

SISTEMA PARA LOCALIZAÇÃO E GERENCIAMENTO DE TÁXIS¹

SYSTEM FOR LOCATION AND MANAGEMENT OF TAXIS

Jones Rigue Franco² e Reiner Franthesco Perozzo³

RESUMO

A computação móvel vem ganhando espaço considerável no desenvolvimento de aplicações que visam facilitar a vida das pessoas em suas atividades diárias. Com base nesse cenário, este trabalho se propõe um sistema baseado em dispositivos de computação móvel para o rastreamento de veículos de uma frota de táxi. O objetivo consiste em oferecer mais qualidade e agilidade nos serviços de utilização de táxis, tanto do ponto de vista do passageiro quanto para o taxista. A proposta baseia-se no desenvolvimento de uma aplicação dividida em três módulos interligados: (i) Gerenciador *web*; (ii) Gerenciador taxista; (iii) Gerenciador passageiro. O aplicativo móvel possibilita que os passageiros realizem buscas de taxistas baseada em um perfil criado *a priori*, oferecendo uma maior segurança, além de disponibilizar no Gerenciador *web* onde cada taxista da sua frota se encontra.

Palavras-chave: aplicação, móvel, rastreamento.

ABSTRACT

Mobile computing has been gaining considerable space in application development that aim to facilitate the lives of people in their daily activities. Based on this scenario, this work proposes a system based on mobile computing devices for tracking vehicles of a taxi fleet. The goal is to offer more quality and agility in the use of taxi services, both for the passenger and the taxi driver. The proposal is based on the development of an application divided in three interlinked modules: (i) web manager; (ii) driver manager; (iii) passenger Manager. The mobile application allows passengers to search for taxi drivers based on a profile created a priori. This approach provides greater security, and it offers the location where every driver of the fleet is.

Keywords: application, mobile, tracking.

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação - Centro Universitário Franciscano. E-mail: jonesriguefranco@gmail.com

³ Orientador. Curso de Ciência da Computação - Centro Universitário Franciscano. E-mail: reiner.perozzo@unifra.br

INTRODUÇÃO

Ao contrário da grande evolução tecnológica dos últimos anos, os sistemas de gerenciamento para frotas de táxi ainda possuem características semelhantes ao início da prestação desse tipo de serviço. As dificuldades em relação à comunicação, localização, segurança de taxistas e passageiros ainda persistem nos dias de hoje. Dentro desse contexto, uma estratégia que abrangesse os mais variados recursos tecnológicos da computação móvel poderia melhorar o atendimento e a agilidade, atendendo às atuais necessidades tanto de passageiros quanto de taxistas (MEDEIROS, 2013).

O gerenciamento das chamadas de táxi é, atualmente, feito através de centrais telefônicas que recebem uma solicitação do passageiro, indicando a sua localização. A partir dessa informação, o atendente solicita, por um através do sistema de rádio táxi, o deslocamento de um veículo mais próximo para prestar o serviço. Entretanto, o passageiro não possui qualquer tipo de informação sobre o táxi e o taxista em questão. Talvez algumas informações prévias sobre o veículo, sua geolocalização e os dados do motorista pudessem servir como base para a utilização daquele táxi em questão. Esse poder de decisão, *a priori*, poderia aumentar a qualidade do serviço prestado, bem como potencializar a segurança e o conforto dos utilizadores desses serviços.

A própria identificação do local onde se encontra um veículo disponível poderia servir para acelerar o processo de utilização dos serviços de táxi, uma vez que o Sistema de Posicionamento Global (GPS) está instalado para o uso em diversos equipamentos eletrônicos (KARASINSKI, 2013). O GPS pode ser utilizado em diferentes áreas, dentre elas: agricultura, mineração, topografia, entrega de pacotes, etc. Um exemplo de aplicações de geolocalização é no rastreamento de frotas de veículos de transporte de mercadorias, no qual todo o percurso do veículo é monitorado constantemente. Esse tipo de estratégia proporciona um gerenciamento logístico e uma visualização detalhada do trajeto percorrido pelo veículo, através de uma plataforma de gestão desenvolvida exclusivamente para essa finalidade. Assim, através do que foi exposto, desenvolvemos um sistema que utiliza o GPS para a localização e gerenciamento da frota de táxis.

REFERENCIAL TEÓRICO

Com a crescente utilização do GPS, é cada vez mais comum o surgimento de equipamentos eletrônicos que comportem essa tecnologia. Um exemplo está no mercado de *smartphones*, os quais possuem como atrativo uma ampla variedade de aplicativos que utilizam esse recurso. Isso resulta, também, no surgimento de novas empresas que desenvolvem aplicações para computação móvel (TOKENLAB, 2011). Com esse efeito dominó, as empresas de tecnologia vêm desenvolvendo diversos tipos de sistemas operacionais para suprir a demanda de mercado e o acesso às informações por dispositivos móveis em qualquer lugar e a qualquer momento.

