

## **POACARPOOL: UMA COMUNIDADE PARA BUSCAR E OFERECER CARONAS**

Thiago Meirelles<sup>1</sup>  
Prof. Me. Giovani Nardi<sup>2</sup>

### **RESUMO**

MEIRELLES, T. **PoaCarPool: Uma comunidade para buscar e oferecer caronas.** Porto Alegre, 2017. 24 fl. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis), Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. Porto Alegre, 2017.

Um dos maiores problemas das grandes cidades é o aumento considerável do número de automóveis em circulação, agravando mais a questão da mobilidade urbana e os inúmeros problemas de saúde decorrentes da poluição. A cultura do automóvel está profundamente enraizada em nossa sociedade, sendo este meio a única esperança de fugir da utilização do transporte público, considerado ineficiente, insuficiente e inadequado na maioria dos grandes centros urbanos. Frente a este desafio, propõe-se uma alternativa para a melhor utilização dos recursos empregados, ou seja, os automóveis, gerando uma economia ambiental e para a população. Neste sentido, busca-se a criação de uma rede social que esteja disposta a compartilhar o uso dos veículos através da oferta e procura de caronas para o trabalho, estudo, lazer ou outras atividades. Uma ferramenta para desafogar as congestionadas ruas e avenidas das grandes metrópoles.

**Palavras-chave:** Mobilidade urbana. Carona. Rede social. Aplicativo. GPS.

---

<sup>1</sup> Tecnólogo em Sistemas para Internet, Unilasalle, Pós-Graduando em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis, Unisinos. E-mail: thiago.menegoni@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Orientador, Mestre em Ciência da Computação, UFRGS. E-mail: giovani@gscontrol.com.br

## ABSTRACT

*One of the major problems in big cities is the considerable increase in number of cars in the streets, aggravating the urban mobility issues and increasing number of health problems caused by pollution. The car culture is deeply rooted in our society, which is the only hope of escaping from use of public transport, which is considered inefficient, inadequate and inadequate in most of the major urban centers. Faced with this challenge, an alternative is proposed for the best use of resources employed, that is, the cars, generating an environmental economy and for population. In this way, make sense create a social network that is willing to share the use of vehicles through the offer and search of hitchhikers for work, study, leisure or other activities. A tool to decongest the streets and avenues of the big cities.*

**Key words:** *Urban mobility. Ride. Social network. Applications. GPS.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Constelação dos satélites GPS.....	8
Figura 2 – Diagrama de implantação .....	13
Figura 3 – Modelo E-R da aplicação .....	14
Figura 4 – Diagrama de caso de uso .....	15
Figura 5 – Tela inicial do sistema .....	16
Figura 6 – Painel de controle do usuário .....	16
Figura 7 – Formulário de cadastro do usuário .....	17
Figura 8 – Formulário para pesquisa de caronas.....	17
Figura 9 – Painel dos dados do usuário com perfil de passageiro.....	18
Figura 10 – Tela com detalhamento da carona.....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados do aplicativo BlaBlaCar.....	3
Tabela 2 – Dados do aplicativo ToGo Carpool.....	4
Tabela 3 – Dados do aplicativo Karonas.....	5
Tabela 4 – Comparativo entre as soluções analisadas e o aplicativo desenvolvido.....	6

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. ANÁLISE DO MERCADO .....	2
2.1. ANÁLISE DO SETOR.....	2
2.2. ANÁLISE DOS CONCORRENTES.....	2
2.2.1. BLABLA CAR .....	2
2.2.2. TOGO CARPOOL .....	4
2.2.3. KARONAS.....	5
2.3. DIFERENCIAIS .....	6
3. CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA.....	7
3.1. DOS CELULARES AOS SMARTPHONES .....	7
3.2. GPS E APLICAÇÕES.....	8
3.3. INTERNET E OS SMARTPHONES .....	9
3.4. TECNOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE <i>WEB SITES</i> .....	9
3.4.1. HTML5.....	9
3.4.2. DOM.....	9
3.4.3. JAVASCRIPT .....	10
3.4.4. JQUERY .....	10
3.4.5. BOOTSTRAP .....	10
3.4.6. PHP.....	10
3.4.7. UML.....	11
3.4.8. BANCO DE DADOS RELACIONAL .....	11
3.5. GOOGLE MAPS.....	11
4. PROJETO DA APLICAÇÃO .....	12
4.1. ARQUITETURA .....	12
4.2. RECURSOS .....	15
4.3. INTERFACE.....	16
5. AVALIAÇÃO .....	19
5.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
6.1. TRABALHOS FUTUROS .....	21
7. REFERÊNCIAS.....	22
APÊNDICES .....	24

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana é, sem dúvida, um dos maiores problemas da sociedade atual. Os debates da última conferência da ONU sobre Moradia e Desenvolvimento Sustentável das Cidades, realizada em outubro de 2016 em Quito, no Equador, foram taxativos: hoje mais da metade da população mundial vive em cidades, e a tendência é aumentar.

Aliado ao crescimento populacional há também um aumento significativo no número de veículos em circulação nas cidades. Isto se deve, em grande parte, ao enorme poder que a indústria automobilística exerce nos governos do mundo inteiro. Outro ponto considerável é o significado econômico, cultural e social que o automóvel exerce na sociedade, para muitos, ter um carro é símbolo de uma vitória individual sobre a pobreza. Ter carro significa ser alguém, ter carro é um dos pilares das nossas “infraestruturas mentais” que foram construídas em cima do consumo enquanto ato de autoafirmação (WELZER, 2012).

Para aqueles que ainda não conseguiram conquistar esse item muito cobiçado, restam poucas ou nenhuma alternativa para o deslocamento no trajeto entre residência e trabalho ou outros locais de sua vontade. Estes desafortunados precisam enfrentar longas horas utilizando um transporte público ineficiente, insuficiente, precário e que não atende de forma nenhuma suas expectativas nem suas necessidades.

O custo disto, que nem sempre é contabilizado, não permite aos usuários do transporte público utilizar este tempo de forma adequada para seu próprio bem, como com educação, cultura, lazer ou para descanso. Esta ingrata rotina constitui um estresse físico e psíquico que têm efeitos na expectativa de vida destas pessoas.

Diante deste cenário, onde a cultura do automóvel ainda é muito forte, um caminho sensato é estimular o uso mais racionalizado deste recurso. A proposta passa por, através de uma comunidade, incentivar o compartilhamento de veículos, conhecido em alguns países como *car sharing* ou *car pool*.

O importante é não deixarmos o debate em torno destes problemas morrerem. É de suma importância a participação de todos os atores envolvidos para chegarmos a um modelo adequado para nossa sociedade.

## **2. ANÁLISE DO MERCADO**

Nesta seção será analisado como se encontra o mercado de aplicativos móveis que ofereçam o serviço de procura ou oferta de carona, e as principais ferramentas disponíveis para os usuários. Ao final serão apresentados os itens que se propõem para a diferenciação do aplicativo que foi desenvolvido em comparação aos analisados.

### **2.1. ANÁLISE DO SETOR**

Em países como o Brasil, onde os altos índices de criminalidade<sup>3</sup> na nossa sociedade não permitem confiarmos em qualquer pessoa, o setor de oferta e consumo de caronas é muito tímido. Não dispomos de estatísticas oficiais nem ao menos iniciativas que visam dar oportunidades para o desenvolvimento do setor.

Nos países mais desenvolvidos, como os da Europa, América do Norte ou Oceania, esta prática é comum e estimulada pelos órgãos do governo como forma de melhor utilizar os recursos que estão à disposição como veículos, ruas, estradas, rios, assim ajudando a preservar o ambiente.

