

**MOBILE GEO GAMES**  
**UMA PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS PARA ANÁLISE DE**  
**MOBILIDADE URBANA**

**Fernando O. Pereira**

*fernando@dpi.inpe.br*

Divisão de Processamento de Imagens, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)  
São José dos Campos – SP – Brasil

***Resumo.** O trabalho proposto visa demonstrar a criação de uma plataforma de coleta de dados através de dispositivos móveis, com o intuito principal de propiciar análises de mobilidade urbana. A plataforma, vista como um framework conceitual, enfatiza a utilização de geogames, vistos como a maneira de engajar usuários e fomentar um ambiente colaborativo na obtenção destes dados. Para exemplificação destes conceitos foi criada uma aplicação de demonstração utilizando-se da extensão TerraPHP com dados simulados. Por fim, é enunciado o potencial desta pesquisa para trabalhos futuros com experimentos em dispositivos reais.*

***Palavras-chaves:** GeoGames, TerraPHP, Mobilidade Urbana.*

## 1. INTRODUÇÃO

Numa grande cidade as pessoas se movimentam em massa de onde moram para onde trabalham, estudam, compram e têm seu lazer. Se estes locais são distantes entre si, inviabilizam o deslocamento a pé, gerando a necessidade do uso de equipamentos de transporte individual ou coletivo. Entre o mais simples equipamento individual, a bicicleta, e o mais complexo equipamento coletivo, o metrô, existe uma grande gama de possibilidades. A opção entre cada uma delas, seja pelo indivíduo, seja pela coletividade, vai depender de vários fatores: distância a percorrer, tempo disponível, conforto desejado e disponibilidade de recursos. (Urbs, 2008)

Uma boa compreensão sobre a dinâmica da mobilidade nas grandes cidades tem se tornado cada vez mais fundamental na tomada de decisão em relação às medidas políticas, organizacionais e logísticas. Dados dessa dinâmica podem indicar, por exemplo, o melhor trajeto na construção de um metrô, os melhores locais para áreas comerciais, áreas de lazer, reformulações na engenharia de tráfego, entre outros, favorecendo a iniciativa pública e privada.

Contudo a coleta de dados de mobilidade urbana se mostra uma tarefa bastante complexa e onerosa. Geralmente feita através de questionários e entrevistas que dependem tempo e recursos. Motivados por esta dificuldade este trabalho propõe o uso de dispositivos móveis para tal tarefa, imaginando os cidadãos como sensores, onde seus smartphones fornecem tais dados. Ora, é fácil perceber como estes dispositivos dominaram o mercado e vieram pra ficar. Mais do que isso, eles evoluem a cada dia, ao passo que se tornam cada vez mais acessíveis a todas as classes sociais. Atualmente a maioria destes dispositivos são concebidos com GPS e várias funcionalidades avançadas, o que torna a coleta de dados sobre mobilidade mais dinâmica e detalhada.

Uma maneira de engajar e motivar os cidadãos a colaborarem com a coleta de dados é através da criação e fornecimento de jogos que, por sua vez, com o consentimento do usuário cumpram esta tarefa em segundo plano. Este trabalho portanto pretende enunciar e exemplificar a criação de uma plataforma “geogames” capturadora de dados, gerenciados por uma aplicação central capaz de gerar e fornecer uma estrutura possível de ser analisada posteriormente por um banco de dados espaço-temporal, a fim de se obterem conclusões relativas a mobilidade urbana.

Para testar e exemplificar os conceitos enunciados foi criada uma aplicação web apoiada sobre a extensão TerraPHP (TerraPHP, 2010), mais detalhada na seção 3. Procurou-se demonstrar a dinâmica das informações sendo obtidas. Em trabalhos futuros pretende-se criar aplicações standalone, ou seja, que possam ser facilmente baixadas, instaladas e utilizadas em smartphones.

## 2. MOTIVAÇÃO

Com a disponibilidade de uma gama de aparelhos smartphones no mercado que, via de regra, dispõem de sensores tais como câmera (foto e vídeo), acelerômetro, sensor de posicionamento global (GPS), sensor de proximidade, e magnetômetro (bússola digital), além do fácil acesso à internet, cada ser humano passa a ter a capacidade concreta de agir como um sensor inteligente, podendo dentre uma gama de possibilidades fornecer diversos dados que contribuem no estudo da mobilidade. Ver Fig. 1. (Queiroz, 2009)

É fácil perceber que a medida que aparelhos que dispõem destas características começam a adentrar as várias camadas sociais, os dados que os mesmos provêm passam a ser cada vez mais valiosos, coesos e importantes no apoio ao planejamento urbano.

