

WEBGAS: SISTEMA DE AUXÍLIO À COMPRA DE COMBUSTÍVEL

Cláudio Rodolfo S. de Oliveira, Pablo F. Matos, Igo Romero e Lucas B. Gomes

Grupo de Pesquisa em Sistemas de Hardware e Software, *Campus* Vitória da Conquista – Instituto Federal de Educação Tecnológica da Bahia, IFBA. E-mails: claudiorodolfo@yahoo.com.br, pablofmatos@ifba.edu.br, igo_2007@hotmail.com, slucasnot3@gmail.com.

Artigo submetido em Agosto/2013

RESUMO

A facilidade de crédito e a diminuição da desigualdade social fez com que a aquisição de veículos automotores no Brasil tivesse grande aumento. Com isso, o combustível passou a ser uma despesa mensal considerável na receita familiar. A grande quantidade de postos de combustíveis, e conseqüentemente, a variedade de preços de combustíveis disponíveis torna difícil a tomada de decisão sobre onde abastecer. Mesmo que os postos sejam obrigados a disponibilizar os preços praticados no website da ANP (Agência

Nacional de Petróleo), essa atualização não é constante. A fim de suprir essas necessidades, esse artigo apresenta um sistema web denominado WebGas para auxílio aos usuários na tomada de decisão sobre qual combustível adquirir, de acordo com o melhor custo/benefício, levando em consideração a localização do usuário e o rendimento do combustível utilizado. Como estudo de caso o WebGas está sendo utilizado como projeto piloto na cidade de Vitória da Conquista – BA.

PALAVRAS-CHAVE: Compra de combustível, sistema de apoio a decisão, WebGas, Google Maps, GPS.

WebGas: Aid System to Purchase Fuel

ABSTRACT

The credit facility and the reduction of social inequality has made the purchase of vehicles in Brazil had greatly increased. With this, the fuel has become a significant monthly expense on household income. A lot of gas stations, and consequently the variety of available fuel prices makes it difficult for decision-making about where purchase. Even if the gas stations are required to provide prices on the website of ANP (Agência Nacional

de Petróleo), this update is not constant. To address these needs, this paper presents a web system called WebGas to aid users in making decision on which to purchase fuel, according to the best cost/benefit ratio, taking into account the user's location and performance of the fuel used. As a case study WebGas is being used as a pilot project in the Bahia's Vitória da Conquista city.

KEY-WORDS: Purchase fuel system, decision support, WebGas, Google Maps, GPS.

WEBGAS: SISTEMA DE AUXÍLIO À COMPRA DE COMBUSTÍVEL

1. INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente desfruta da menor desigualdade social não vista há décadas (REZENDE; DA MATA; CARVALHO, 2013). A diminuição da diferença de renda entre os ricos e pobres propiciou o aumento do poder aquisitivo dos mais pobres que, aliado a maior facilidade de crédito, fez com que o consumo tivesse amplo aumento. Há pouco tempo, os veículos automotores eram símbolos de status social elevado. Atualmente, estão cada vez mais, sendo adquiridos por pessoas de classes sociais mais baixas. A cada ano que passa, o país bate recordes subsequentes na venda veículos automotores (NASCIMENTO, 2012). Dessa forma, o cidadão que antes se preocupava com despesas básicas como alimentação, saúde e educação, agora tem que se preocupar com uma nova despesa, que representa uma fatia importante da sua renda mensal, que é a manutenção de seu veículo. Boa parte do valor envolvido na manutenção está no valor gasto com o abastecimento de combustível.

Cada posto de abastecimento de combustível pratica um preço próprio, baseado nos custos envolvidos na manutenção do próprio posto, tais como: valor do produto do fornecedor, salário de funcionários, marketing. Isso torna difícil a tomada de decisão sobre onde abastecer, devido à quantidade grande de variedade de preços disponíveis. De fato, o mercado funciona desta forma, pois a padronização do valor do combustível por parte desses postos seria um crime previsto em lei, conhecido com Cartel (BRASIL, 1990).

