

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE

DEMIS SOUSA SILVA  
ERIC HENRIQUE DA SILVA  
REGINALDO LUIS DE LUNA JUNIOR

**RASTREAMENTO DE VEÍCULOS USANDO  
MICROCONTROLADORES E SMARTPHONES**

SÃO PAULO  
2016

DEMIS SOUSA SILVA  
ERIC HENRIQUE DA SILVA  
REGINALDO LUIS DE LUNA JUNIOR

## **RASTREAMENTO DE VEÍCULOS USANDO MICRONTOLADORES E SMARTPHONES**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Nove de Julho como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Linha de Pesquisa: Automação e Aplicações Móveis

Orientador: Dr. Antônio Carlos Bento

SÃO PAULO  
2016

## Lista de Figuras

Figura 1 - Demonstração do funcionamento do projeto.....	15
Figura 2 - Cronograma do Desenvolvimento do Projeto .....	16
Figura 3 - NodeMCU ESP8266. Desenvolvido pelo autor, (2017).....	17
Figura 4 - Modulo GPS. Desenvolvido pelo autor, (2017) .....	18
Figura 5 - Circuito Eletrônico. Desenvolvido pelo autor, (2017) .....	18
Figura 6 - Tabelas do banco de dados. Desenvolvido pelo autor, (2017) .....	19
Figura 7 - Tabela Tracking do banco de dados. Desenvolvido pelo autor (2017) .....	20
Figura 8 - Captura da tela de login. Desenvolvido pelo autor (2017) .....	21
Figura 9 - Últimas localização do usuário. Desenvolvido pelo autor (2017) .....	22
Figura 10 - Mapa com a localização do usuário. Desenvolvido pelo autor (2017) ....	23
Figura 11 - Diagrama de Caso de Uso. Desenvolvido pelo autor (2017) .....	24

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

API - Application Programming Interface

AJAX - Asynchronous Java Script and XML

CSS – Cascading Style Sheets

GPS – Global Positioning System

HTML – Hyper Text Markup Language

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

IDE – Integrated Development Environment

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

JS – Java Script

JSON – JavaScript Object Notation

MySQL - Sistema de gerenciamento de banco de dados

PC – Personal Computer

PHP - Personal Home Page

Wi-fi – Wireless Fidelity

SSP - Secretaria de Segurança Pública

SQL - Structured Query Language

SSH - Secure Shell

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	7
1.3 HIPÓTESE (S).....	7
1.4 OBJETIVOS .....	7
1.5 JUSTIFICATIVA .....	8
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
<b>4 CRONOGRAMA .....</b>	<b>15</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>25</b>
<b>APÊNDICE A - ARDUINO .....</b>	<b>26</b>
<b>APÊNDICE B - WEBSERVICE .....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE C- APLICATIVO .....</b>	<b>29</b>
<b>FOLHA DE APROVAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o alto Índice de roubos de veículos apontados pelas pesquisas da Secretaria de Segurança Pública nas grandes cidades do nosso país, o mercado das seguradoras de carro se torna um mercado lucrativo para as seguradoras e caro para os donos de veículos, fazendo com que uma parte da população economicamente menos favorecida não tenha acesso a este serviço.

Apesar de já existirem opções mais baratas como é o caso dos rastreadores de veículos, esta opção ainda pode ser fora do orçamento de algumas pessoas de baixa renda porque para manter o aparelho em funcionamento precisa-se pagar uma mensalidade.

Para Silva (1995), “os investimentos em ciência básica e criação de infraestrutura tecnológica são fundamentais (p.28) ”. No entanto pela escassez de recursos baratos oferecidos tanto pelas seguradoras, quanto pela falta de investimento de organizações governamentais, o presente projeto faz-se necessário.

O tema deste projeto tem como objetivo fazer um rastreador veicular, onde será inserido no veículo um hardware com conexão à internet e GPS configurado corretamente, para que o usuário através de um aplicativo de celular ou PC consiga identificar onde o seu veículo se encontra.