Motivados por estes recursos, visa-se propor uma plataforma que sirva como uma alternativa a onerosa coleta de dados. Estes dados deverão ser formatados em uma estrutura passível de análise posterior.



Figura 1 – Uso do GPS por algumas aplicações em smartphones.

## 3. O TERRAPHP

O PHP (Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de script bastante utilizada no desenvolvimento de páginas Web dinâmicas. Geralmente, os códigos PHP (chamados de scripts) são delimitados pelas tags `<?php` e `?>`, sendo embutidos nas páginas HTML. O código entre estas tags é processado no servidor (como por exemplo, Apache) antes da página ser enviada ao cliente (navegador ou browser).

O código fonte de PHP é portátil, aberto e escrito em linguagem C. No seu núcleo, são encontradas as funcionalidades básicas de toda linguagem de programação: estruturas de controle, laços, classes, operações aritméticas, operações relacionais e operações lógicas entre outras. As funcionalidades específicas, como manipulação de documentos (XML, PDF e etc) e comunicação com bancos de dados (PostgreSQL, Oracle e etc), são

fornecidas através de extensões. A arquitetura de PHP possibilita a criação de extensões que podem ser utilizadas dentro da linguagem. Ver Fig. 2.

O TerraPHP é uma extensão da linguagem PHP, construída no topo da biblioteca TerraLib, para facilitar o desenvolvimento de aplicativos Web de visualização e consulta a bancos de dados geográficos. (Queiroz, 2007)

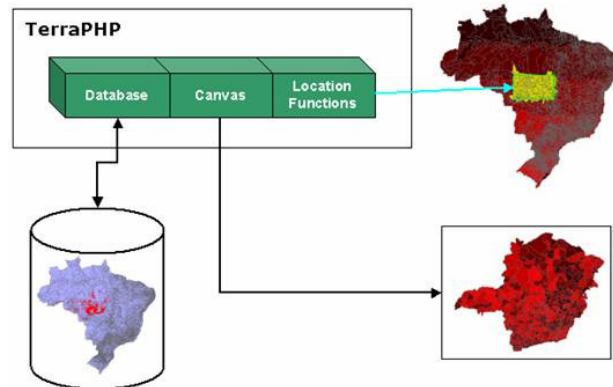


Figura 2 – Arquitetura TerraPHP.

#### 4. UMA APLICAÇÃO DEMO

Utilizando a extensão TerraPHP foi desenvolvida uma aplicação protótipo para exemplificar a coleta de dados via dispositivos móveis. Para o sistema desenvolvido foram gerados dados aleatórios para efeitos de simulação. Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados PostgreSQL. Posteriormente poderão ser tratados e transformados em estruturas passíveis de interpretações e deduções sobre a mobilidade urbana.

Em mais detalhes foram criadas tabelas, para gerenciamento dos usuários, simulação, e cadastramento dos dados coletados em função do tempo, mas especificadamente neste contexto, as informações de localização e modo de deslocamento. Ver Fig. 3.

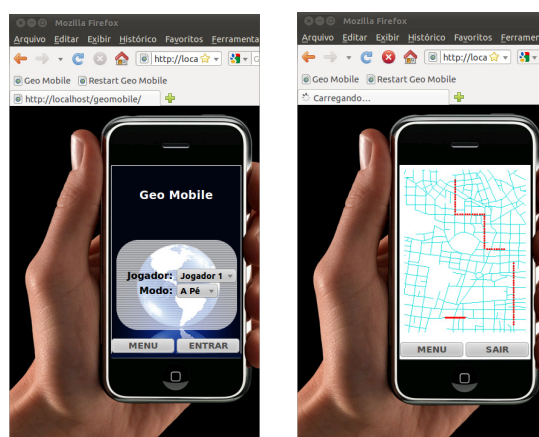


Figura 3 – Aplicação de demonstração desenvolvida.

A aplicação exemplo, teve por objetivo fornecer a localização em tempo real de todos os usuários (jogadores) do sistema. Através de uma interface simples o usuário fornece seu nome e o seu modo de deslocamento (A pé, de carro). Após acessar o sistema, passam a ser plotados os deslocamentos de todos usuários. Estes dados vão sendo armazenados e fornecem em primeira mão a trajetória (origem, destino) realizada pelo jogador. Contudo uma análise posterior destes dados é factível de fornecer maiores conclusões.