Dentre esses sistemas destacam-se o IOS (IOS, 2013), Windows Mobile (WINDOWS MOBILE, 2008) e o Android (ANDROID, 2013), o qual está baseado em Linux (LINUX, 2013). Sua plataforma comporta o desenvolvimento de aplicações customizadas capazes de serem executadas em diferentes tipos de dispositivos, tais como *smartphones* e *tablets*. Sua grande vantagem é que o sistema baseado em Linux possibilita que o desenvolvimento seja livre e de código aberto, o que acaba contribuindo para o crescimento do próprio sistema operacional, uma vez que os desenvolvedores podem adicionar funcionalidades ao mesmo tempo que corrigem eventuais falhas de projeto (LECHETA, 2010). Além disso, o Android é extremamente flexível, permitindo que as aplicações nativas do sistema operacional possam ser substituídas pelas que foram desenvolvidas por terceiros. Isso pode oferecer vantagens tanto para operadoras de telefonia quanto para fabricantes de dispositivos.

Sua arquitetura está dividida em 5 camadas: (i) *Linux Kernel*: fornece ao sistema operacional a comunicação com o *hardware* e também realiza a abstração de *software* e de *hardware*; (ii) *Libraries*: fornece para o Android as bibliotecas nativas que realizam o controle dos dados, dentre as quais inclui o SQLite (gerenciador do banco de dados nativo do Android), WebKit (para a exibir o conteúdo *HyperTextMarkupLanguage* (HTML)) e OpenGL (para criação de desenhos bidimensionais e tridimensionais); (iii) *Android Runtime*: a camada na qual os aplicativos são executados. Outro componente dessa camada é o *Dalvik Virtual Machine*, uma máquina virtual de suporte a execução das aplicações; (iv) *Application Framework*: blocos onde ocorrem as interações das aplicações com a plataforma; (v) *Applications*: camada superior da arquitetura Android na qual são representadas as aplicações nativas e também as que são desenvolvidas por terceiros (ANDROIDAPP, 2013).

O desenvolvimento de aplicações para Android pode ser realizado com o auxílio de uma *Integrated Development Environment* (IDE) e do *Software Development Kit* (SDK) para Android. O SDK possui uma *Application Programming Interface* (API) para o desenvolvimento na linguagem Java e disponibiliza um emulador que possibilita a simulação do *smartphone* a partir do próprio ambiente de desenvolvimento (LECHETA, 2010). O emulador permite a utilização de diversos recursos para o desenvolvimento das aplicações, tais como: *debug*, configurações de erros do emulador, realização de ligações, Serviço de Mensagens Curtas (SMS), entre outros (LECHETA, 2010).

Diante dos diversos setores de negócios e do atual cenário tecnológico envolvendo o paradigma da computação móvel, o presente trabalho tem por objetivo criar um sistema voltado para a área de utilização de táxis. Especificamente, a proposta visa o desenvolvimento de uma aplicação, com um conjunto de módulos, capaz de realizar a mediação entre uma central de táxi e os passageiros, sendo que os mesmos poderão filtrar informações através de um perfil desejado. Entre as opções, por exemplo, estão, escolher o tipo de carro a ser utilizado no serviço, necessidade (ou não) de ar condicionado e cadeirinha de bebê, dentre outras opções para refinamento de consulta. Além disso, o passageiro poderá visualizar as informações sobre o táxi e sobre o taxista antes de concretizar uma solicitação. O taxista também dispõe de algumas funcionalidades, tal como a possibilidade de

visualizar a posição geográfica do passageiro que o está requisitando, podendo aceitar ou recusar a prestação do serviço.

Através de uma aplicação *web*, o gerenciador do sistema fará o controle dos dados cadastrais dos taxistas, sendo possível acompanhar graficamente (em um mapa de navegação) a posição geográfica e as informações que possibilitarão um serviço customizável, moderno e ágil, tornando-se uma alternativa tanto para passageiros quanto para taxistas. Em síntese, parte-se do pressuposto de que passageiros e taxistas possuem um *smartphone* conectado à Internet, executando as aplicações desenvolvidas no âmbito deste trabalho.

TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diferentes tipos de aplicativos móveis, desenvolvidos academicamente e comercialmente, relacionados com este trabalho. Dentre eles, é possível destacar o Bus Tracker (SIQUEIRA, 2012), um sistema de geolocalização para o monitoramento de veículos no perímetro urbano. O sistema oferece aos usuários de transporte público o monitoramento *online* dos veículos. Outro ponto importante do sistema é que os usuários podem consultar um itinerário dentre os vários existentes, acompanhando a localização dos veículos.

Outro trabalho relevante é o Sistema de Recomendação baseado em Localização e Perfil (MACK, 2010), que utiliza a localização geográfica e as preferências do usuário, oferecendo a possibilidade busca por um determinado estabelecimento comercial. A proposta tem por principal característica a filtragem colaborativa das informações de busca, utilizando mecanismo que pode associar grupos de pessoas com interesses em comum.