Com o projeto em funcionamento o mesmo vai resolver diversos problemas, como, a facilidade em recuperar veículos roubados, ajudar a busca e apreensão de veículos que podem estar sendo buscados pela polícia por motivos de crimes ou judiciário, encontrar familiares que possam estar perdidos ou terem sido sequestrados, e outros diversos casos onde a localização aproximada ou até exata do veículo possa ajudar.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O tema deste projeto envolve a criação de um hardware capaz de receber informações de sua localização e enviar as mesmas para um webservice, para qualquer usuário que possua um smartphone com o aplicativo instalado ou um computador com acesso à internet possa ver a localização do seu veículo em tempo real.

## 1.2 PROBLEMA

Como desenvolver um aplicativo para rastreamento de veículos utilizando smartphones e sistemas mobile?

## 1.3 HIPÓTESE (S)

Para tratamento do problema apresentado na pesquisa deverá ser instalado um hardware no veículo, e um software que irá enviar informações em tempo real para um aplicativo de smartphone ou sistema web e o mesmo irá exibir essas informações.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivos gerais

Desenvolver um sistema para atender de forma rápida e acessível à localização de automóveis, a fim de se obter um controle maior do veículo e mais segurança.

### 1.4.2 Objetivos específicos

Como objetivo específico este trabalho envolve a criação de um programa em C/C++ usando a IDE do Arduino capaz de receber dados do GPS e enviar para um Web Service. A criação do Web Service será feita com PHP, MySQL e Apache e para criar o aplicativo usaremos as linguagens HTML, CSS e Java Script.

Com todas as aplicações criadas o projeto conseguira com exatidão localizar automóveis e disponibilizar as informações coletadas para o proprietário do veículo de forma rápida, segura e que possa ser acessada com facilidade.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

De acordo com IBGE (2015), o número de automóveis no país era de 49.822.708 veículos. No entanto, um dos maiores problemas em adquirir um carro hoje em dia é arcar com o seguro.



O Brasil é um dos países com maior índice de roubos, os seguros tendem a ser caros e pagos apenas por uma pequena porcentagem da população que possui veículo.

Segundo Governo do Estado de São Paulo Secretaria de Segurança Pública (2015), só no estado de São Paulo, dentre os meses de janeiro de 2016 a abril de do mesmo ano, foram observados índices variáveis entre 19,10% a 21,10%, de roubo de veículos dentro do Estado.

Em consequência do alto índice de roubos de carros no país muitas pessoas preferem não comprar um veículo com medo de serem roubadas. E as pessoas que optam por comprar muitas vezes não tem condições de arcar com o alto custo dos seguros de veículos no país. Devido a isso o rastreador de veículos pode ser uma alternativa mais acessível para ajudar a polícia a encontrar o veículo, em casos que o carro seja roubado, evitando assim que o mesmo seja desmontado ou avariado pelos criminosos.

Mediante ao que foi pesquisado e o conhecimento adquirido ao longo do desenvolvimento deste projeto, tornou-se relevante à elaboração deste projeto que se direciona para o desenvolvimento de um rastreador de veículo de baixo custo, visando o público de baixa renda, que por não conseguirem arcar com custos de um seguro convencional ou pelo motivo da seguradora não mais segurarem determinados veículos, possam enfim ter acesso a um serviço que lhes proporcionem maior proteção e segurança contra o roubo de automóveis.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 – Veículos não recuperados de roubos e furtos no Brasil**

O Brasil com todos seus problemas ainda tem um grande número de furtos e roubos no país que assustam a maioria das pessoas, com isso muitas pessoas ficam assustadas e preocupadas ao adquirir carros, pois muitas vezes o seu seguro é

muito caro de adquirir e pode ser inviável no momento em que o automóvel é adquirido. Pela falta de segurança nas grandes cidades o número de assaltos é assustador, um carro é roubado a cada três minutos, segundo a pesquisa a seguir;

Um carro roubado a cada três minutos nas capitais do Brasil. É um índice alarmante e que apavoram motoristas. O levantamento inédito incluído no Anuário Brasileiro de Segurança Pública mostra que mais de 213 mil carros foram roubados em 2014. São 2,74% a mais do que em 2013. Mas quando comparado ao aumento da frota nacional, o índice apresentou queda de 2,09%. (GLOBO, 2015)

Além desse amplo número de roubos e furtos apenas dois (40%) de cinco carros são recuperados, isso é o que diz a pesquisa feita pelo órgão SSP, do ano de 2013, como citado no trecho a seguir;

A cada cinco veículos roubados ou furtados na capital paulista, dois (40%) são recuperados. É o que mostram as estatísticas de 2013 da Secretaria da Segurança Pública (SSP) de São Paulo.