### **2.2. ANÁLISE DOS CONCORRENTES**

Para efeitos de comparação proposta nesta seção, foram considerados três aplicativos com a exclusiva finalidade de oferecer carona e que são relevantes no mercado nacional e internacional. Abaixo serão elencados os dados referentes a cada um deles.

#### **2.2.1. BLABLACAR**

Nasceu da visão empreendedora de um de seus fundadores durante uma viagem ao interior da França no ano de 2003. Na ocasião, todos os *tickets* de trem haviam sido vendidos e as estradas estavam lotadas, porém para sua surpresa, a maioria dos carros estava somente com o motorista, sem nenhum passageiro. A empresa recebeu significativos aportes financeiros para sua expansão e dois

---

<sup>3</sup> De acordo com os dados do Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), divulgados em 2016.

grandes eventos contribuíram decisivamente para seu sucesso. Um em maio de 2010, durante a erupção do vulcão Eyjafjallajökull na Islândia, que fez com que o espaço aéreo fosse fechado em vários países europeus por meses. E o outro em julho de 2007, durante a greve dos trens na França, sendo sua utilização divulgada massivamente na mídia (BLABLACAR, 2017).

**Tabela 1** – Dados do aplicativo BlaBlaCar

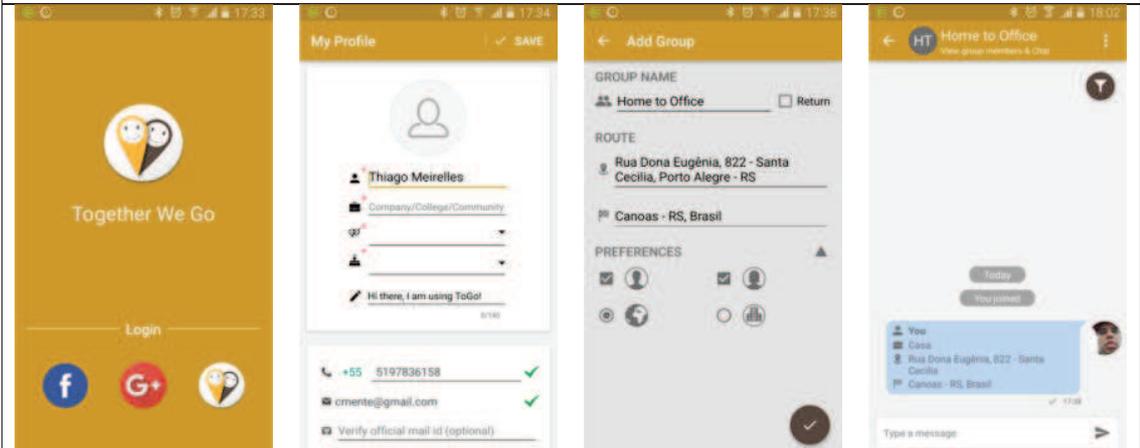
<b>Plataforma</b>	Android e ios
<b>Desenvolvedor</b>	BlaBlaCar
<b>Instalações</b>	10.000.000 – 50.000.000
<b>País de origem</b>	França
<b>Atuação</b>	Mundial
<b>Última atualização</b>	Maior de 2017
<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>
Maior rede de <i>carpooling</i> do mundo	Somente caronas pagas
Interface clara e objetiva	Utiliza somente a conta do FaceBook para login
Grande número de usuários ativos	Visualização dos dados do motorista
Permite caronas locais, na mesma cidade	Serviços não estão disponíveis em todas as regiões
<i>Features</i> de verificação dos usuários	
Processo de <i>rating</i> de mão dupla	
<b>Interface</b>	

Fonte: o próprio autor.

### 2.2.2. ToGo CARPOOL

Lançado na Índia em 2015 opera com força apenas em Mumbai e Pune. A ideia é criar grupos ao estilo WhatsApp, onde os usuários possam interagir e criar sua própria rede social. É uma plataforma que organiza quem precisa de carona ou quem está com espaço no veículo. Busca resolver o problema das grandes cidades como falta de locais para estacionar, a poluição, a quantidade de veículos nas ruas entre outros. (CHITRANI TECHNOLOGIES, 2017).

**Tabela 2** – Dados do aplicativo ToGo Carpool

<b>Plataforma</b>	Android
<b>Desenvolvedor</b>	Chitrani Technologies Pvt. Ltd.
<b>Instalações</b>	50.000 – 100.000
<b>País de origem</b>	Índia
<b>Atuação</b>	Mundial
<b>Última atualização</b>	Abril de 2017
<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>
Disponibiliza vários trajetos para seleção	Interface confusa e com vários bugs
Permite caronas locais, na mesma cidade	Navegação de difícil entendimento
	Poucos usuários no Brasil
	Somente caronas pagas
<b>Interface</b>	
	

Fonte: o próprio autor.

### 2.2.3. KARONAS

O aplicativo de caronas brasileiro foi lançado em setembro de 2016 através de uma página no FaceBook. Promove o consumo consciente e a preocupação com o meio ambiente através do estímulo do compartilhamento do veículo para realizar viagens (EQUIPE KARONAS, 2017).

**Tabela 3 – Dados do aplicativo Karonas**

<b>Plataforma</b>	Android e ios
<b>Desenvolvedor</b>	Equipe Karonas
<b>Instalações</b>	1.000 – 5.000
<b>País de origem</b>	Brasil
<b>Atuação</b>	Nacional
<b>Última atualização</b>	Abril de 2017
<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>
Possibilidade de oferecer carona gratuita	Não é possível alterar o trajeto gerado pelo sistema
Quantidade razoável de usuários	A busca por caronas não é flexível
Interface clara e objetiva	Focado em viagens intermunicipais
Possui um forte vínculo com as redes sociais	
<b>Interface</b>	

Fonte: o próprio autor.

### 2.3. DIFERENCIAIS

O aplicativo desenvolvido visa prioritariamente a segurança tanto de quem oferece, quanto para quem solicita a carona. Através de um processo de dupla verificação pela validação de e-mail e número do telefone, no momento do cadastro ou atualização dos dados, será possível identificar com maior exatidão a autenticidade das informações cadastrais preenchidas pelo usuário.

Dentre outros aspectos, é possível selecionar o perfil das caronas para uma busca mais precisa. Um dos pontos principais para garantir a segurança dos usuários, foi a criação de um ranking para os motoristas e também para os passageiros. Este recurso permite a avaliação entre os usuários do serviço oferecido pelo aplicativo.

É importante ressaltar a aprovação dos passageiros por parte do “dono” da carona. Assim, o motorista tem a opção de aceitar ou não os viajantes e sua identidade permanece protegida pois deste modo suas informações não serão divulgadas até a aceitação dos passageiros.

**Tabela 4** – Comparativo entre as soluções analisadas e o aplicativo desenvolvido

<b>Aplicativo/ Funcionalidade</b>	<b>Forma de login</b>	<b>Filtro na busca</b>	<b>Ranking dos usuários</b>	<b>Realiza cobrança</b>
BlaBlaCar	Somente com usuário do FaceBook	Local de saída e chegada precisa ser em cidades diferentes	Não há	Sim
ToGo Carpool	Usuário do sistema ou das redes sócias FaceBook e Google	Usuário define um ou mais trajetos fixos, essas rotas ficam disponíveis para outros usuários	Não há	Não
Karonas	Somente com usuário do FaceBook	Local de saída e chegada precisam ser em cidades diferentes	Não há	Sim
PoaCarPool	Usuário do sistema ou do FaceBook	Possibilidade de filtrar vários itens, desde sexo dos demais passageiros, se veículo possui ar-condicionado, caronas locais e intermunicipais	Ranking tanto dos motoristas como dos passageiros	Não

Fonte: o próprio autor.