O preço é importante, contudo, não deve ser a única informação a ser levada em consideração na hora da aquisição do combustível. Há também outros fatores importantes como, por exemplo, a localização atual dos usuários e a localização de cada posto. Um posto um pouco mais caro, só que mais próximo do usuário, pode ter um melhor custo-benefício final, pois o deslocamento até cada posto envolve também um custo de consumo de combustível ou de tempo.

O Brasil é o país com o maior número de carros Flex (suportam mais do que um combustível, geralmente gasolina e álcool) do mundo (SERIGATI; CORREIA; PEROSA, 2009; KOHLLHEPP, 2010). Isso faz com que mais uma questão seja levantada no abastecimento: Qual o combustível escolher? Não se pode fazer uma comparação direta dos preços, pois cada um tem um rendimento próprio, por exemplo, o álcool rende cerca de 70% da gasolina, já o GNV (Gás Natural Veicular) rende cerca de 125% da gasolina (PINTO, 2012).

Os postos de combustível devem disponibilizar semanalmente os preços dos seus produtos no website da ANP (Agência Nacional de Petróleo). Como a atualização deve ser semanal, quase sempre o valor contido no site não reflete o valor atual cobrado pelo posto, ficando assim a informação desatualizada. Outro problema em depender dos dados da ANP é que é coletada apenas uma amostra dos preços dos postos do Brasil, focando principalmente nas cidades mais populosas e regiões distintas.

A fim de suprir as carências apresentadas, esse trabalho objetiva desenvolver um sistema web denominado WebGas, a fim de auxiliar os usuários na tomada de decisão sobre qual combustível adquirir, de acordo com o melhor custo/benefício, levando em consideração a localização do usuário e o rendimento do combustível utilizado.

O restante deste artigo está estruturado como segue. A Seção 2 apresenta um quadro comparativo com trabalhos similares ao WebGas; a Seção 3 contém os Materiais e Métodos utilizados no projeto e desenvolvimento do sistema WebGas; a Seção 4 possui o detalhamento do desenvolvimento do WebGas; a Seção 5 discute os resultados; e por fim, a Seção 6 apresenta a conclusão e os trabalhos futuros.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Há alguns trabalhos semelhantes ao WebGas como o Waze (WAZE, 2012), Portal dos Postos de Gasolina (PORTAL DOS POSTOS DE GASOLINA, 2013), Preço dos Combustíveis (UBICOM, 2013), Proteste Postos (PROTESTE, 2012) e Combustível Brasil (MOTA, 2013). A Tabela 1 apresenta um quadro comparativo entre as principais características do WebGas e desses outros trabalhos.

Tabela 1 – Comparativo entre WebGas e outros trabalhos similares.

Características \ Sistemas	WEBGAS	WAZE	PORTAL DOS POSTOS DE GASOLINA	PREÇO DOS COMBUSTÍVEIS	PROTESTE POSTOS	COMBUSTÍVEL BRASIL
Mapa interativo com postos	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Todos os postos de Vitória da Conquista	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
Preços obtidos da ANP	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Preços podem ser atualizados diariamente pelos usuários	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Suporte a GNV	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Rota da posição do usuário até o posto selecionado	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
Cálculo do combustível com melhor/custo levando em consideração o rendimento do combustível	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Classificação de postos de acordo o melhor/custo benefício de acordo ao preço dos combustíveis	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Classificação de postos de acordo o melhor/custo benefício de acordo a localização do usuário	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Acesso via web	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
Acesso via dispositivos móveis	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Suporte a opinião dos usuários quanto ao atendimento dos postos	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Filtragem de postos por bandeira, bairro, cidade	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim

3. MATERIAIS E MÉTODOS

WebGas foi desenvolvido segundo o padrão de projeto (*design pattern*) conhecido como MVC (*Model-View-Control*) (GAMMA et al., 2005). Nesse padrão, a camada *Model* é responsável pela gestão dos dados; a camada *Control* pelas regras de negócio do sistema e a camada *View* pela visualização e interação com o usuário.

