Para Silva Júnior apud [Meirelles 2007], resumidamente a estrutura de um SIT é um complexo de sistemas como sistemas de informação, sistemas de telecomunicação de dados e imagens além do próprio sistema de transporte, que operam em conjunto para oferecer operações básicas de um sistema inteligente de transporte.

Contudo, em raras situações, as informações geradas por estes sistemas estão disponíveis ao usuário final (motoristas ou passageiros). Quando isto ocorre, de acordo com o Departamento de Transportes dos Estados Unidos da América [ITSA - ITS AMERICA AND USDOT 2000] este passa a ser definido como um Sistema de Informação ao Usuário – SIU, um tipo de SIT mais complexo, que envolve a integração de uma rede de outros sistemas e até mesmo de instituições, a partir dos quais dados de boa qualidade são coletados em tempo real, transformados em informações e remetidos para dispositivos de informação a fim de alcançar a massa.

É neste contexto que se situa este trabalho, aproveitando o grande avanço tecnológico, o alcance e o apelo social que a plataforma de TV Digital trás hoje ao Brasil para prover um sistema de SIT. A exemplo de cidades brasileiras como Belo Horizonte, São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza e Florianópolis com sistemas deste tipo disponibilizando informações para usuários de automóveis, hoje pela internet, que servem para orientação e otimização dos seus deslocamentos.

### 4. Computação Sensível ao Contexto

Segundo a definição de Dey e Abowd apud [Vieira et al. 2009], que é bastante referenciada e aceita na comunidade acadêmica “Contexto é qualquer informação que pode ser utilizada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade, por sua vez, pode ser uma pessoa, lugar ou objeto que é considerado relevante para a interação entre um usuário e uma aplicação, incluindo o usuário e a aplicação em si.” As informações contextuais geralmente podem ser identificadas a partir de seis dimensões contextuais básicas, bastante referenciadas na literatura, inclusive supracitado por [Vieira et al. 2009], e são conhecidas como 5W+1H. São estas tempo (*when*), localização (*where*), identificação (*who*), atividade (*what*), motivação por trás das ações (*why*) e o meio (*how*), que identificam como os elementos são coletados.

Para Dey e Abowd apud [Vieira et al. 2009] um sistema sensível ao contexto utiliza o contexto para fornecer informação ou serviço relevante para o usuário, onde a relevância depende da tarefa do usuário. A aplicação descrita neste artigo considera o contexto da interação do usuário sendo composto pela localização (na zona sul, na zona

norte, na zona leste, na zona oeste, na zona centro oeste e na zona centro sul da cidade de Manaus), pelo tempo (às 10h da manhã, às 2h da tarde, às 8h da noite, entre outros).

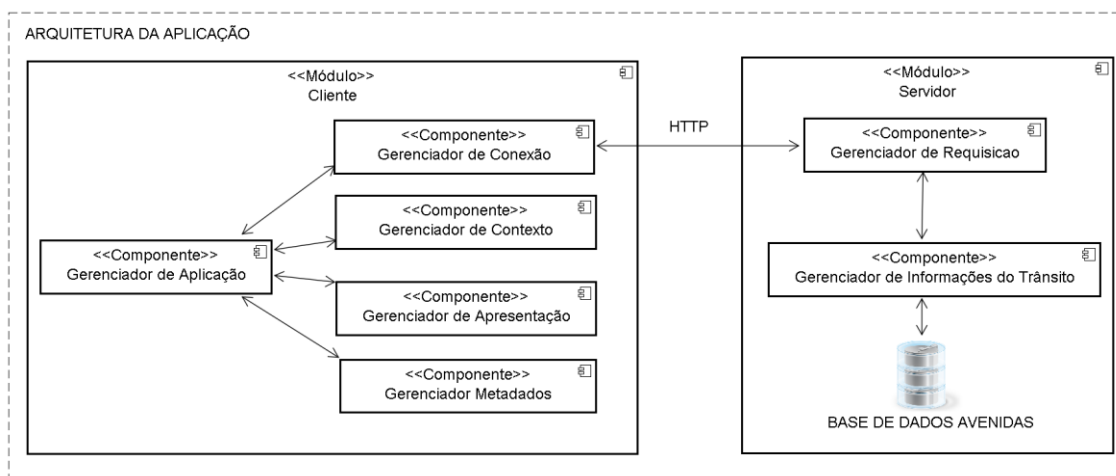
A zona da cidade em que o usuário se encontra é obtida a partir do processamento das informações contextuais de baixo nível (coordenadas geográficas da sua localização) que são capturadas via Sistema de Posicionamento Global (GPS). Por fim, a partir da hora do dia obtêm-se as informações mais atualizadas das principais vias que estão localizadas na zona em que se encontra o usuário, trazendo um resultado personalizado e mais relevante de acordo com o seu contexto corrente.

## 5. iTV-Traffic

Esta seção descreve a arquitetura e detalhes de implementação do iTV-Traffic, um aplicativo para acesso a informações sobre as condições do trânsito por meio de informações contextuais dinâmicas extraídas de GPS. O aplicativo apresenta informações automáticas das principais vias a partir do contexto do usuário.

### 5.1. Arquitetura

De modo geral a arquitetura da aplicação conforme apresentada na Figura 1 é dividida em dois módulos principais: o Cliente e o Servidor. Tais módulos estão interligados por meio da pilha de protocolo TCP/IP e HTTP sob um canal de comunicação denominado canal de retorno.



**Figura 1. Arquitetura da aplicação.**

O Módulo Cliente, possui classes escritas em linguagem NCLua e um documento escrito em linguagem NCL que estão organizados em componentes distintos responsáveis por todo o funcionamento da aplicação cliente. Possibilita que o usuário tenha acesso às informações do trânsito de forma personalizada por meio de um dispositivo de acesso a TV Digital.

O Gerenciador de Aplicação funciona como um maestro e dita todo o fluxo de execução dos demais componentes. O Gerenciador de Apresentação é responsável pela organização e controle das interfaces com o usuário. O Gerenciador de Contexto possibilita a aquisição, o processamento e a disseminação das informações contextuais. O Gerenciador de Conexão permite que a aplicação cliente possa realizar requisições aos componentes do módulo servidor. O Gerenciador de Metadados é o responsável por