### 3. CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

É inegável a revolução causada pelos *smartphones* desde o surgimento do iPhone, da Apple, em 2007. De lá para cá muitas foram as transformações, não somente dos telefones, mas também das comunicações. Isto permite um nível de interatividade e conectividade jamais pensadas anteriormente. Os aparelhos têm cada vez mais poder de processamento, de armazenamento, de incorporação de funcionalidades e de capacidade energética. Eles acabaram tornando-se extensões dos nossos corpos e estão presentes constantemente no nosso cotidiano.

#### 3.1. DOS CELULARES AOS SMARTPHONES

Esta revolução iniciou-se ainda nos anos de 1970 quando a Motorola apresentou ao mundo os seus aparelhos de telefonia móvel. Em 1973, ela realizou as primeiras ligações feitas por celulares, porém iniciaram a comercialização dos aparelhos cerca de 10 anos mais tarde, por volta de 1983. Esses aparelhos eram grandes, pesados, caros e com uma bateria de curta duração, sendo assim, em 1989 essa mesma empresa lançou um modelo que seria referência em design, com a frente *flip*<sup>4</sup>.

Dos anos 1990 em diante foram vários os fabricantes que se dispuseram a investir neste mercado inovador da telefonia móvel, com inúmeros sucessos, e muito outros fracassos, como o caso do IBM Simon, que reunia diversas funcionalidades bem conhecidas nos dias de hoje e uma tela *touchscreen*, mas acabou vendendo apenas cerca de 50 mil unidades mesmo com todos os avanços absurdos para seu tempo<sup>5</sup>.

No início dos anos 2000, a fabricante BlackBerry lança em 2002, um celular que virou um dos mais populares da história. Era o primeiro celular com um teclado QWERTY, que facilitava a digitação de mensagens e e-mails e caiu no gosto dos usuários. Ele também foi muito bem recebido no meio corporativo pelo conjunto de

---

<sup>4</sup> Disponível em <<http://www.droid-life.com/2017/04/03/motorola-44-years/>>. Acessado em 07/05/2017.

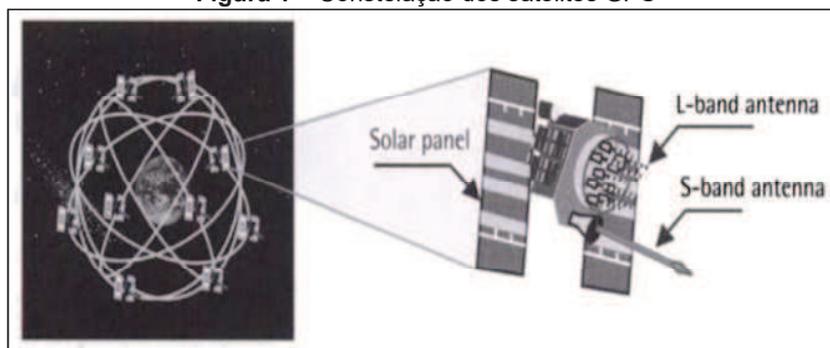
<sup>5</sup> Disponível em <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140815\\_smartphone\\_vinte\\_anos\\_rb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140815_smartphone_vinte_anos_rb)>. Acessado em 05/05/2017.

aplicativos e funcionalidades que apresentava. Era até mesmo uma questão de status possuir um<sup>6</sup>.

### 3.2. GPS E APLICAÇÕES

Dentre os inúmeros dispositivos que estão presentes em um *smartphone* da atualidade um deles é chamado de GPS (Sistema de Posicionamento Global, em português). De acordo com El-Rabbany (2002), o sistema global de posicionamento (GPS), é um sistema de navegação baseado em satélite que foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos no início da década de 1970 e que fornece informações contínuas de posição e horário em qualquer lugar do mundo, sob qualquer condição meteorológica.

**Figura 1** – Constelação dos satélites GPS



Fonte: El-Rabbany (2002)

Este sistema permite determinar a localização em qualquer ponto da superfície terrestre de um dado aparelho receptor com um alto grau de exatidão. Ele é composto por 24 satélites que orbitam a Terra a uma altitude de 20.000 km. Inicialmente seu uso era somente para fins militares sendo atualmente liberado seu uso para civis de forma gratuita, porém em tempos de guerra não há garantias que seu uso seja permitido, o que seria um grande problema para a navegação.

Existem outros projetos com o mesmo propósito, como o GLONASS de origem russa, o sistema Galileo da União Européia e o Compass da China<sup>7</sup>. Todos eles possuem o mesmo objetivo, sendo operado por diferentes órgãos que impõem a sua regulamentação para utilização.

<sup>6</sup> Disponível em <<http://www.blackberrymagazine.com.br/2008/08/historia-do-blackberry/>>. Acessado em 15/05/2017.

<sup>7</sup> Disponível em <<https://leivancarvalho.me/2007/09/21/gps-galileo-glonass/>>. Acessado em 15/05/2017.

### 3.3. INTERNET E OS SMARTPHONES

Outra grande possibilidade embarcada nos *smartphones* é a utilização da internet no dispositivo móvel através das redes de dados móveis. Isto elevou nossa capacidade de comunicação e abriu possibilidades nunca antes imaginadas. Hoje, estamos em todos os lugares, conversamos com todos, estamos altamente conectados no mundo, bastando um simples toque na tela do *smartphone*. Tudo isto é possível graças a imensas redes computacionais com uma infraestrutura que permite que todo esse tráfego de dados flua sem maiores incidentes.

### 3.4. TECNOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE *WEB SITES*

#### 3.4.1. HTML5

Dentre as tecnologias para o desenvolvimento de *sites para web*, destaca-se o HTML5, que continua sendo uma linguagem de marcação usada para a publicação de conteúdo (texto, imagens, vídeos, áudio e etc.) na *web*, porém com algumas melhorias significativas principalmente na forma como o código é escrito pelos desenvolvedores e na própria organização da página, além de uma nova abordagem quanto seu papel no mundo da *web* (SILVA, 2010).

Alguns dos novos recursos introduzidos deixarão algumas ferramentas e *plug-ins* obsoletos ou sem utilidade, como é o caso do *Flash* (FERREIRA, 2006). O HTML5 é um código interpolável, ou seja, foi e é desenvolvido pensando justamente nos dispositivos móveis e *smartphones*<sup>8</sup>.

#### 3.4.2. DOM

De acordo com Balduino (2012), a forma de representarmos a estrutura interna de uma página é chamada de *Document Object Model* e é automaticamente criada pelo navegador toda vez que executamos um arquivo HTML válido. Neste arquivo, cada item (botões, imagens, textos, etc.) é chamado genericamente de “elemento”.

---

<sup>8</sup> Disponível em <<https://www.w3.org/TR/html5/>>. Acessado em 15/05/2017.

### 3.4.3. JAVASCRIPT

Para Silva (2008), JavaScript é uma linguagem de *script* projetada principalmente para adicionar interatividade a uma página *web*. Essa linguagem foi implementada pela Netscape Communications em 1995. Ela é usada em milhões de páginas *web* em todo o mundo.

### 3.4.4. JQUERY

Também destaca-se o *framework* jQuery, que é uma biblioteca em *JavaScript* desenvolvida para tornar mais simples a navegação do documento HTML, a seleção de elementos DOM, criar animações, manipular eventos, desenvolver aplicações AJAX (*Asynchronous Javascript and XML*, em português, Javascript Assíncrono e XML) e criação de *plug-ins* (BELEM, 2010).

### 3.4.5. BOOTSTRAP

Para acelerar e padronizar o desenvolvimento da interface com o usuário do *web site*, foram criados inúmeros *frameworks*, com especial atenção ao *Bootstrap* que foi idealizado pelo *Twitter* e também nasce com a proposta de ser adaptado para visualização do conteúdo em *smartphones* (TWITTER, 2017).

