

# DroidTour: um Jogo Baseado em Localização para a Plataforma Android

Thiago S. Vilela  
Luiz Chaimowicz  
Fernando M. Q. Pereira

Departamento de Ciência da Computação  
Universidade Federal de Minas Gerais

## Abstract

The smartphone market has experimented a large expansion in recent years. This growth is fuelling renewed interest in the development of games for mobile platforms. The diverse hardware features present in smartphones pose interesting challenges and opportunities to the game developer. In particular, the presence of a GPS together with the device's high mobility favor the development of location based games. The objective of this paper is to describe the design and implementation of such a game that we have developed on top of the Android operating system, one of the most promising systems for mobile platforms. In this paper we will describe the many decisions that we had to take in order to most benefit from the limited computational resources of the available hardware. The end product of these decisions is a computer game that not only takes advantages from the user location and actual geographical traits of the host city, but is also remarkably fun.

## Resumo

O mercado de *smartphones* teve uma grande expansão nos últimos anos. Esse crescimento tem impulsionado um grande interesse no desenvolvimento de jogos para plataformas móveis. Muitas das características do hardware presente em *smartphones* oferecem interessantes desafios e oportunidades para o desenvolvedor de jogos. Em particular, a presença de GPS aliada à alta mobilidade do aparelho são fatores que favorecem o desenvolvimento de jogos baseados em localização. O objetivo deste trabalho é descrever a concepção e implementação de um jogo desse tipo que desenvolvemos para o sistema operacional Android, um dos sistemas mais promissores para plataformas móveis. Neste artigo, vamos descrever as muitas decisões que tivemos que tomar para aproveitarmos da melhor forma possível o hardware e os recursos computacionais disponíveis. O resultado final dessas decisões foi um jogo de computador que não só se beneficia da localização do usuário e das características da cidade utilizada, mas que também é muito divertido.

**Keywords::** location based game, Android, GPS, smartphone

## Author's Contact:

{thiagov, chaimo, fpereira}@dcc.ufmg.br

## 1 Introdução

O mercado de *smartphones* tem experimentado, nos últimos anos, um crescimento impressionante. A título de exemplo, de acordo com projeções conservadoras da *International Data Corporation* (IDC), tal crescimento será de 49.2% no ano de 2011. Esse crescimento agrega grande importância ao desenvolvimento de aplicações para o ambiente móvel e relativamente limitado, do ponto de vista computacional, de um *smartphone*. Entre tais aplicações, destacam-se os jogos.

*Smartphones* são aparelhos muito propícios para o desenvolvimento de jogos, devido às suas características em termos de hardware. Entre tais características, destacam-se a tela sensível ao toque, a presença de um acelerômetro que detecta movimentos do usuário, e o sistema de posicionamento global (GPS), disponíveis em vários aparelhos. Tais funcionalidades abrem para os desenvolvedores de aplicações um vasto leque de oportunidades.

Entre estas oportunidades podemos mencionar o desenvolvimento de jogos baseados em geo-localização. Tais jogos conectam o cenário virtual ao cenário real onde se encontra o jogador. Assim, a experiência de jogo muda de acordo com a posição dos jogadores e com as ações destes [Benford et al. 2005]. Em muitos casos, os jogadores deslocam-se por um ambiente geográfico concreto, interagindo não somente com o cenário virtual do jogo, mas também com elementos do local em que se encontram, e com outros jogadores que porventura ali estejam [Nicklas et al. 2001]. O desenvolvimento desse tipo de jogo para *smartphones* já é bastante comum. Alguns exemplos são: *Geocaching* [Webb 2001] e *Human Pacman* [Cheok et al. 2003].