A sugestão de opções baseada em perfil também faz parte de outro aplicativo (MARCON, 2013) que propõe estratégia de auxílio para turistas. O mesmo os auxilia na busca por locais de atração, levando em consideração o momento em que a consulta foi realizada. O aplicativo também fornece sugestões de restaurantes e a criação de rotas entre os diversos pontos escolhidos para visitação.

Dentre as diversas soluções comerciais disponíveis, as quais podem ser encontradas em lojas *online* de aplicativos, destacam-se três propostas: (i) Easy Táxi (EASYTAXI, 2011), gerenciamento de veículo que faz a conexão passageiro e taxista e que tem como característica o fato do passageiro acessar o sistema em seu dispositivo móvel e realizar uma ação de localização do taxista que está mais próximo; (ii) 99 Táxi (99TAXI, 2012), possui recursos semelhantes ao Easy Táxi, entretanto, o passageiro pode visualizar a sua própria localização e a localização dos táxis, acompanhando o deslocamento do veículo através de mapas do Google Maps; (iii) CarLocator (LOCATOR, 2011), sua principal contribuição é armazenar a localização de um veículo que foi selecionado. Auxiliando o usuário na localização do carro. O sistema disponibiliza a opção de traçar rotas até o local do veículo, oferecendo uma localização mais rápida e precisa.

As análises dos trabalhos relacionados se concentram nas tecnologias de computação móvel e nos diferentes tipos de utilização dos recursos de perfil e geolocalização. Dentre as propostas verificadas, identificamos que nenhuma aborda a questão da disponibilidade dos taxistas no mapa, para solicitação baseada em perfil, seja ela relacionada com o motorista, seja com o veículo que irá prestar o serviço. O que diferencia este trabalho das demais propostas analisadas é, justamente, a possibilidade de escolha que é oferecida previamente ao passageiro e ao taxista.

PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Dentro do contexto apresentado, este trabalho propõe a criação de um sistema para realizar a mediação entre a central de táxi e os seus passageiros. Nesse sistema, o passageiro não precisaria mais telefonar para a central solicitando um táxi, pois, o mesmo poderá consultar uma lista de motoristas e veículos disponíveis através da definição de um perfil criado no momento da solicitação (tipo de carro, ar condicionado, cadeirinha de bebê, entre outras opções de serviço). O sistema possibilita ao passageiro fazer uma solicitação de táxi customizada, através do aplicativo desenvolvido e que se encontra em execução no *smartphone* do passageiro. A partir dessa solicitação, o taxista receberá um alerta (também em seu *smartphone*) da do serviço, podendo visualizar a posição de geolocalização do passageiro e, então, decidir se prestará ou não o serviço. Os passageiros e taxistas estão distribuídos geograficamente, mas interconectados por redes de comunicação de dados através do servidor central responsável pela mediação entre esses atores. O mesmo sistema conta com um módulo de aplicação *web*, desenvolvido para o gerenciamento de todas as informações cadastrais dos taxistas.

Conforme pode ser observado na figura 1, a proposta possui algumas características numeradas e descritas como:

1) As informações sobre os taxistas, juntamente com os dados do veículo, estão previamente cadastradas em uma base de dados. O sistema tem controle de todos os taxistas da frota, sendo necessário que, para fazer parte dessa frota, as informações cadastrais de cada taxista sejam armazenadas, bem como os dados de seu respectivo veículo atualizados no sistema de informação gerencial (Servidor);

2) A posição geográfica dos taxistas é atualizada constantemente através do *smartphone*, enviando um sinal com sua localização de latitude e de longitude, através da Internet, para o Servidor. Com base nessa localização é possível obter a posição do taxista, juntamente com os dados da sua localização, são enviados o número de identificação e o estado de livre ou ocupado (L/O) do taxista;

3) Através de um *smartphone* o passageiro acessa o sistema, podendo então verificar os taxistas que se encontram livres, bem como os dados cadastrais do taxista e seus respectivos veículos. Isso permite uma consulta mais detalhada e relacionada com o perfil desejado pelo passageiro;

4) O sistema disponibiliza ao passageiro uma consulta detalhada do perfil dos taxistas, assim,

o passageiro pode filtrar os táxis que mais se encaixam com o seu perfil de busca (anos de serviço, índice de multas, tipo de carro, ar condicionado, cadeirinha de bebê, entre outras). No momento em que o passageiro solicitar um determinado perfil, o mesmo é enviado para o Servidor e a solicitação é processada;

5) O sistema de informação gerencial (Servidor) recebe o perfil que o passageiro escolheu, assim, são verificados os perfis dos taxistas que mais se enquadram com a consulta realizada. De acordo com os registros encontrados na base de dados, são apresentados, no aplicativo móvel, todos os taxistas resultantes da busca;

6) A partir dos perfis retornados da base de dados o passageiro pode, então, optar por um táxi que mais se encaixe no seu perfil, ou realizar uma nova consulta.

Figura 1 - Comunicação entre os componentes do Sistema de Gerenciamento da Frota de Táxi.