### 3.4.6. PHP

A linguagem de programação PHP surgiu em meados de 1994 e foi criada por Rasmus Lerdorf para satisfazer suas necessidades como desenvolvedor. De acordo com Darlan (2007), as primeiras versões não chegaram a serem disponibilizadas, sendo utilizadas somente para obter informações de acesso a *home-page*.

Podemos elencar algumas vantagens de se utilizar a linguagem PHP: é uma linguagem de fácil aprendizado, possui boa performance e estabilidade, suporta os principais bancos de dados do mercado, é uma linguagem interpretada, é multiplataforma e de código aberto.

### **3.4.7. UML**

De acordo com Guedes (1999), a UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem que auxilia os analistas de sistemas a modelarem e definirem as características de um sistema computacional sob as diversas perspectivas de visualização. A UML, através de seus diversos tipos de diagramas, procura descrever qualquer tipo de sistema. O mais comum é aplicar suas técnicas e conceitos para a criação de modelos de sistemas de software.

### **3.4.8. BANCO DE DADOS RELACIONAL**

Os primeiros sistemas de gerência de bancos de dados (SGBD) surgiram no início da década de 1970 e tinham por objetivo facilitar a programação de aplicações de banco de dados (HEUSER, 1998). Os primeiros sistemas eram muito caros além que exigirem especialistas treinados para seu uso. O modelo de banco de dados relacional, introduzido por Coddem em 1970, é o mais simples, o mais formal e com uma estrutura de dados uniforme.

No modelo de dados relacional, as informações estão organizadas e agrupadas em tabelas e estas guardam os dados. Em alguns casos algumas tabelas possuem referência a outras tabelas. Sendo assim, o banco de dados não passa de uma série de tabelas que referenciam umas as outras.

## **3.5. GOOGLE MAPS**

Para Erle e Gibson (2009), a principal funcionalidade do Google Maps é a exibição de um mapa no website, partindo de uma coordenada que é exibida centralizada na tela. Isso já é suficiente para usuários que buscam ajuda para localização de ruas e regiões aos redores do endereço fornecido.

De acordo com Purvis e Sambells (2006), o grande sucesso e aceitação dos usuários foi o lançamento de sua API (*Application Programming Interface*), que permite aos usuários inserir mapas em suas páginas web, realizando a personalização e a customização dos mapas de forma mais adequada.

Para o desenvolvimento deste trabalho, além das tecnologias inovadoras acima citadas, foram empregadas técnicas e fórmulas que a muito tempo são conhecidas

na navegação para calcular a distância entre dois pontos tendo como base a latitude e longitude de ambos. Esta fórmula é conhecida como fórmula de Haversine (JAQUES, 2015) e foi empregada para recuperar do banco de dados quais caronas estão sendo oferecidas nas proximidades onde o usuário se encontra.

#### 4. PROJETO DA APLICAÇÃO

A proposta deste trabalho foi o desenvolvimento de um *web site* totalmente compatível com dispositivos móveis (*site mobile*) para concentrar a oferta e procura por caronas. Este aplicativo será executado a partir do *web browser* de preferência do usuário.

Tanto o GPS, embarcado nos *smartphones*, e que é utilizado pelo sistema para traçar a rota da carona e também para detectar a localização atual do usuário, como a capacidade de conexão com a internet, são fundamentais para o sucesso da iniciativa.

Um dos primeiros passos para se desenvolver uma aplicação, independente de abordagem que será utilizada (ágil ou tradicional), é o levantamento dos requisitos necessários.

Podemos dividir os requisitos de um sistema entre funcionais e não funcionais. Os requisitos não funcionais são as características de um sistema no que diz respeito a sua usabilidade, confiabilidade, segurança e performance. Os requisitos funcionais, considerados os mais importantes, descrevem o que o sistema deve ou não fazer, seu comportamento e a reação em determinadas situações a serem fornecidos (SOMMERVILLE, 2011).

Após a definição dos requisitos, o próximo passo é definir a arquitetura e as tecnologias que serão utilizadas tais como, linguagem de programação, IDE para o desenvolvimento, sistema de gerenciamento de banco de dados, *frameworks* para autenticação, persistência de dados ou posicionamento global (GPS), e demais aspectos.

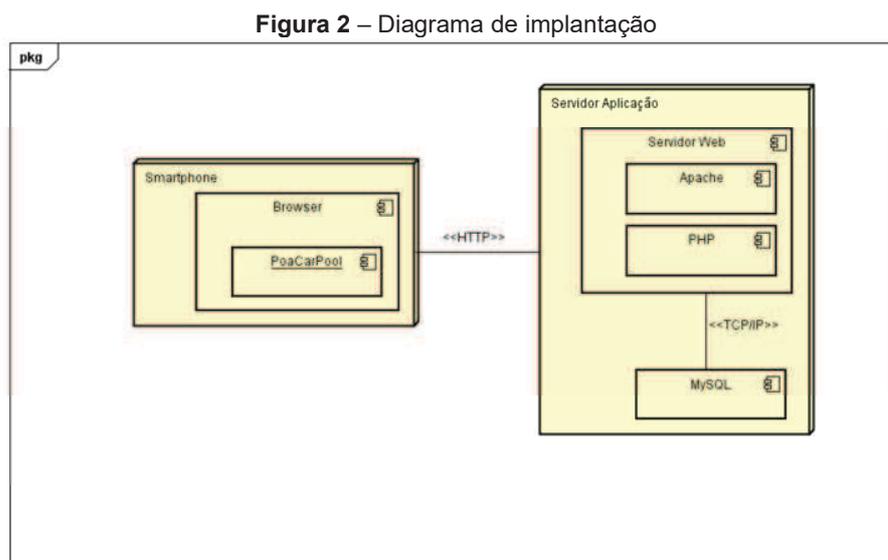
##### 4.1. ARQUITETURA

Nesta seção serão apresentados os artefatos produzidos e as técnicas utilizadas para o desenvolvimento do projeto do *site mobile* proposto neste trabalho.

Para padronizar a interface com o usuário, ou seja, o *front-end*, e garantir uma uniformidade nos elementos (caixas de texto, imagens, mapas, botões, etc.), foram utilizados os *frameworks* Bootstrap e jQuery além do próprio JavaScript. Já o HTML5 foi utilizado para dispor estes elementos de interação com o sistema em uma tela de um dispositivo móvel através do *web browser* utilizado.

No lado oposto ao da interface, ou seja, no *back-end*, foi utilizada a linguagem PHP para manipular os dados armazenados no banco de dados relacional usado no aplicativo. Estas tecnologias estão na vanguarda do desenvolvimento *web* e foram devidamente referenciadas no capítulo 3.4.