É natural que tal efervescência atraia a atenção de acadêmicos, tanto quanto de desenvolvedores, sejam eles profissionais ou amadores [Gilbertson et al. 2008; Rashid et al. 2006]. É neste cenário que desenvolvemos DroidTour, um jogo baseado em localização, em que buscas e desafios tomam por base não somente a ha-

bilidade motora de jogadores, mas também o seu conhecimento sobre detalhes culturais e históricos do cenário físico em que eles se encontram. O DroidTour explora o turismo na cidade de Belo Horizonte. Para jogar, o usuário precisa deslocar-se entre pontos de interesse da cidade, realizando missões ao longo de seu caminho. O desenvolvimento de um jogo desse tipo difere substancialmente do desenvolvimento de um jogo tradicional, pois, em nosso caso, faz-se necessário agregar à experiência de jogo componentes como o tempo de deslocamento, e a duração da bateria do dispositivo. O jogo foi desenvolvido sobre a plataforma Android, um sistema operacional para celulares, desenvolvido pela *Open Handset Alliance* (formada pela Google e outras empresas) baseado no *kernel* do Linux [Rogers et al. 2009]. Neste artigo procuraremos descrever estas dificuldades e justificar as principais decisões tomadas durante o desenvolvimento desta aplicação.

## 2 Desenvolvimento

Para o desenvolvimento do jogo proposto, várias decisões de projeto precisaram ser tomadas: quais ferramentas disponíveis para o Android seriam utilizadas, quais características de hardware do *smartphone* seriam exploradas, quais seriam os desafios do jogo, entre outras.

### 2.1 Desafios do jogo

O objetivo do jogador é se locomover até algum dos locais mostrados no mapa, onde ele poderá realizar *check-in* caso esteja próximo o bastante. Um *check-in* consiste em informar ao jogo que o usuário deseja realizar as missões de certo local. Dessa forma, o jogo possui dois principais desafios:

- Locomover-se até certo local;
- Realizar as missões dadas para esse local.

Nessa primeira versão, o jogador deve chegar aos locais exibidos por conta própria: não é dada, a ele, nenhuma ajuda além do mapa mostrado na tela inicial. Uma futura melhoria a ser implementada é dar, ao jogador, dicas. Pode-se, por exemplo, sugerir que ele vá a pé ao local (caso esteja próximo) ou sugerir algum ônibus ou rota que permita a chegada ao local desejado.

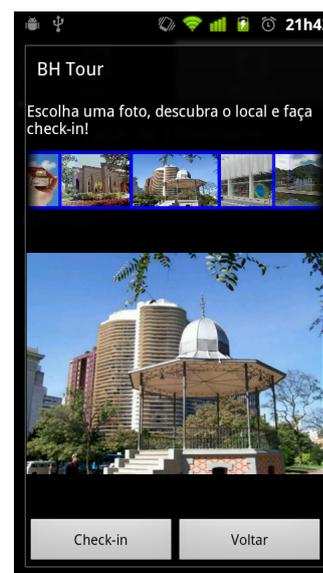
Após a realização do *check-in*, as missões relativas ao local são habilitadas. Existe, na interface do jogo, uma aba com o nome “Missões”, na qual o jogador pode verificar as missões que ele está habilitado a realizar. As missões são exibidas como uma lista, agrupadas pelo local onde devem ser feitas. Nessa primeira versão, existem, para cada ponto turístico, três missões:

1. Obter informações do local: quando o usuário escolhe realizar tal missão, o *smartphone* abre uma página com informações do local;
2. Tirar uma foto do local: essa missão manipula a

câmera do *smartphone*, permitindo que o usuário tire uma foto do ponto turístico visitado;

3. Compartilhar o local: essa missão procura, no *smartphone*, aplicativos que permitem “compartilhamento”, ou seja, aplicativos que permitem ao usuário informar, a amigos, sua localização. O jogo solicita, então, que o usuário escolha um desses aplicativos para compartilhar sua localização. Alguns exemplos de aplicativos que podem ser utilizados são: Facebook, Twitter, Gmail, entre outros.