A camada *Model* foi desenvolvida com auxílio do SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL Community Server™ (TONSIG, 2006), e a linguagem de programação web conhecida como PHP (SOARES, 2010). Essa linguagem tem suporte nativo a esse SGBD.

A implementação da camada *Model* foi desenvolvida utilizando outros 2 padrões de projetos conhecidos como DAO (*Data Access Object*) e *Singleton* (GAMMA et al., 2005). *Singleton* permite que exista no máximo 1 objeto da classe que implementa esse padrão. DAO permite o fraco acoplamento entre os dados mantidos por um BD e os dados manipulados pela aplicação, a fim de que os sistemas desenvolvidos com esse padrão sejam modulares e tenham uma melhor manutenibilidade.

A camada *Control* foi desenvolvida utilizando as linguagens PHP e Java Script (API do Google Maps) (GOOGLE, 2013). No WebGas essa camada é responsável por: 1) decidir quando e quais informações devem ser repassadas de *Model* para *View* e vice-versa; 2) calcular qual o melhor custo/benefício dos combustíveis para o usuário e obter os dados de preços da ANP.

Por meio da ANP (2013), obtém-se os preços dos postos de combustíveis enviados pelos postos de combustíveis à ANP, classificados por município.

A camada *View* foi desenvolvida utilizando as linguagens HTML (*Hypertext Markup Language*), para a apresentação do conteúdo da página, CSS (*Cascade Style Sheet*), para organização do layout, e JavaScript, para a interatividade com o usuário por meio do uso do framework JQuery, e para suporte a geolocalização por meio do uso da API do Google Maps.

4. WEBGAS

O sistema foi desenvolvido seguindo o padrão MVC, dessa forma, ele é dividido nas camadas Model, Control e View.

4.1. Camada Model

A Figura 1 contém um modelo MER (Modelo Entidade-Relacionamento) do WebGas, representando todas as informações que o sistema armazena.

WebGas permite o registro da localização (latitude e longitude) e informações dos postos de combustíveis (CNPJ, nome fantasia, razão social, endereço, telefone, bandeira), registro dos tipos (Gasolina, Álcool, GNV, Diesel) e preços dos combustíveis praticados pelos postos, registro de informações (login, senha, nome, endereço, e-mail, tipo de usuário) sobre as pessoas que irão utilizá-lo, além de informações (placa, marca, modelo, combustíveis suportados) dos veículos dos usuários.

A classe de conexão com o BD (Banco de Dados) do WebGas foi criada com o padrão *Singleton*, para que fosse criada apenas uma única conexão no BD por usuário, tornando o uso da conexão mais eficiente e menos oneroso, por meio da reutilização da mesma conexão para a execução das diversas transações. Para isso é necessário que o construtor da classe seja privado,

de maneira que classes arbitrárias não consigam criar objetos dela. Na classe de gestão de conexão do WebGas há um método que cria uma nova conexão e retorna ao objeto chamador, caso não exista conexão, ou somente retorna a conexão, caso ela já tivesse sido criada anteriormente.

No WebGas há um conjunto de classes desenvolvidas segundo o padrão DAO que mapeiam os dados contidos nas tabelas do BD em objetos PHP e repassam para esses objetos à camada *Control*. Há outro conjunto de classes que permitem a camada *Control* manipular os dados no banco de dados executando operações, por exemplo, CRUD (*Create, Retrieve, Update, Delete*).