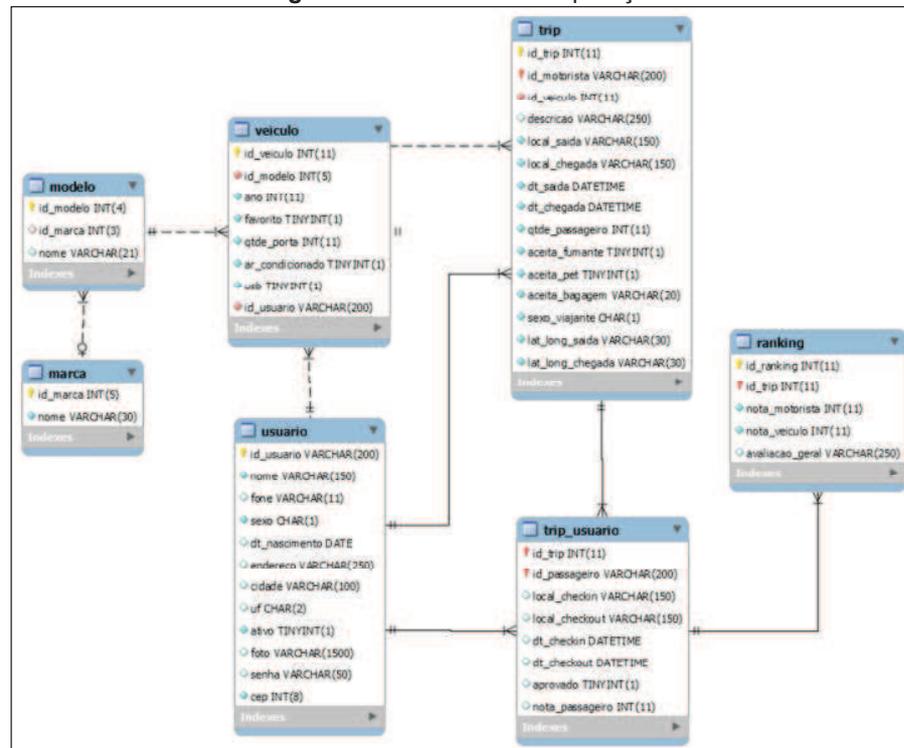
No diagrama abaixo, extraído da UML (capítulo 3.4.7) e denominado de Diagrama de Implantação (Figura 2), podemos observar o inter-relacionamento entre os recursos de infraestrutura, de rede ou os demais módulos do sistema.



**Fonte:** o próprio autor.

Neste próximo diagrama, discutido no capítulo 3.4.8, podemos visualizar a modelagem Entidade-Relacionamento (Figura 3) e como os dados são armazenados e manipulados pelo sistema no banco de dados relacional.

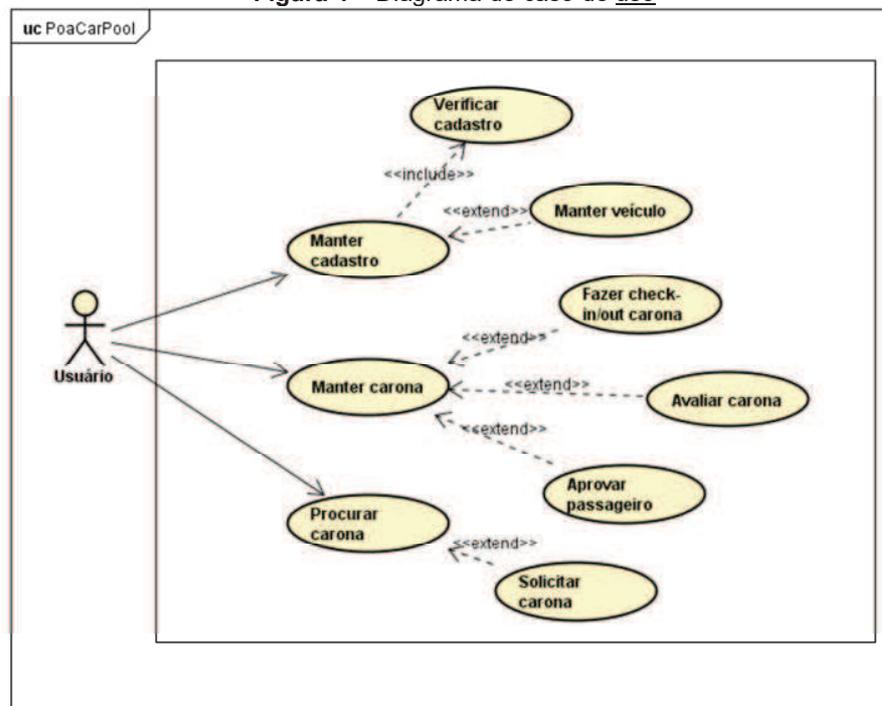
Figura 3 – Modelo E-R da aplicação



Fonte: o próprio autor.

Abaixo, no diagrama da UML chamado de Diagrama de Casos de Uso (Figura 4), podemos ver a representação das possibilidades de interação descritas nos requisitos do sistema, mostrando de forma simplificada as funcionalidades propostas (SOMMERVILLE, 2011).

Figura 4 – Diagrama de caso de uso



Fonte: o próprio autor.

## 4.2. RECURSOS

Dentre os recursos disponibilizados pela aplicação podemos destacar como principais, o registro de uma carona, indicando o local e hora de saída e de chegada e também algumas características tais como, se aceita fumante, pet ou bagagem; e se aceita somente passageiros masculinos, femininos ou ambos os sexos, por exemplo. No sistema não há distinção entre motoristas e passageiros, todos podem oferecer ou solicitar uma carona.

Também é possível cadastrar mais de um veículo, se for o caso, indicando se é o veículo favorito, se possui ar-condicionado e entrada USB, garantindo assim um conforto para o trajeto.

Para o passageiro que deseja solicitar uma carona, a procura pode ser muito criteriosa, isto depende da necessidade do momento. Por padrão são recuperadas as caronas oferecidas em um raio de até 300 metros de onde o usuário se encontra. Este e mais filtros podem ser aplicados na busca para satisfazer outras necessidades: pet, bagagem ou tabagismo.

Para aumentar a segurança, existem dois mecanismos projetados para garantir a autenticidade dos usuários. Um deles diz respeito aos dados, para qualquer alteração que seja feita nos dados cadastrais o usuário receberá um e-mail, válido por 24 horas, solicitando a confirmação destas alterações. Outra forma de segurança foi implementada na solicitação da carona, ao solicitar uma carona, o motorista é obrigado a aceitar o passageiro antes da viagem, enquanto isto não ocorre o passageiro não visualiza os dados do motorista.

### 4.3. INTERFACE

Nesta seção serão apresentadas as principais telas que compõem o sistema e que serão a interface com o usuário.

**Figura 5 – Tela inicial do sistema**

PoaCarPool - encontre sua carona! Ajuda

Bem-vindo!

[Entrar com o Facebook](#)

ou

@ seu@email.com.br

\*\*\* Senha

Entrar

[Não possui uma conta? Então clique aqui.](#)

Fonte: o próprio autor.

**Figura 6 – Painel de controle do usuário**

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Meu perfil

Atualizar cadastro Procurar carona Cadastrar carona Painel caronas

Fonte: o próprio autor.

Figura 7 – Formulário de cadastro do usuário

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Dados do cadastro

Homem  Mulher

Meus veículos

	Marca/Modelo	Ano	Portas	Opções	Ações
<input type="button" value="+"/>	AUDI / A1 QUATTRO	0	0	♥👤*	<input type="button" value="🗑️"/>

Fonte: o próprio autor.

Figura 8 – Formulário para pesquisa de caronas

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Procurar carona

Saída / Chegada	De / Para	Distância	Ocupação	Opções	Ações
20/08/2017 / 21/08/2017	Rua benjamin Constant, porto alegre / rua pereira franco, porto alegre	0 KM	2 / 4	🗑️	<input type="button" value="👤"/>

Fumante
  Pet
  Bagagem
  Ambos sexos
  Homens
  Mulheres

Fonte: o próprio autor.

Figura 9 – Painel dos dados do usuário com perfil de passageiro

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Painel minhas caronas

Passageiro Motorista Histórico Procurar carona

Aguardando meu check-in / check-out

Saída	Chegada	Check-in / out	Ocupação	Ações
21/08/2017 rua tobias barreto, porto alegre	21/08/2017 rua pereira franco, porto alegre	/	2 / 4	 
20/08/2017 Rua benjamin Constant, porto alegre	21/08/2017 rua pereira franco, porto alegre	/	2 / 4	 

Aguardando aprovação do motorista

Saída	Chegada	Ocupação	Ações
-------	---------	----------	-------

Fonte: o próprio autor.