Além de tais desafios, o jogo possui uma missão que não precisa ser ativada via *check-in*. Tal missão se encontra sempre ativa na lista e consiste em realizar um tour pela cidade. Ao iniciá-la, o usuário pode ver uma galeria com fotos de vários pontos turísticos, sem nenhuma outra informação. Ele deve, então, descobrir onde fica cada local e visitá-lo. Para isso, o jogador deve realizar *check-in* por meio dessa galeria quando estiver próximo o suficiente do ponto turístico em questão. O objetivo é, além de estimular a busca de informações por parte do jogador, permitir que ele visite os principais pontos turísticos da cidade. A Figura 1 mostra a tela dessa missão.



**Figura 1:** Missão BH Tour. É exibida uma galeria de pontos turísticos que o usuário deve visitar.

Apesar de serem bastante simples, as missões implementadas são interessantes, principalmente por explorar várias das características oferecidas por um *smartphone* com o sistema Android. Além disso, a implementação foi feita de forma modular, sendo muito simples inserir novas missões.

### 2.2 Principais ferramentas utilizadas

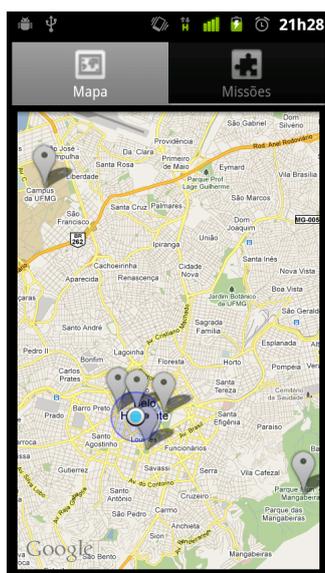
A obtenção da posição do jogador é um requisito básico no desenvolvimento de um jogo baseado em localização. No entanto, esse processo pode ser complicado: existe mais de uma maneira de se obter a posição

do jogador (GPS e Wi-Fi, por exemplo), podem ocorrer problemas de precisão e deve-se sempre ficar atento à velocidade com que uma posição é fornecida, assim como a quantidade de bateria que será utilizada. No desenvolvimento do DroidTour, optou-se por obter a posição do jogador tanto por serviços de rede (utilizando Wi-Fi ou redes 3G) quanto pelo GPS. O SDK (*Software Development Kit*) do Android fornece bibliotecas e funções que auxiliam na obtenção de tais posições.

A localização baseada na rede é menos precisa, porém de mais rápida obtenção, que a localização baseada em GPS. O jogo fornece, inicialmente, uma posição menos precisa do jogador através da internet e, assim que possível, começa a utilizar as informações de localização fornecidas pelo GPS. Isso permite que o usuário possa explorar o jogo tão logo o aplicativo seja iniciado, sendo desnecessário esperar a ativação do GPS. Para poupar a bateria do aparelho, desativamos a monitoração da posição do jogador quando ela não se faz necessária.

Além do GPS e dos serviços de rede que obtêm a localização do jogador, foi utilizada uma biblioteca do Google Maps, que permite o uso de mapas em uma aplicação para o Android. Tal biblioteca permite a inserção de camadas sobre o mapa, nas quais é possível inserir figuras. Ela também permite a interação do usuário com os itens colocados nas camadas. Essa biblioteca não faz parte do SDK do Android, sendo necessária a instalação do *Google APIs add-on* para sua utilização.

A Figura 2 mostra a tela inicial do jogo desenvolvido, que consiste em um mapa com vários marcadores que indicam locais a serem visitados e um marcador especial que mostra a posição atual do jogador.