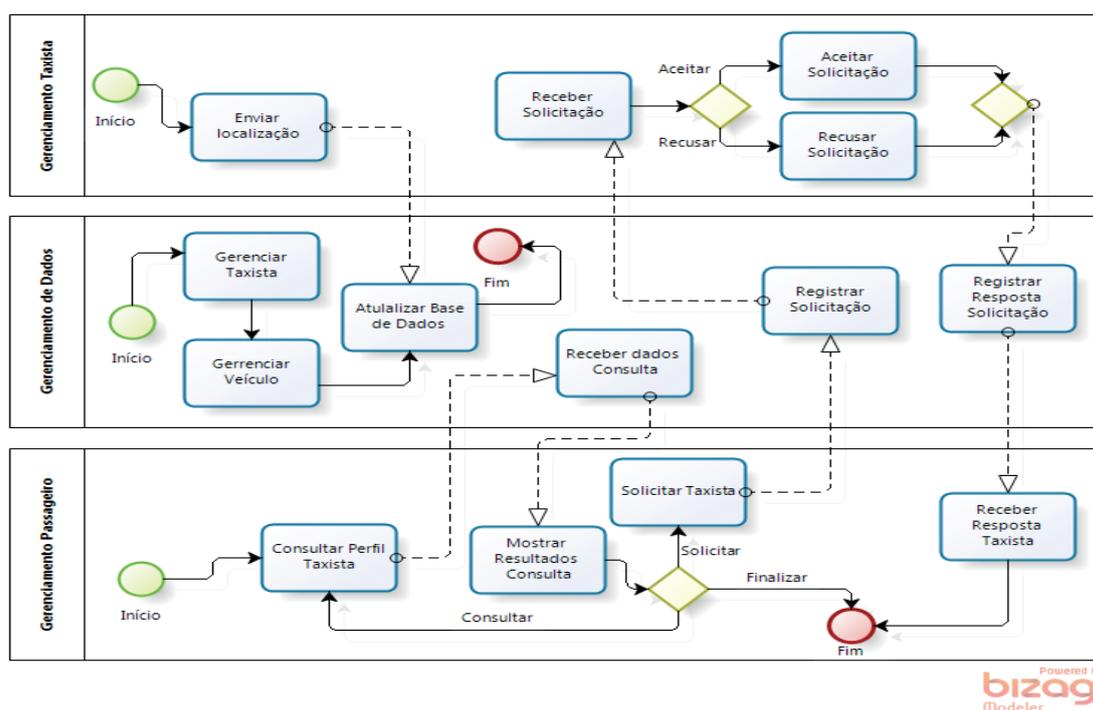


ARQUITETURA CONCEITUAL

Com o objetivo de permitir um melhor entendimento da solução proposta no âmbito deste trabalho, é definida uma arquitetura de alto nível cujos componentes apresentam o fluxo de comunicação capaz de oferecer a mobilidade e a mediação entre os passageiros e taxistas no momento da utilização do sistema.

A arquitetura proposta é apresentada na figura 2 e está dividida em 3 camadas: (i) gerenciamento taxista, (ii) gerenciamento passageiro e (iii) gerenciamento dos dados.

Figura 2 - Arquitetura de comunicação proposta entre os componentes do Sistema.



As camadas são definidas para ter uma comunicação entre os componentes do sistema. Desta forma, as camadas são especificadas como:

(i) Camada de Gerenciamento do Taxista: inclui um dispositivo móvel que possui um aplicativo instalado, possibilitando ao taxista gerenciar as solicitações realizadas pelo passageiro e também alterar seu estado atual para Livre/Ocupado.

(ii) Camada de Gerenciamento do Passageiro: essa camada inclui um dispositivo móvel que também possuirá um aplicativo instalado, permitindo ao passageiro consultar, através do perfil desejado, um taxista previamente cadastrado na base de dados do sistema.

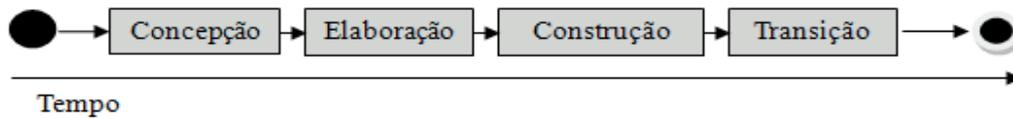
(iii) Camada de Gerenciamento de Dados: composta por um sistema *web*, no qual é realizado o gerenciamento dos dados do taxista e do seu respectivo veículo. A partir de um *web service*, é possível fazer a comunicação entre o passageiro e o taxista.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a metodologia *Rational Unified Process (RUP) Small Project Lifecycle*, Processo Unificado Racional para projetos com o ciclo de vida curto. O RUP para pequenos projetos segue a mesma abordagem dos grandes projetos. Sua diferença está na formalidade das decisões documentadas e também na transferência de conhecimento. O RUP possui quatro fases no seu ciclo de vida: concepção, elaboração, construção e transição. Cada processo de

desenvolvimento do ciclo de vida curto pode ser alterado conforme as necessidades de cada projeto (KROLL; KRUCHTEN, 2003). A figura 3 demonstra o ciclo de vida do RUP *Small Projects*.