(GAZETAWEB, 2014)

## 2.2 – API RestFul

Para uma melhor comunicação entre as partes de um sistema é utilizado uma tecnologia chamada RestFul, que funciona com o protocolo HTTP e respostas no padrão JSON onde várias tecnologias podem utilizar fazendo apenas chamadas simples.

Você pode entender o RestFul como uma forma universal de “trocar” dados entre o cliente e o servidor, algo muito parecido com web services, que já foram amplamente abordados nas tecnologias web. Utilizar RestFul significa que o acesso ao servidor é usado para obter dados de forma stateless, ou seja, o sistema cliente não conhece o estado do servidor e vice-versa. (SCHMITZ, p.12)

Fazendo o uso dessa tecnologia a comunicação entre diferentes linguagens de programação é facilitada, pois não é necessário conhecimento em apenas uma dessas linguagens ou a estagnação em uma tecnologia antiga e com falhas.

## 2.3 – Arduino

Segundo Monk Simon (2013), o arduino é um hardware open source que tem como objetivo ser um dispositivo barato, funcional e fácil de programar sendo assim uma forma acessível para estudantes e projetistas amadores. O arduino surgiu na cidade Ivrea na Itália no ano de 2005, ele nasceu quando o professor Massimo Banzi e o pesquisador David Cuartielles resolveram criar algo que tornasse a criação dos projetos dos estudantes mais fácil.

O arduino é composto basicamente por um controlador Atmel AVR 8 bits, uma interface serial ou USB e alguns pinos digitais e analógicos. O arduino também é composto pelo software que é responsável pela criação dos sketches que é programado em linguagem C/C++. Sua aplicação é quase que infinita, pode se automatizar uma casa, um carro, um escritório, um brinquedo ou qualquer outro equipamento.

Como explica Noble (2013), o software de desenvolvimento do Arduino é na onde você cria os programas ou sketches. Nessa ferramenta você encontra um editor de texto para criar os programas (sketches), uma barra de ferramentas com alguns botões para fazer upload, criar, abrir e salvar os programas. Outros comandos também são encontrados nos menus file, edit, sketches, tools e help.

## 2.4 – NodeMCU ESP8266

O NodeMCU é um módulo eletrônico que combina o chip ESP8266 com uma interface usb-serial, um regulador de tensão 3.3V e uma antena embutida e conector micro-usb para conexão com o computador. Sua programação é bem simples, pode ser utilizado tanto a linguagem de programação LUA, quanto a linguagem usada para programar o Arduino.

(Irving, 2016)

## 2.5 – Shields

As shields são placas que servem como uma expansão para o arduino. Esses shields adicionam várias funções a placa principal do arduino como GPS, comunicação Wi-Fi, acesso Ethernet, entrada para SIM Card, acesso para cartões de memória, controles de motores e acoplamento de sensores.

(Fazedores, 2013)

## 2.6 – Modulo GPS

O modulo GPS consiste em receber dados dos satélites na orbita terrestre para definir a latitude, longitude, data e hora além de outras informações sobre posição do satélite. Para localizar e calcular a posição de um módulo receptor de GPS são necessários pelo menos 3 satélites. (Automacaoepic, 2015)

## 2.7 – Aplicativo Smartphone

Um aplicativo smartphone, é um software que foi codificado seguindo padrões da plataforma que ele vai ser rodado, por exemplo, Android. Esses aplicativos muitas vezes usam tecnologias diferentes por plataforma que dificultam o trabalho de manutenção e continuação do sistema, o Android do Google, por exemplo, roda nativamente a tecnologia Java, já o iOS da Apple utiliza a Objective C, ambas tecnologias são incompatíveis e aumentam o custo do desenvolvimento quando deseja utilizar as duas ou até outras.