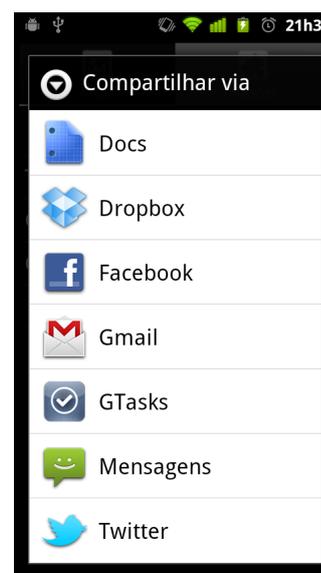


**Figura 2:** Tela inicial do DroidTour. São indicados pontos turísticos e a posição atual do jogador.

Outra importante ferramenta utilizada foi um banco de dados SQLite, a fim de manter informações dos pon-

tos turísticos e das missões que o jogador pode realizar. O SQLite é uma biblioteca que implementa um banco de dados SQL embutido. No Android, existem bibliotecas para criação e manipulação de bancos de dados SQLite. O banco de dados fica salvo no cartão de memória do *smartphone*, podendo ser utilizado para escrita e leitura pela aplicação.

Como já citado, também foi utilizada a câmera do *smartphone* e a integração com aplicativos de compartilhamento nas missões. Isso foi possível graças ao uso de *Intents*. De uma forma geral, *Intents* são objetos fornecidos pelo sistema Android para realizar comunicação entre aplicativos. O Android fornece ações pré-definidas que, se passadas como parâmetro a um *Intent*, possibilitam que o usuário escolha um aplicativo capaz de realizar a ação em questão. As ações utilizadas foram: *ACTION\_IMAGE\_CAPTURE* (inicia um aplicativo capaz de manipular a câmera e, ao retornar, fornece a foto tirada para o aplicativo que realizou a chamada) e *ACTION\_SEND* (inicia algum aplicativo capaz de enviar mensagens, como Gmail, Facebook, Twitter, etc.). Outras ações possíveis podem iniciar chamadas telefônicas, mostrar dados a serem editados pelo usuário e sincronizar dados com algum servidor. A figura 3 ilustra o uso de *Intents* em uma missão do jogo.



**Figura 3:** Escolha de aplicativo de compartilhamento oferecidos pela ação *ACTION\_SEND*.

### 3 Resultados e Discussão

Apesar de simples, o DroidTour faz uso de funcionalidades bastante relevantes. Ele aproveita e integra vários dos recursos de um *smartphone*, o que é essencial no desenvolvimento de jogos e outros aplicativos para esse tipo de plataforma.

O jogo foi testado em um *smartphone* com o sistema Android e no emulador fornecido para desenvolvedores. Os testes no emulador são bastante úteis para fazer

simulações com o GPS, uma vez que é possível emular qualquer coordenada de forma simples e rápida. No entanto, nem todas as funcionalidades podem ser testadas no emulador, como, por exemplo, o uso da câmera. Durante os testes em um aparelho real, percebeu-se alguns problemas que não aparecem durante os testes no emulador, tal como a demora do GPS em fixar a posição do jogador, o que foi solucionado fazendo-se uso da internet como forma rápida, porém inexata, de se obter uma posição inicial. O DroidTour ainda não foi testado com usuários: todos os testes foram realizados pelos desenvolvedores, a fim de garantir o correto funcionamento de todas as funcionalidades implementadas. Após um maior amadurecimento do jogo pretende-se disponibilizá-lo para usuários.

O jogo utiliza, como já citado, um banco de dados local. Isso é bastante simples e eficiente, mas pode ser mais interessante utilizar um banco de dados central hospedado na nuvem [Armbrust et al. 2009]. Dessa forma, é possível, por exemplo, atualizar missões e adicionar novos pontos turísticos ao jogo de forma transparente. Além disso, a centralização dos dados oferece a possibilidade de um modo *multiplayer*, onde jogadores podem competir em um tour pela cidade ou realizar missões em grupo.

Durante o jogo, o usuário precisa sempre se locomover para diferentes lugares, que podem muitas vezes estar distantes entre si. O meio de transporte utilizado pode variar: transporte público, caminhada, etc. Seria interessante a parceria com órgãos públicos, possibilitando ao jogador, por exemplo, pagar meia passagem em transportes públicos caso estivesse se locomovendo para pontos turísticos mostrados no jogo. Essa parceria seria vantajosa tanto para o jogador quanto para a cidade. Para aquele, o custo de locomoção seria reduzido, enquanto, para essa, seria um incentivo ao turismo.