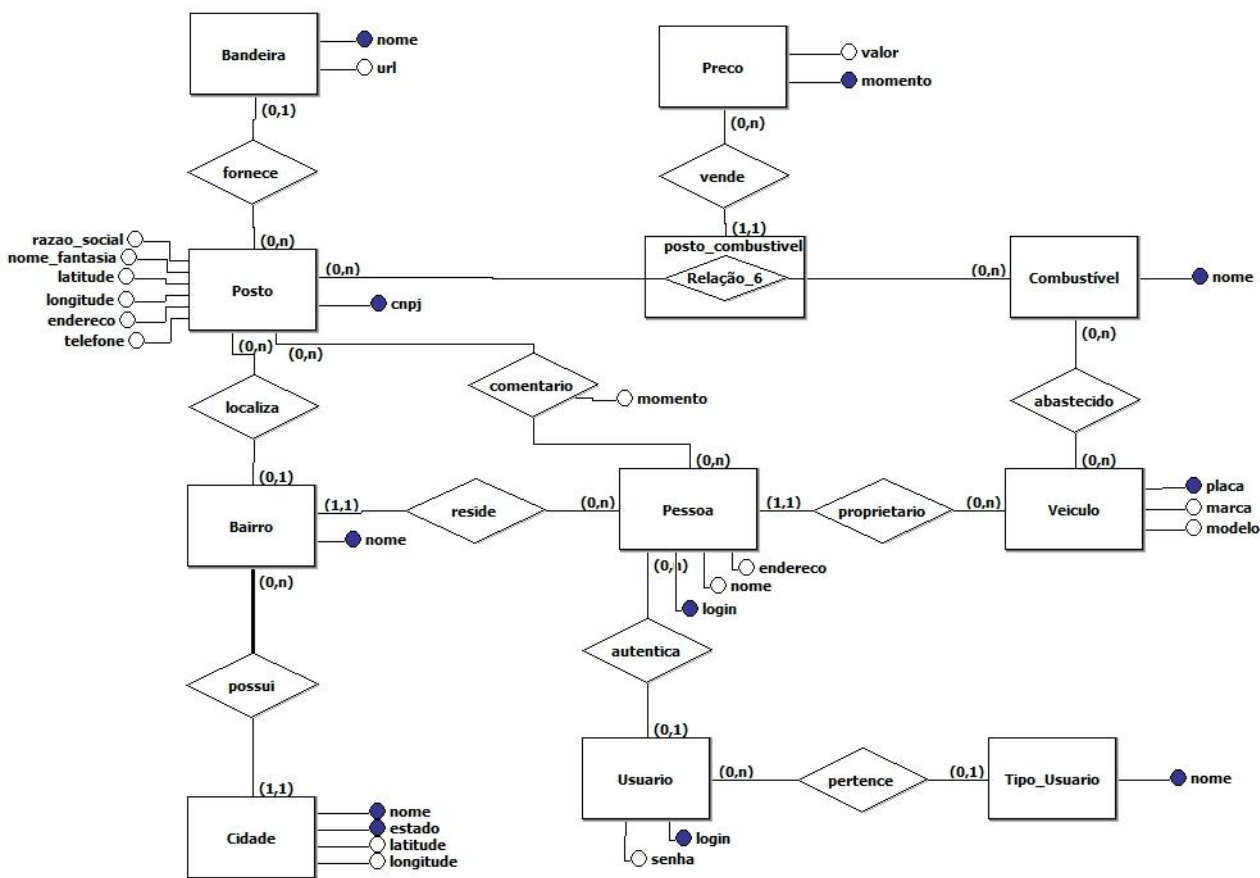


Figura 1 - Modelo Entidade-Relacionamento WebGas.

4.2. Camada Control

Quando há uma única entidade envolvida, o repasse de informações pode ser direto, mas quando há dependência de dados (relação do tipo Mestre → Detalhe, conhecida como 1 para Muitos), as operações de manipulações de dados devem ser feitas de forma atômica, de maneira que inconsistências não sejam geradas.

Exemplos de relacionamentos dessa categoria em WebGas são: Postos → Combustíveis dos postos, Combustíveis dos postos → Preço dos combustíveis, Tipos de usuário → Usuário de cada tipo, Usuário → Veículos do Usuário. Veículos do Usuário → Combustíveis suportados pelo Veículo, Estado → Cidades do estado, Cidades do Estado → Bairros da Cidade.