Com isso, um grupo de desenvolvedores do Adobe Systems lançou uma Framework de desenvolvimento chamada PhoneGap onde é possível você programar pelas linguagens (HTML, CSS, Javascript) e rodar o programa feito nas plataformas Android e iOS sem precisar fazer dois aplicativos diferentes.

A definição dada para o tipo de aplicativo citado é híbrido ou aplicativo web, pois ele permite que você o utilize em diversas plataformas. E o que seria isso? Segue a

definição dada pelo livro “Construindo Aplicativos Android com HTML, CSS e Javascript”.

Para mim, um aplicativo web é, basicamente, um website que é otimizado especificamente para uso em um smartphone. O conteúdo do site pode ser qualquer coisa, desde um site padrão de uma empresa pequena até uma calculadora de hipoteca ou um registrador diário de calorias – o conteúdo é irrelevante. As características que definem um aplicativo web são as seguintes: a interface de usuário (IU) é criada com tecnologias web padrão, está disponível em uma URL (pública, privada ou talvez por trás de um login) e é otimizada para as características de um dispositivo móvel. Um aplicativo web não é instalado no telefone, não está disponível no Android Market e não é escrito em Java. (STARK; JEPSON, p.16)

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa realizada para elaboração deste projeto é classificada como de natureza aplicada, pois o objetivo prático do trabalho visa o desenvolvimento de um hardware e um software para dispositivos móveis, onde será possível realizar o monitoramento da posição de automóveis.

A pesquisa visa em si o rastreamento de veículos com o sistema que será desenvolvido, neste caso ela é qualitativa. No âmbito dos procedimentos técnicos a pesquisa para este projeto será por biografias e experimentos.

As pesquisas se iniciarão com o levantamento teórico do funcionamento básico dos materiais utilizados para o desenvolvimento do hardware, que são: o arduino; shield com função de GPS e conexão a internet através de um chip 3G.

Serão levantadas as informações necessárias sobre o funcionamento da shield com função GPS e conexão a internet, arduino e seus componentes e característica, a fim de adequarmos nosso projeto. Posteriormente faremos testes com o arduino e seus periféricos, objetivando a obtenção de dados referentes às informações adquiridas.

Quanto à aplicação para dispositivos móveis, inicialmente serão realizados testes utilizando dados fictícios uma vez que os testes finais só serão realizados após a conclusão do desenvolvimento do hardware. Será testado os códigos de programação, tanto do aplicativo que utiliza a linguagem multiplataforma PhoneGap, quanto o código da plataforma Arduino, este último utiliza linguagem C/C++. Paralelamente ao desenvolvimento do software o protótipo será construído.

A comunicação entre o hardware e o software se dará através da tecnologia Web Service, as informações coletadas e processadas no dispositivo físico, serão enviadas para um Web Service de onde serão coletadas as informações pelo APP no dispositivo móvel. Nessa fase do projeto serão estudadas as melhores formas de tratamento das informações e as possibilidades de troca das mesmas.

O projeto não visa apenas à consulta do usuário as informações que o dispositivo fornecer, mas também a interação do usuário com o sistema onde ele estiver.

Após finalização do protótipo (hardware) e do software, serão realizados testes e experimentos referentes à comunicação entre o dispositivo e a aplicação do sistema de rede. Com a comunicação estabelecida se iniciarão os testes reais do sistema em funcionamento, os mesmos serão analisados e registrados.