Figura 10 – Tela com detalhamento da carona

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Painel m

Passage

Utilizadas

Saída

Oferecidas

Saída

05/08/201

Rua benja

Dados da carona

<b>Saída</b> 05/08/2017 16:23:00 Rua benjamin Constant, porto alegre	<b>Chegada</b> 05/08/2017 16:25:00 Av ipiranga, 5000, porto alegre
<b>Motorista</b> Thiago Meirelles ☆☆☆☆☆	<b>Veículo</b> BMW/X1, 2000, 4 portas 🚗🚗
<b>Ocupação</b> 2/4	<b>Opções</b> 🔄 🗺️

Mapa

Google Dados cartográficos ©2017 Google Termos de Uso

Fechar

Fonte: o próprio autor.

## 5. AVALIAÇÃO

Nesta seção serão apresentadas a análise e uma breve discussão sobre os dados obtidos após a avaliação do conceito sobre a proposta objeto deste trabalho, ou seja, a criação de uma comunidade para oferta e procura de caronas.

Entre os dias 19 e 30 de setembro de 2017, 11 usuários foram selecionados para participarem da avaliação de um novo conceito para apoiar nas iniciativas de melhoria da mobilidade urbana. Esta avaliação se deu por meio de um questionário com 10 perguntas, conforme apêndice A, e foi dividido em 2 partes. As perguntas 1 a 5 para identificar o perfil do potencial usuário do aplicativo e as questões 6 a 10 para mapear seus hábitos e interesses e a utilização do aplicativo em si.

Nas perguntas 6 a 10 foram utilizadas questões com opções de respostas induzidas em uma escala de cinco pontos, sendo 1 ponto (discordo totalmente) e 5 pontos (concordo totalmente) e a escala média de 3 pontos (não discordo nem concordo), possibilitando assim a avaliação de direção da atitude do participante em relação a cada afirmação (LIKERT, 1932, apud DALMORO, 2013, p.163).

### 5.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS

As duas primeiras perguntas são relacionadas ao perfil dos potenciais usuários do aplicativo, e como podemos observar mais de 50% estão na faixa dos 21 aos 40 anos e são do sexo masculino.

As perguntas 3 a 5 identificaram alguns hábitos dos participantes, sendo praticamente a metade deles donos de veículos e um número superior àqueles que estão habilitados para dirigir. Outro ponto relevante, é que 5 participantes utilizam o veículo como meio de transporte principal para suas atividades diárias.

Nas perguntas 6 e 7 podemos avaliar a aderência da ideia de solução proposta por este trabalho. Em ambas, fica evidente o longo caminho até a quebra de paradigmas e velhos hábitos pois nelas cerca de 1/3 dos participantes não se sentem confortáveis com a ideia de compartilhar o veículo, seja oferecendo ou utilizando uma carona. Pelo lado positivo, o mesmo número de usuários dispostos a utilizar o serviço chega a praticamente 50% dos participantes.

Ao final as questões relacionadas ao aplicativo desenvolvido, sendo a pergunta 8 se ele cumpre seu papel em ser uma ferramenta para auxiliar na procura e oferta

de caronas, a maioria dos participantes respondeu que concordam com esta afirmação. Avaliando a interface e a interação com o usuário na pergunta 9, cerca de 45% dos participantes concordaram que o aplicativo é de fácil utilização. E no quesito segurança com a pergunta 10, encontramos todos os tipos de posicionamento, onde mais da metade acredita que seus dados estão seguros ao utilizar o aplicativo.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O problema da mobilidade urbana, em qualquer lugar do mundo, não possui uma solução simples. São necessárias ações enérgicas para enfrentar este problema que impacta a vida de milhões de pessoas ao redor do globo. Todos os lados envolvidos precisam ceder para que consigamos avançar, continuamente, na solução ou mitigação desta situação.

O que vemos atualmente são iniciativas tímidas e pouco ou nada integradas. Não adianta construirmos centenas de quilômetros de ciclovias, se não dispormos de espaços públicos para guardar as bicicletas. Ou ainda, não garantir a segurança do ciclista, seja por falta de educação dos motoristas, de sinalização, ou de campanhas de conscientização.

Da mesma forma, não adianta por si só trocarmos a frota do transporte público para veículos novos e com ar-condicionado se a tarifa cobrada excede em muito aquilo que estamos dispostos a pagar. O problema do transporte público vai muito além da qualidade dos coletivos em circulação. Este é só um dos problemas.

A famigerada cultura do automóvel, tão impregnada na nossa sociedade, não permite que deixemos de fora essa variável em qualquer debate que se faça sobre a mobilidade urbana. Todas as iniciativas precisam levar em consideração esta situação e aliado a inteligência alternativas devem ser propostas.

Com este conceito em mente, o desafio deste trabalho foi justamente unir esforços e otimizar o uso dos veículos como meio de transporte. Neste sentido, ao observarmos a frota extremamente subutilizada, é importante promovermos o compartilhamento do uso dos veículos através de caronas, gerando não somente uma diminuição dos veículos em circulação, como também uma diminuição na degradação dos recursos naturais.

## 6.1. TRABALHOS FUTUROS

Como futuras contribuições podemos citar o desenvolvimento de recursos que enriqueçam o uso do sistema tais como, o acompanhamento em tempo real dos veículos, a possibilidade de rateio das despesas da carona, a de definir a rota desejada, o registro de trajetos favoritos e recorrentes além de disponibilizar a aplicação em outros idiomas, por exemplo, Inglês, Espanhol e Francês. Podemos citar também a capacidade de solicitar e embarcar em uma carona cujo trajeto esteja próximo à localização (GPS) do passageiro e também se o motorista possui assento de elevação utilizado por crianças menores que 10 anos. Outras possibilidades são a inclusão de *plug-ins* que fortaleçam a comunidade como, *chat* entre os usuários, grupos de discussão, envio de fotos ou vídeos e a integração com outras redes sociais (YouTube, Instagram e Twitter).

## 7. REFERÊNCIAS

BALDUÍNO, P. **Dominando Javascript com JQuery**. São Paulo: Casa do Código, 2012.

BELEM, T. **O que é e como funciona o jQuery**. Disponível em: <<http://blog.thiagobelem.net/o-que-e-e-como-funciona-o-jquery>>. Acessado em 12/04/2017.

BLABLACAR. **BlaBlaCar**. Disponível em: <<http://www.blablacar.com>>. Acessado em: 10/05/2017.

CHITRANI TECHNOLOGIES PVT. LTD. **ToGo CarPool**. Disponível em <<http://togocarpool.com/>>. Acessado em 10/05/2017.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. **Dilemas na construção de escalas dotipo Likert**. RevistaGestão Organizacional, UNOCHAPECÓ, v.6, n. esp., p.161-174, 2013.

DARLAN, D. **O que é PHP**. Disponível em: <[http://www.oficinadanet.com.br/artigo/659/o\\_que\\_e\\_php](http://www.oficinadanet.com.br/artigo/659/o_que_e_php)> Acessado em: 27/02/2017.

EL-RABBANY, A. **Introduction to GPS: The Global Positioning System**; Norwood, EUA: Artech House, 2002.

ERLE, S.; GIBSON, R. **Google Maps Hacks**. EUA: O'Reilly Media, 2009.

EQUIPE KARONAS. **KARONAS**. Disponível em: <<http://www.karonas.com.br/>>. Acessado em 10/05/2017.

FERREIRA, N. **Apostila de sistemas de informação geográficas, 2006**. Disponível em <[http://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1414/apostila\\_sig.pdf](http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1414/apostila_sig.pdf)>. Acessado em 19/05/2017.

GUEDES, G. T. A. **UML – Uma abordagem prática**. São Paulo: Novatec, 1999.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. Porto Alegre: Sagra e Luzzatto, 1998.