Figura 3 - Ciclo de Vida Curto do RUP Small Project (KROLL; KRUCHTEN, 2003).



Para o desenvolvimento deste trabalho, adotamos a metodologia *RUP Small Project Lifecycle* pelo fato da mesma atender às necessidades do projeto, além de ser um método de ciclo de vida curto.

CONCEPÇÃO

Na fase de concepção foi realizado o levantamento dos requisitos e restrições mais importantes para o desenvolvimento do projeto. Com base nesse levantamento, é construída a estimativa do custo global, entre as quais está a estimativa detalhada para a fase de elaboração.

Para o levantamento dos dados cadastrais, tanto do taxista quanto do seu respectivo veículo, foi elaborado e aplicado um questionário para um grupo de pessoas (que utilizam os serviços de táxi). As respostas obtidas, serão utilizadas como base para a construção de perfis de busca (principalmente as que apresentaram respostas semelhantes). Basicamente, a pergunta questiona o que o passageiro julga mais importante saber sobre o veículo e sobre o motorista antes de utilizar o serviço de táxi. As respostas e suas respectivas ocorrências podem ser visualizadas nas figuras 4 (respostas sobre os taxistas) e 5 (respostas mais frequentes sobre os veículos apontadas do questionário).

Figura 4 - Resultado do questionário para empregar no perfil de busca do Taxista.

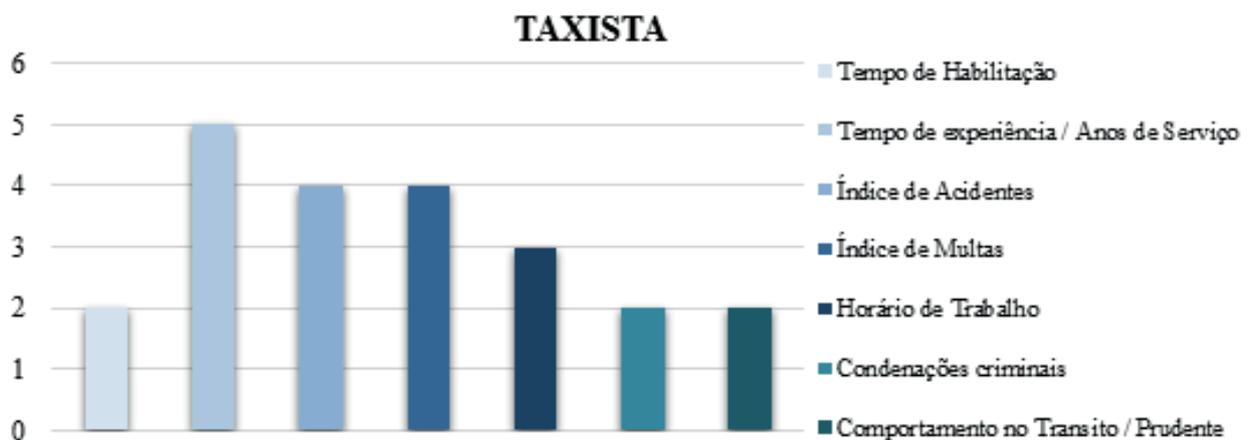
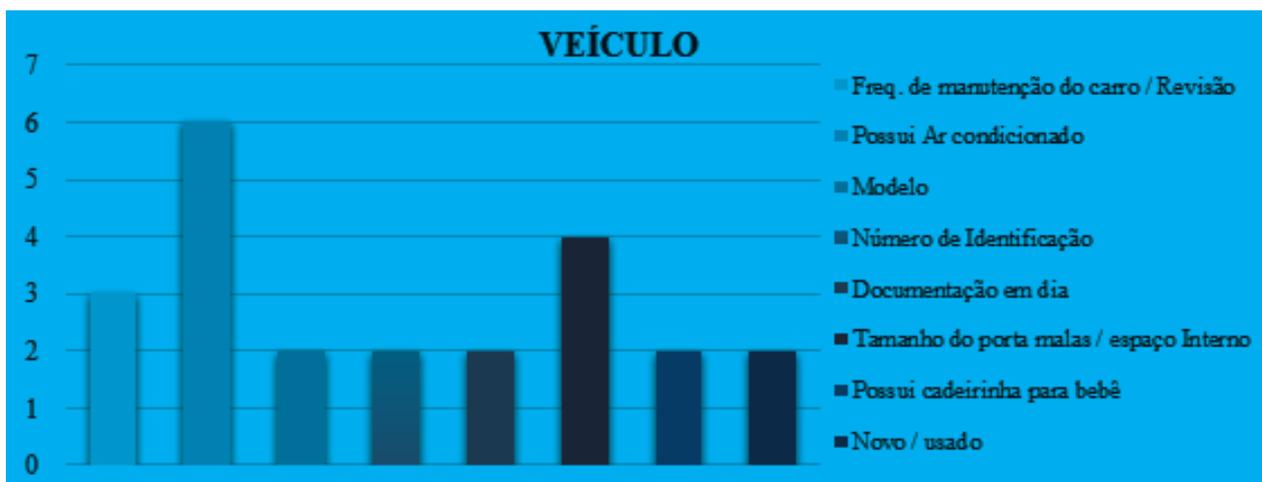


Figura 5 - Resultado do questionário para empregar no perfil de busca do Veículo.