A versão apresentada funciona exclusivamente na cidade de Belo Horizonte. No entanto, é simples estendê-la para que funcione em outras cidades. Para isso é suficiente adicionar informações sobre os pontos de interesse ao banco de dados de missões. Outra idéia é fazer uso de algum banco de dados já existente. Pode-se utilizar, por exemplo, a API (*Application Programming Interface*) do *foursquare* [Foursquare 2011], que possibilita a integração com tal serviço, além do uso de seu banco de dados como fornecedor de locais. Tal banco de dados possui abrangência global, sendo incrementado constantemente pelos próprios usuários, além de fornecer informações relevantes, como posição e categoria de cada local.

Vale citar também que o código do jogo é aberto, e pode ser encontrado no *Google Code* [Vilela 2011].

## 4 Conclusão

Nesse artigo, foi apresentado um jogo baseado em localização para a plataforma Android. Seu principal

objetivo é explorar o turismo na cidade de Belo Horizonte, utilizando, para tanto, diversas ferramentas oferecidas por *smartphones*. Com a elaboração do jogo, foi possível perceber o potencial do Android para o desenvolvimento de jogos, em especial os baseados em localização.

O DroidTour ainda apresenta vários pontos onde é possível realizar melhorias: é possível utilizar um banco de dados central, incrementar as missões disponíveis, estender o jogo para uma área mais ampla, implementar possibilidades de jogar em conjunto com outros jogadores, entre outras. Pretende-se, como trabalhos futuros, implementar tais melhorias.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq e a Fapemig pelo apoio a esse trabalho.

## Referências

- ARMBRUST, M., FOX, A., GRIFFITH, R., JOSEPH, A. D., KATZ, R. H., KONWINSKI, A., LEE, G., PATTERSON, D. A., RABKIN, A., STOICA, I., AND ZAHARIA, M., 2009. Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing, Feb.
- BENFORD, S., MAGERKURTH, C., AND LJUNGSTRAND, P. 2005. Bridging the physical and digital in pervasive gaming. *Commun. ACM* 48 (March), 54–57.
- CHEOK, A. D., FONG, S. W., GOH, K. H., YANG, X., LIU, W., AND FARZBIZ, F. 2003. Human pacman: a sensing-based mobile entertainment system with ubiquitous computing and tangible interaction. In *Proceedings of the 2nd workshop on Network and system support for games*, ACM, New York, NY, USA, NetGames '03, 106–117.
- FOURSQUARE, 2011. Foursquare developers. <https://developer.foursquare.com/>, June.
- GILBERTSON, P., COULTON, P., CHEHIMI, F., AND VAJK, T. 2008. Using “tilt” as an interface to control “no-button” 3-d mobile games. *Computers in Entertainment* 6, 3.
- NICKLAS, D., PFISTERER, C., AND MITSCHANG, B. 2001. Towards location-based games. In *Proceedings of the International Conference on Applications and Development of Computer Games in the 21st Century*, Hong Kong: Division of Computer Studies, City University of Hong Kong, Alfred, W. H. Man, W. Wai, and C. T. Ning, Eds., Universität Stuttgart : Sonderforschungsbereich SFB 627 (Nexus: Umgebungsmodelle für mobile kontextbezogene Systeme), 61–67.
- RASHID, O., MULLINS, I., COULTON, P., AND EDWARDS, R. 2006. Extending cyberspace: location based games using cellular phones. *Computers in Entertainment* 4, 1.
- ROGERS, R., LOMBARDO, J., MEDNIEKS, Z., AND MEIKE, B. 2009. *Android Application Development: Programming with the Google SDK*. O'Reilly, Beijing.
- VILELA, T. S., 2011. Droid tour. [code.google.com/p/droid-tour/](http://code.google.com/p/droid-tour/), September.
- WEBB, R. M. 2001. Recreational geocaching: The southeast queensland experience. In *A Spatial Odyssey- Australian Surveying Congress*.