Ao listar uma cidade do BD, por exemplo, devem-se listar os bairros relacionados a essa cidade, já ao excluir um usuário, seus veículos devem ser eliminados em cascata. WebGas faz uma requisição HTTP a ANP (2013) com o parâmetro “Vitoria da Conquista”, a fim de obter os preços dos postos da referida cidade. É necessário fazer uma requisição para cada tipo de combustível.

De posse da página HTML obtida, WebGas utiliza a função *strip_tags* do PHP, que retorna uma string retirando todas as *tags* HTML e PHP de uma dada string, para remover as *tags* da página retornada pela ANP, filtrando as informações “Preço Venda” e “Data Coleta”.

4.3. Camada View

A obtenção da localização do usuário foi feita de forma automatizada por meio do uso do módulo do GPS (*Global Position System*) já presente em diversos dispositivos móveis, por meio do endereço IP do usuário, que é menos preciso, ou informado pelo próprio usuário.

Cada Posto de Combustível é um objeto marcador do tipo *google.maps.Marker*. A Figura 2 apresenta parte do mapa com alguns marcadores (postos) e a rota traçada da posição atual de um automóvel (-14.862795,-40.84829) indicado pelo marcador verde com rótulo A, até o Posto Brasil (-14.856571,-40.854174) indicado pelo marcador verde com rótulo B, sobre o marcador vermelho que representa o posto. Essa rota foi definida com base nos cálculos realizados pela Camada *Control* e possui o melhor custo/benefício para aquisição do combustível.

Um marcador consiste dos atributos *position*, *map*, *icon* e *title*. *Position* é um objeto do tipo *google.maps.LatLng*, contendo a latitude e longitude do marcador; *Map* é um objeto do tipo *google.maps.Map* contendo o mapa onde o marcador será mostrado; *icon* é uma imagem do tipo png que representará a imagem do marcador; e *Title* é um texto que aparecerá quando o usuário passar o mouse sobre o marcador. No WebGas *position* contém as coordenadas do posto, *map* o mapa usado pelo sistema para visualização dos postos, *icon* contém a bandeira do posto e *title* o nome e endereço do posto.

Vinculou-se um evento do tipo *click* a cada marcador, por meio do uso do objeto *google.maps.event.addListener*. Ao se clicar no marcador, um objeto do tipo *google.maps.InfoWindow* é criado, a fim de mostrar as informações com os preços dos combustíveis mais atuais disponibilizados pelo posto de combustível.

Para traçar uma rota e mostrá-la no mapa é necessário o uso das classes *google.maps.DirectionsService* e *google.maps.DirectionsRenderer*, respectivamente. O serviço de direções precisa dos atributos: *origin*, *destination* e *travelMode*. *Origin* contém um marcador representando o ponto original da rota; *Destination* representa o destino da rota; e *TravelMode* indica a forma que será feita o trajeto. No WebGas *origin* contém a localização atual do usuário, *origin* contém o posto selecionado e *travelMode* é configurado como trajeto percorrido de carro, setando-se *google.maps.DirectionsTravelMode.DRIVING* nesse atributo.



Figura 2 – Tela do WebGas contendo rota e postos (marcadores) em Vitória da Conquista-BA.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os dados relacionados ao cálculo do combustível mais barato de cada posto, levando em consideração a proporcionalmente do seu rendimento e os combustíveis suportados pelo veículo do usuário. As células, em destaque na cor cinza, indicam o melhor combustível por posto.

Para determinar qual posto e qual combustível escolher, é necessário obter de todos os postos (coluna “posto”) e os preços mais atuais (coluna “preço”) dos combustíveis (coluna “combust.”) suportados pelo veículo do usuário. Após isso, calcula-se, com base no fator de rendimento (coluna “rendim.”), os combustíveis mais baratos de cada posto (coluna “proporc.”).

Tabela 2 – Comparativo dos preços dos postos.