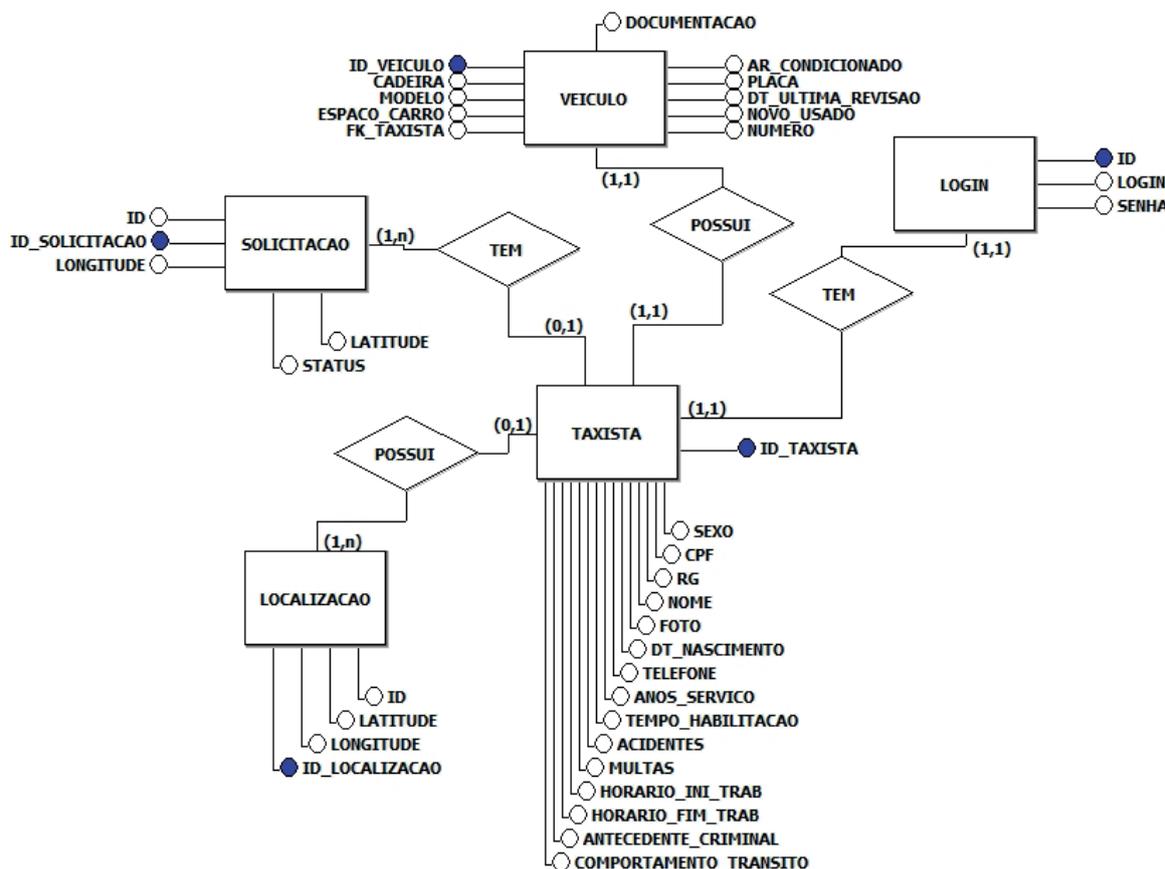


ELABORAÇÃO

A elaboração tem como objetivo identificar, provar e elaborar uma base estável da arquitetura do sistema. Isso é feito para atender aos requisitos funcionais e não funcionais que afetem a arquitetura do sistema.

Com base na arquitetura do sistema, foi construído o modelo de Entidade Relacionamento (ER), apresentado na figura 6 para uma melhor representação do sistema.

Figura 6 - Modelo Entidade Relacionamento (ER) do Banco de Dados utilizado na construção do sistema.