Para a implementação deste trabalho foi utilizada a metodologia de desenvolvimento de software em espiral com prototipação de releases e versões. Assim, as etapas de concepção, projeto, implementação, teste e documentação são executadas de forma cíclica e a cada ciclo uma nova versão documentada do objeto de estudo é gerada. A Figura 4 (Presmman, 2007) ilustra a metodologia empregada.

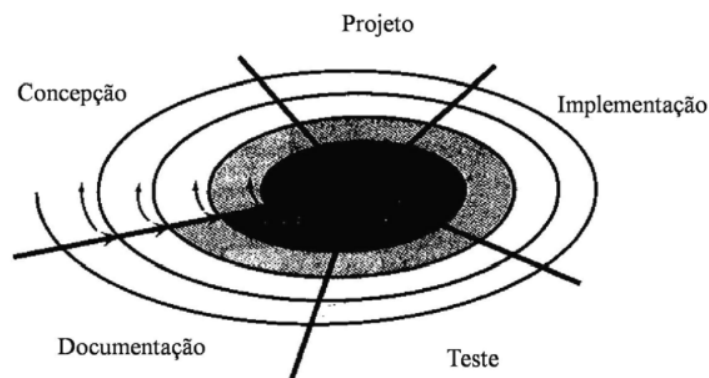


Figura 4 – Metodologia de desenvolvimento de software em espiral.

## 5. TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pretende-se gerar aplicações mais robustas, isto é, criadas especificadamente para plataforma mobile, de forma a possibilitar experimentos em smartphones de mercado, facultando o uso de GPS, magnetômetro, acelerômetro, etc. Destacam-se aparelhos que utilizam o sistema operacional Android, baseado em Linux. Estes, por sua vez, vem ganhando com certa velocidade uma boa fatia de mercado e alcançando rapidamente as várias camadas sociais. Contudo, os objetivos futuros são mais amplos e independentes, visando a criação de um framework que defina os conceitos necessários para elaboração de geogames capazes de fornecer dados importantes aos estudos e análises de mobilidade urbana.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a elaboração de uma plataforma de coleta de dados utilizando smartphones pode colaborar de maneira significativa na tomada de decisão onde a mobilidade urbana é a variável predominante. Percebe-se também que a proposta de engajar os cidadãos na obtenção de dados através de jogos é desafiadora, contudo mostra-se bem estimulante em relação ao maior alcance dentre as camadas sociais que esta metodologia pode obter. Trabalhos futuros objetivam amadurecer todos estes conceitos e gerar experimentos que os testem com maior robustez.

## REFERÊNCIAS

- Android SDK, 2010. “Android SDK | Android Developers”. Disponível em: <<http://developer.android.com/sdk/index.html>>. Acesso em 09 de dezembro de 2010.
- Câmara, G., Monteiro, A. M. and D’Alce, J. C. (2001) “*Introdução à Ciência da Geoinformação*”, 2 ed, São Jose dos Campos, INPE.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. and Vlissides, J. R. (2004) “*Padrões de Projeto – Soluções reutilizáveis de Software Orientado a Objetos*”, Bookman.
- Presmman, R. S. *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*. 6. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2005. Presmman, 2007
- Queiroz, G. R. (2007) *TerraPHP: Extensão PHP da Biblioteca TerraLib*, São José dos Campos, INPE
- Queiroz, J. G. B. (2009) “*Humanos como Sensores*”, Investimentos e Notícias, Recife, UFPE.
- TerraLib, 2010. “TerraLib”. Disponível em: <<http://www.terralib.org>>. Acesso em: 15 de novembro de 2010.
- TerraPHP, 2010. “TerraPHP”. Disponível em: <[http://www.terralib/docs/v310/terraphp\\_tutorial\\_portugues.html](http://www.terralib/docs/v310/terraphp_tutorial_portugues.html)>. Acesso em: 09 de dezembro de 2010.
- Urbs, Temas urbanos . *Uma publicação da Associação Viva o Centro* . ano XII . nº 47 . jul.ago.set.2008
- Vassiles K. (2009). “*Urban Mobility – Bluetooth and Complex Nets*”, Carnegie Mellon, University of Bath, UK