POSTO	COMBUST.	PREÇO	RENDIM.	PROPORC.
Posto 1	Álcool	R\$ 2,199	0,7	3,141
Posto 1	Gasolina	R\$ 2,769	1,0	2,769
Posto 2	Álcool	R\$ 2,319	0,7	3,313
Posto 2	Gasolina	R\$ 2,849	1,0	2,849
Posto 3	Álcool	R\$ 2,099	0,7	2,999
Posto 3	Gasolina	R\$ 2,759	1,0	2,759
Posto 4	Álcool	R\$ 2,009	0,7	2,870
Posto 4	Gasolina	R\$ 2,899	1,0	2,899
Posto 5	Álcool	R\$ 1,899	0,7	2,713
Posto 5	Gasolina	R\$ 2,759	1,0	2,759

A Tabela 3 mostra os dados relacionados ao cálculo da classificação de qual o combustível mais indicado para o abastecimento, levando em consideração também, o deslocamento do usuário até cada um dos postos. As células na cor cinza indicam a melhor e a pior opção de combustível.

É possível calcular quantos litros o usuário pode comprar (coluna “Litros Abast.”) desembolsando um valor predefinido (coluna “Valor Abast.”). Assim é possível realizar uma classificação (coluna “Class. 1”) dos combustíveis dos postos, de acordo com o custo/benefício.

A classe *google.maps.DirectionsService()* da API do Google Maps possibilita a obtenção da distância entre 2 pontos específicos no mapa. Como origem, utilizou-se a posição corrente do usuário, e como destino, utilizou-se cada um dos postos, cujas informações de localização já foram previamente cadastradas no WebGas. De posse dessa distância, pode-se fornecer aos usuários um resultado mais preciso de classificação (coluna “Clas. 2”) dos combustíveis.

Tabela 3 – Classificação de melhor custo/benefício na aquisição de combustível.

POSTO	COMB.	VALOR	VALOR ABAST.	LITROS ABAST.	CLAS. 1	DIST.	KM/LITRO	LITROS DESL.	LITROS ÚTEIS	CLAS. 2
Posto 1	Gasolina	R\$ 2,769	R\$ 100,00	36,114	3	4,3	11,5	0,374	35,740	2
Posto 2	Gasolina	R\$ 2,849	R\$ 100,00	35,100	4	7,0	11,5	0,609	34,491	5
Posto 3	Gasolina	R\$ 2,759	R\$ 100,00	36,245	2	5,6	11,5	0,487	35,758	1
Posto 4	Álcool	R\$ 2,870	R\$ 100,00	34,843	5	1,0	11,5	0,087	34,756	4
Posto 5	Álcool	R\$ 2,713	R\$ 100,00	36,862	1	16,2	11,5	1,409	35,453	3

Sabendo-se a distância do usuário até cada posto (coluna “dist.”), e quanto km por litro (coluna “km/litro”) o veículo do usuário faz, é possível calcular quantos litros serão necessários no deslocamento até cada posto (coluna “litros desl.”), bastando apenas dividir a primeira informação pela segunda. Uma vez que se determinaram quantos litros foram gastos no deslocamento, e quantos litros serão adquiridos, é possível saber a quantidade útil de combustível que restou, subtraindo a primeira grandeza pela segunda (coluna “litros úteis”). A

coluna "Class. 2" indica a classificação dos combustíveis dos postos de forma ordenada, de acordo ao custo/benefício, levando em consideração o deslocamento do usuário. Observe que a classificação mudou completamente com a inserção do parâmetro deslocamento.

6. CONCLUSÃO

WebGas se mostrou eficiente na disponibilização de preços atuais para os usuários de Vitória da Conquista. O WebGas tem potencial para ser utilizado pelos usuários no dia a dia por ter uma lógica de atualização dos dados (preço dos combustíveis) que envolve os postos de combustíveis e os próprios usuários. A ideia é que o serviço esteja disponível 24/7 horas/semanas e que as informações sempre estejam atualizadas instantaneamente pelos usuários, consumidores dos combustíveis.