IMPLEMENTAÇÃO

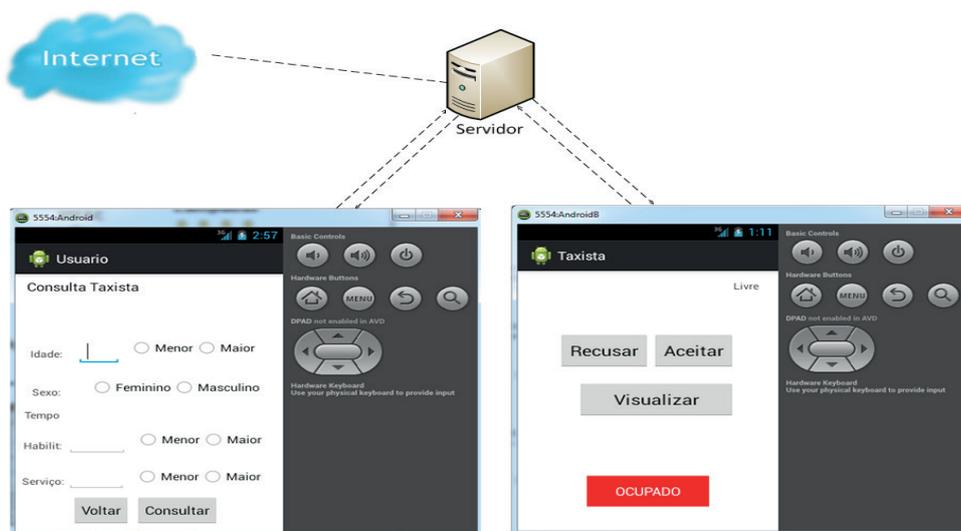
Com a definição do modelo conceitual, a arquitetura do sistema é implementada através de dois tipos de aplicações: (i) um sistema móvel dividido em um Gerenciador de Taxista e um Gerenciador de Passageiro e; (ii) um sistema *web* para o gerenciamento do ambiente. Foi desenvolvido um aplicativo tanto para o taxista quanto para o passageiro. Nos aplicativos foram definidas classes em linguagem Java, as mesmas que possuem métodos que implementam as funcionalidades do sistema. A troca de mensagem entre o servidor e os dispositivos móveis é realizada através de um *webservice*, sendo que o mesmo foi implementado com a linguagem C# (uma linguagem orientada a objetos compatível com o *.NET framework*, orientada a objetos e com suporte a todos os conceitos de encapsulamento, herança e polimorfismo). O *webservice* trata de fazer a conexão com o banco de dados PostgreSQL, onde os dados estão armazenados. A partir desse ponto, os dados que correspondem com o perfil que o passageiro deseja são retornados para o mesmo.

O Sistema de Gerenciamento dos dados dos taxistas é um sistema *web* implementado em C#, o qual disponibiliza ao gerenciador todo o controle dos dados, uma visão geral dos táxis e suas posições na cidade em questão.

ESTUDO DE CASO

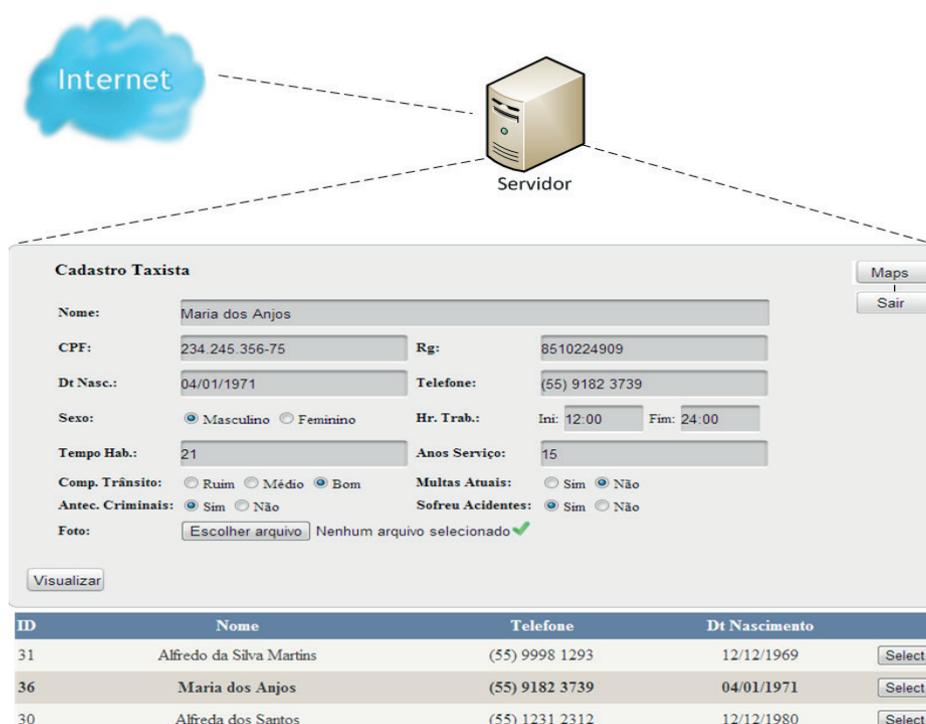
A proposta deste trabalho foi validada a partir do uso de emuladores presentes no ambiente de desenvolvimento (Eclipse e *plugin* de funcionalidades Android). A utilização de emuladores se justifica em detrimento à utilização de dispositivos móveis reais, em função de que esses possuem características semelhantes, traduzindo a realidade em um ambiente simulado. Todas as aplicações que são desenvolvidas e testadas em emuladores podem ser executadas em dispositivos reais, desde que haja a compatibilidade nas versões do sistema operacional utilizado em ambos os cenários. Dessa forma, foi realizada a execução dos dois aplicativos (versão do passageiro e versão do taxista) em emuladores distintos, para que pudesse ser verificada a sincronização entre os mesmos. O passageiro faz a consulta do perfil dos taxistas e, a partir disso, solicita serviço de acordo com o perfil escolhido. O taxista, então, pode verificar a posição geográfica do passageiro, aceitando ou recusando a realização do serviço. A figura 7 ilustra o cenário de comunicação utilizado no estudo de caso para os dispositivos móveis, no qual cada aplicativo acessa o servidor através de um *webservice* que retorna os dados.