JAQUES, R. **Como procurar locais próximos usando SQL**. Disponível em <http://www.phpit.com.br/artigos/como-procurar-locais-proximos-usando-sql.phpit>. Acessado em 29/08/2017.

PAULA, M.; BARTELT, D. **Mobilidade urbana no Brasil: desafios e alternativas**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2016.

SAMBELLS, J.; PURVIS, M.; TURNER C. **Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax**. Nova Iorque, EUA: Apress, 2006.

SILVA, M. **Jquery - A Biblioteca do Programador Javascript**. São Paulo: Novatec, 2008.

SILVA, M. **HTML5 - A linguagem de marcação que revolucionou a web**. São Paulo: Novatec, 2010.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.

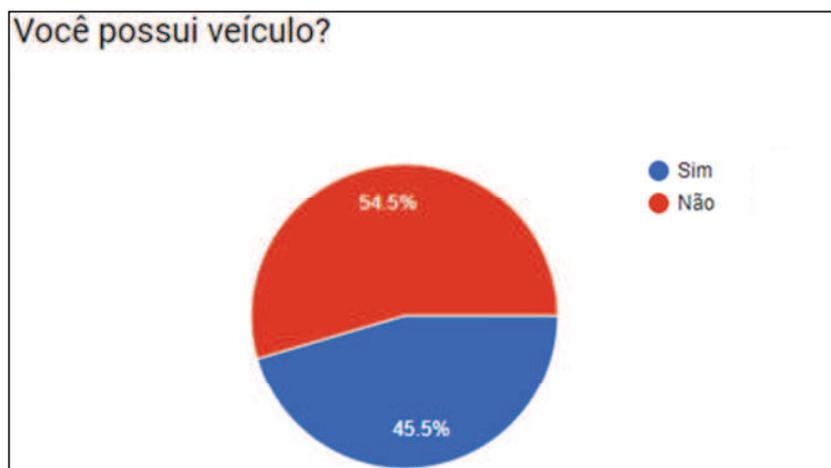
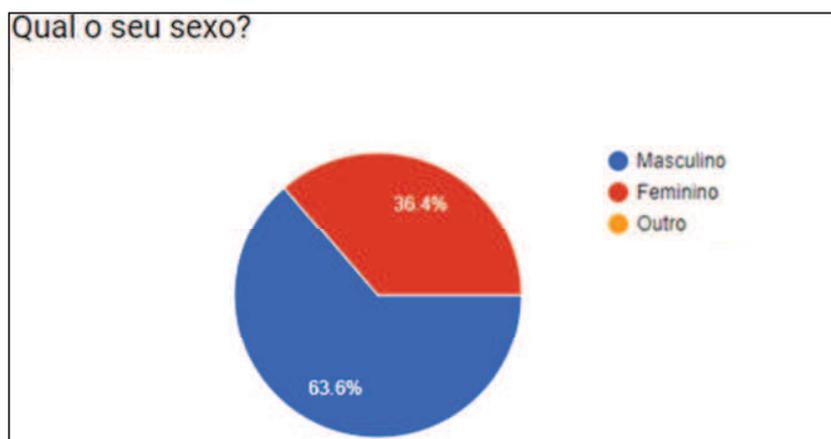
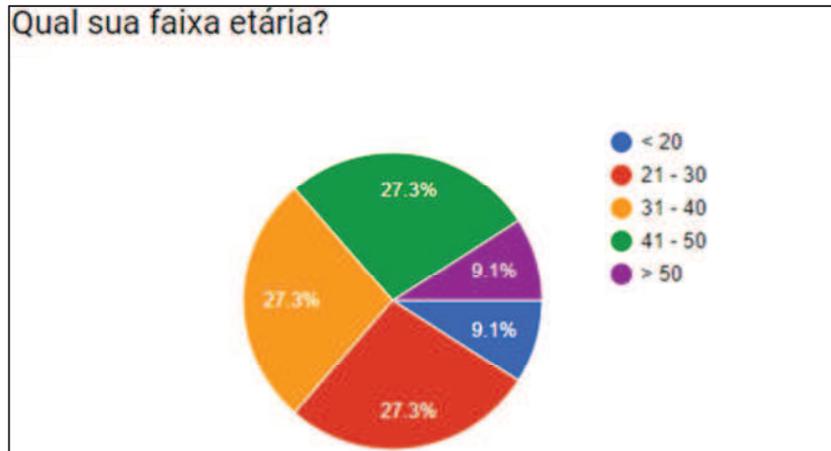
TECHTUDO. **Melhores aplicativos para pedir carona**. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/kits/melhores-aplicativos-para-pedir-carona.html>. Acessado em: 20/01/2017.

TWITTER INC. **Bootstrap**. Disponível em <https://getbootstrap.com/>. Acessado em 23/06/2017.

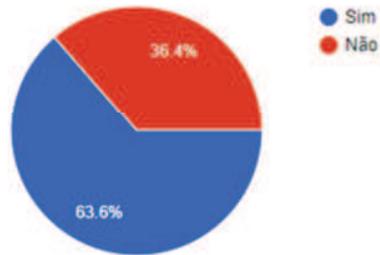
WELZER, H. **Infraestruturas mentais: como o crescimento se instalou no mundo e nas nossas almas**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2012.

## APÊNDICES

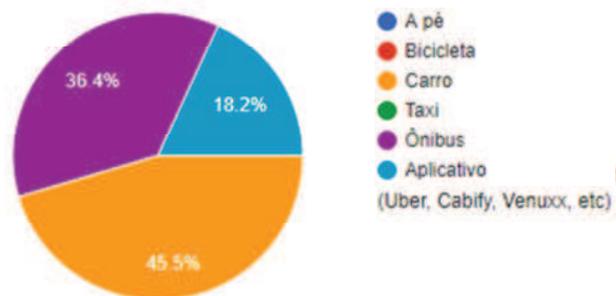
## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA AVALIAÇÃO



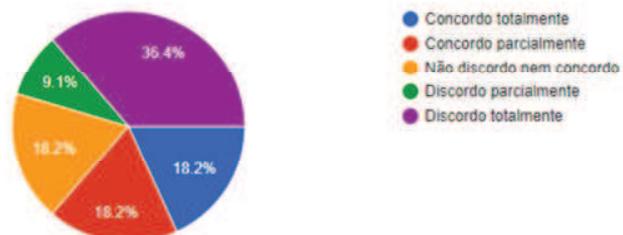
Você possui habilitação para dirigir?



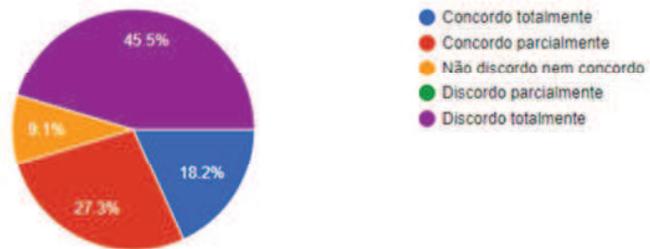
Qual o meio de locomoção que você mais utiliza?



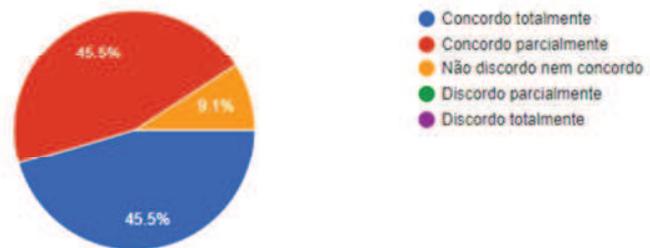
Você compartilharia seu veículo gratuitamente via aplicativo de carona?