Como trabalhos futuros, pretende-se concluir a implementação do sistema web para que as informações possam ser atualizadas pelos usuários. Em seguida, validar a utilização do sistema em grupos de usuários escolhidos aleatoriamente. Pretende-se fazer uma pesquisa de mercado a fim de avaliar a quantidade de usuários em Vitória da Conquista que utilizam sistemas web e dispositivos móveis como Smartphones. A partir de então, desenvolver uma versão do WebGas para dispositivos móveis, por exemplo, para a plataforma Android, a fim de proporcionar mobilidade aos usuários do sistema.

7. AGRADECIMENTOS

Ao PINA (Projeto de Incentivo ao Aprendizado) do IFBA, por patrocinar financeiramente os alunos I. Romero e L. Gomes no desenvolvimento do WebGas.

REFERÊNCIAS

1. ANP. **SLP**: Sistema de Levantamento de Preços. Agência Nacional de Petróleo. Disponível: <http://www.anp.gov.br/preco/prc/resumo_por_municipio_index.asp>. Acesso em: 28 jul. 2013.
2. KOHLLHEPP, Gerd. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. estudos avançados 24.68 (2010): 223-253.
3. RESENDE, G. M.; DA MATA, D.; CARVALHO, A. X. Y. Crescimento pró-pobre e distribuição de renda das capitais dos estados brasileiros. In: CARVALHO, A. X. Y.; OLIVEIRA, C. W. A.; MOTA, J. A.; PIANCASTELLI, M. (orgs). **Ensaio de economia regional e urbana**, IPEA, 2007.
4. BRASIL. Decreto Lei nº. 8.137, de 27 de dezembro de 1990. **Lei de Crimes contra a Ordem Econômica**. 1990.
5. PINTO, Paulo. **O Impacto Do Gás Natural Veicular Nas Empresas**: Análise Comparativa (The Impact of the Natural Gas in Companies: Comparative Analysis). Available at SSRN 2167680, 2012.
6. GAMMA, Erich; HELM, Richard; JOHNSON, Ralph; VLISSIDES, John. **Design Patterns**: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Estados Unidos: Addison-Wesley, 1995.

7. GOOGLE. **Google Maps API**. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/?hl=pt-br>>. Acesso em: 12 jul. 2013.
8. NASCIMENTO, Nicolle Fiche Seabra Kauffmann do. **As influências de indicadores sob o controle do fabricante, indicadores setoriais e macroeconômicos sobre a participação de mercado e a satisfação com as marcas de automóveis no Brasil**. 2012.
9. MOTA, Rafael Silva. **Combustível Brasil**. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.br.combustivelbrasil.principal>>. Acesso em: 05 ago. 2013.
10. TONSIG, S. L. **MySQL: Aprendendo na Prática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. .
11. SOARES, W. **PHP 5: Conceitos, Programação e Integração com Banco de Dados**. 6ª ed. São Paulo: Érica, 2010.
12. PROTESTE. **Combustível Mais Barato com Proteste Postos**. PROTESTE – Associação Brasileira de Defesa do Consumidor. 2012. Disponível em: <<http://www.proteste.org.br/tecnologia/celular/noticia/combustivel-mais-barato-com-proteste-postos>>. Acesso em: 28 jul. 2013.
13. PORTAL DOS POSTOS DE GASOLINA. Postos de Gasolina por Cidade Disponível em: <<http://www.postodegasolina.org>>. Acesso em: 13 jul. 2013.
14. SERIGATI, F. C.; CORREIA, L. B.; PEROSA, B. B. **Sucesso do carro flex no Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=720>. Acesso em: 15 jul. 2013.
15. UBICOM. **Preço dos Combustíveis**. Ubicom Sistemas Ltda ME. 2013. Disponível em: <<http://www.precodoscombustiveis.com.br>>. Acesso em: 19 jul. 2013.
16. WAZE. **Waze: Outsmarting traffic, together**. Waze Social GPS Maps & Traffic. 2012. Disponível em: <<http://www.waze.com>>. Acesso em: 18 jul. 2013.