Figura 7 - Comunicação realizada entre os dispositivos móveis com a base de dados.



Para a validação do sistema *web*, foi necessário configurar o *Internet Information Services IIS* (IIS, 2007), a fim de que o mesmo fosse executado localmente. Essa configuração foi definida para que os dispositivos móveis (emulados) pudessem realizar a comunicação com os dados cadastrados no gerenciador através de um *webservice* local. Com isso, no sistema *web*, foram realizados os testes de gerenciamento de dados (cadastro, alteração e exclusão) e de verificação no mapa, disponibilizando a posição de cada taxista com seus determinados dados cadastrais e a situação atual (ocupado ou livre). A figura 8 ilustra a tela de gerenciamento dos dados do taxista e a listagem dos mesmos.

Figura 8 - Comunicação entre o sistema web com a base de dados.



CONCLUSÃO

Foram abordados neste trabalho o projeto e o desenvolvimento de um sistema para gerenciamento de táxis, contemplando a geolocalização de veículos e de passageiros. A principal contribuição da proposta é auxiliar e agilizar a comunicação entre a central de atendimento de taxistas e o passageiro. Entretanto, vale ressaltar que para ter acesso às funcionalidades dos aplicativos móveis, é necessário que ambos os *smartphones* (tanto do taxista quanto do passageiro) possuam acesso à Internet. O aplicativo móvel possibilita que os passageiros realizem buscas de taxistas de sua preferência baseada em um perfil criado *a priori*. Essa funcionalidade pode oferecer aos passageiros maior segurança e aderência entre veículo contratado e necessidade pessoal. Outro ponto relevante é que o sistema *web* permite saber exatamente onde cada taxista da sua frota se encontra através da localização do seu *smartphone*, o qual poderá ser identificado diretamente em um mapa, possibilitando mais controle e segurança para os taxistas.

Além dos recursos oferecidos pelo trabalho proposto, pode-se verificar que muitas outras funcionalidades podem ser adicionadas ao sistema como, por exemplo, a disponibilização da posição do taxista no mapa, o tempo de chegada até o passageiro além de um cadastro prévio dos passageiros, o que tornaria possível a geração de históricos de serviços prestados de cada taxista.

REFERÊNCIAS

ANDROID. **Android**. 2013. Disponível em: <<http://www.android.com/about/>>. Acesso em: maio 2013.

ANDROIDAPP. **Android Architecture - The Key Concepts of Android OS**. 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1S0YIng>>. Acesso em: jun. de 2013.

EASYTAXI, E. **Play Google**. 2011. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/>>. Acesso em: abr. 2013.

IIS. **IIS**. 2007. Disponível em: <<http://bit.ly/1X4i8nc>>. Acesso em: maio 2013.

IOS. **IOS**. 2013. Disponível em: <<http://www.apple.com/br/ios/what-is/>>. Acesso em: jun. 2013.

KARASINSKI, E. **O que é GeoLocalização**. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/1JFfBxB>>. Acesso em: maio 2013.

KROLL, Per; KRUCHTEN, Philippe. **The Rational Unified Process Made Easy, A Practitioners Guide to the RUP**. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 2003.

LECHETA, Ricardo. **Google Android**: “Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK”. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

LINUX. “**Linux**”. 2013. Disponível em: <<http://www.linux.org/>>. Acesso em: jun. 2013.

LOCATOR, C. (s.d.). “**CarLocator**”. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/100jYJD>>. Acesso em: abr. 2013.

MACK, R. S. **Sistema de recomendação baseado na localização e perfil utilizando a plataforma android**. 2010. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MEDEIROS, Joanna M. **Sistema de Monitoramento de Táxi 24h**. 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1HSt7OL>>. Acesso em: jun. de 2013.

SIQUEIRA, L. G. **Aplicação Bus Tracker - Oferecendo uma melhor experiência aos usuários do transporte urbano, a partir da utilização de informações de rastreamento veicular**. 2012. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

TOKENLAB. **Tokenlab**. 2011. Disponível em: <<http://www.tokenlab.com.br/>>. Acesso em: nov. 2013.

WINDOWS MOBILE. **Windows Mobile**. 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/1WX9H21>>. Acesso em: jun. 2013.

99TAXI. **Play Google**. 2012. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/>>. Acesso em: abr. 2013.