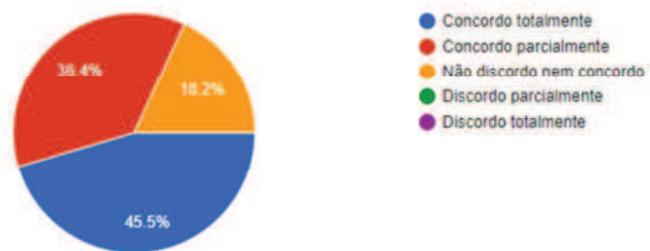
Você utilizaria uma carona gratuita via aplicativo?



Este aplicativo cumpre seu papel sendo uma forma de buscar e oferecer caronas?



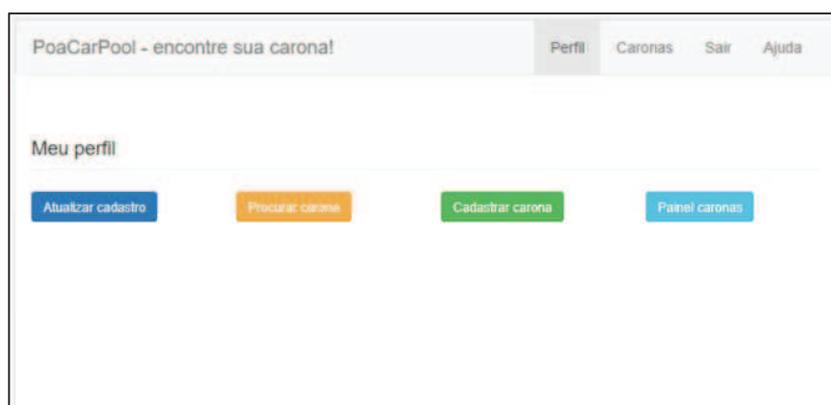
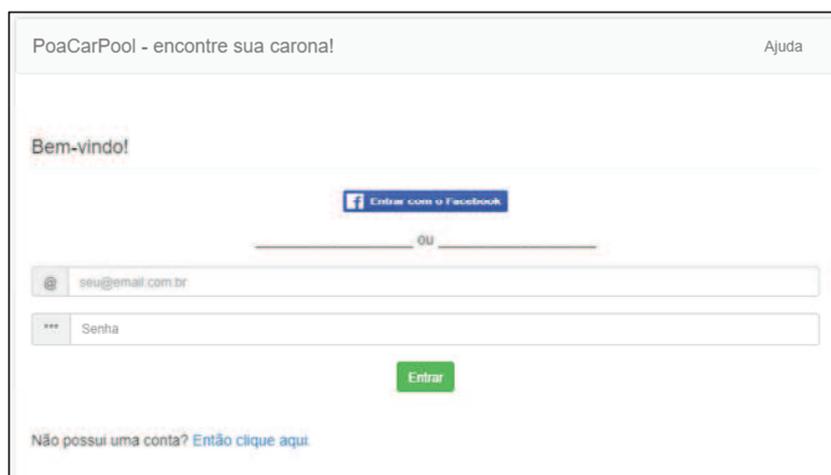
O aplicativo, de forma geral, é de fácil utilização?





Fonte: o próprio autor.

## APÊNDICE B – TELAS DO APLICATIVO



PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

### Dados do cadastro

Homem  Mulher   
 UF

### Meus veículos

+	Marca/Modelo	Ano	Portas	Opções	Ações
	AUDI / A1 QUATTRO	0	0	♥ * *	

PoaCarPool - encontre sua carona! Sair Perfil Caronas Ajuda

### Cadastro de veículos

Favorito  Ar-condicionado  USB

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

### Procurar carona

Saida / Chegada	De / Para	Distância	Ocupação	Opções	Ações
20/08/2017 / 21/09/2017	Rua benjamin Constant, porto alegre / rua pereira franco, porto alegre	0 KM	2 / 4	A	

Fumante  Pet  Bagagem  Ambos sexos  Homens  Mulheres

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Painel minhas caronas

Passageiro Motorista Histórico Prezar carona

**Aguardando meu check-in / check-out**

Saída	Chegada	Check-in / out	Ocupação	Ações
21/08/2017 rua tobias barreto, porto alegre	21/08/2017 rua pereira franco, porto alegre	/	2 / 4	↔ 🔍
20/08/2017 Rua benjamin Constant, porto alegre	21/08/2017 rua pereira franco, porto alegre	/	2 / 4	↔ 🔍

**Aguardando aprovação do motorista**

Saída	Chegada	Ocupação	Ações
-------	---------	----------	-------

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Painel minhas caronas

Passageiro Motorista Histórico Cadastrar carona

**Pedidos de carona**

Saída	Chegada	Passageiro	Ocupação	Ações
-------	---------	------------	----------	-------

**Caronas oferecidas**

Saída	Chegada	Ocupação	Ações
-------	---------	----------	-------

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Painel minhas caronas

Passageiro Motorista Histórico

Utilizadas

Saída	Chegada	Check-in / out	Ocupação	Ranking	Ações
05/08/2017 16:23:00	05/08/2017 16:25:00		2 / 4		 
Rua benjamin Constant, porto alegre	Av Ipiranga, 5000, porto alegre				

Oferecidas

Saída	Chegada	Ocupação	Ranking	Ações
05/08/2017 16:23:00	05/08/2017 16:25:00	2 / 4		 
Rua benjamin Constant, porto alegre	Av Ipiranga, 5000, porto alegre			

PoaCarPool - encontre sua carona! Perfil Caronas Sair Ajuda

Painel m

Passageiro

Utilizadas

Saída

Oferecidas

Saída

05/08/2017 16:23:00

Rua benja

Dados da carona

**Saída**  
05/08/2017 16:23:00  
Rua benjamin Constant, porto alegre

**Chegada**  
05/08/2017 16:25:00  
Av Ipiranga, 5000, porto alegre

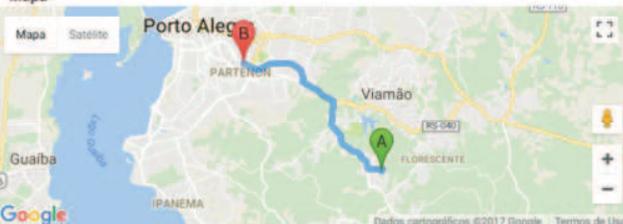
**Motorista**  
Thiago Meirelles  
☆☆☆☆

**Ocupação**  
2/4

**Veículo**  
BMW/X1, 2000, 4 portas \*

**Opções**  
  

Mapa



Dados cartográficos ©2017 Google Termos de Uso

Fechar

PoaCarPool - encontre sua carona Perfil Caronas Sair Ajuda

**Dados da carona**

-- Seleção o Veículo -- Nº passageiros

Ex.: Trajeto, 'Carona para trabalho, academia'

Saída: Rua, Avenida, Shopping... Data saída

Chegada: Rua, Avenida, Shopping... Data chegada

Mapa  Satélite

Google Dados cartográficos ©2017 Google Termos de uso

Bagagem  Fumante  Pet

Carona

PoaCarPool - encontre sua carona Perfil Caronas Sair Ajuda

**Dados do passageiro**

Nome	teste2	E-mail	teste2@teste.com.br
Fone	55555555555	Sexo	Masculino
Data nascimento	21/03/1981	Cidade	Porto Alegre
Ranking	Passageiro ★★★★★	Motorista	★★★★★
<input type="button" value="Avaliar"/>			

Nome	João	E-mail	teste@teste.com.br
Fone	55555555555	Sexo	Feminino
Data nascimento	07/05/1984	Cidade	Porto Alegre
Ranking	Passageiro ★★★★★	Motorista	★★★★★
<input type="button" value="Avaliar"/>			

Fonte: o próprio autor.