**Figura 1 - Demonstração do funcionamento do projeto. Desenvolvido pelo autor, (2017).**

## 4 CRONOGRAMA

Atividade	Jan. 2017	Fev. 2017	Mar. 2017	Abr. 2017	Mai. 2017	Jun. 2017
<u>Construção Protótipo</u>						
<u>Desenvolvimento do APP</u>						
<u>Teste iniciais com APP</u>						
<u>Testes do Protótipo com Conexão</u>						
<u>Coleta de dados</u>						
<u>Análise de dados</u>						
<u>Reação preliminar</u>						
<u>Revisão e correção</u>						
<u>Redação final</u>						
<u>Apresentação do projeto</u>						

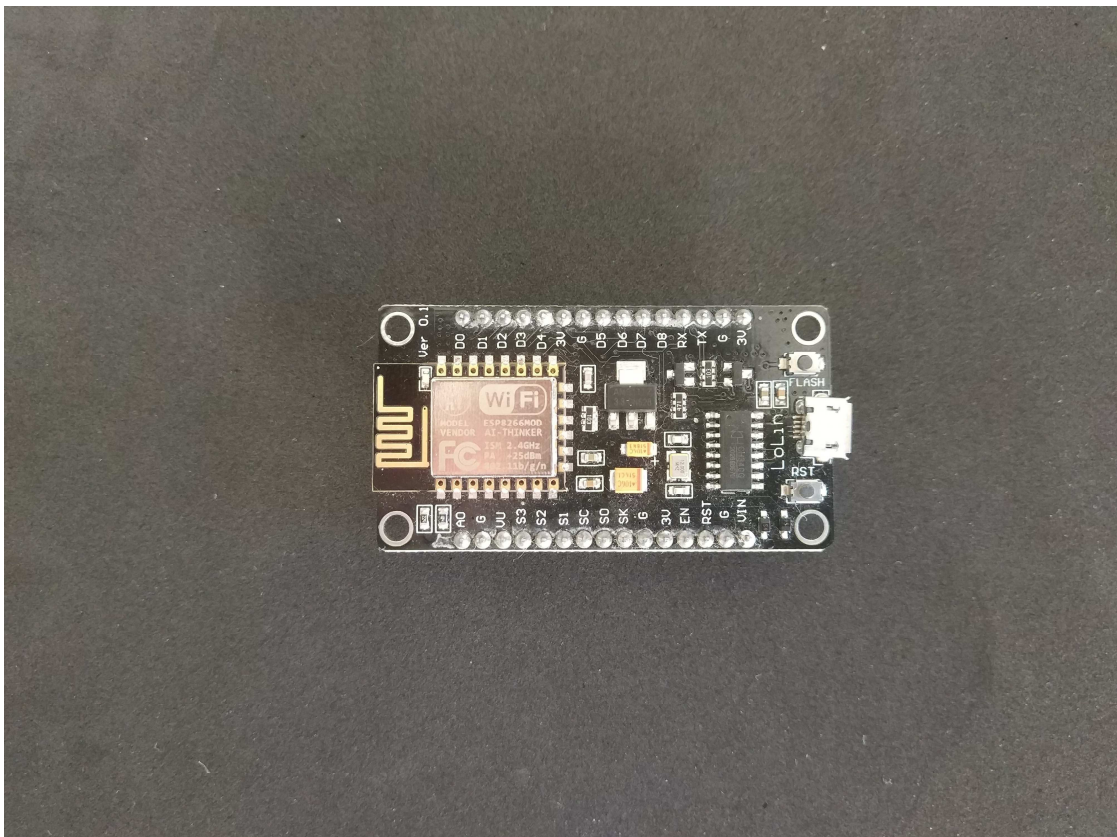
Figura 2 - Cronograma do Desenvolvimento do Projeto



## 5 Resultados

### 5.1 Hardwares

Para o desenvolvimento desse projeto foi utilizado o NodeMCU ESP8266 (Figura 3) e um modulo GPS (Figura 4). O NodeMCU é responsável por fazer a conexão à internet através de uma rede WI-FI e enviar as informações para o servidor. Já o modulo GPS fica responsável por receber as informações de latitude e longitude e transmitir as mesmas para o NodeMCU. Com isso o circuito eletrônico (Figura 5) desse projeto é constituído pelo modulo GPS que através dos pinos RX e TX são ligados nas entradas D8 e D7 do NodeMCU.



**Figura 3 - NodeMCU ESP8266. Desenvolvido pelo autor, (2017).**

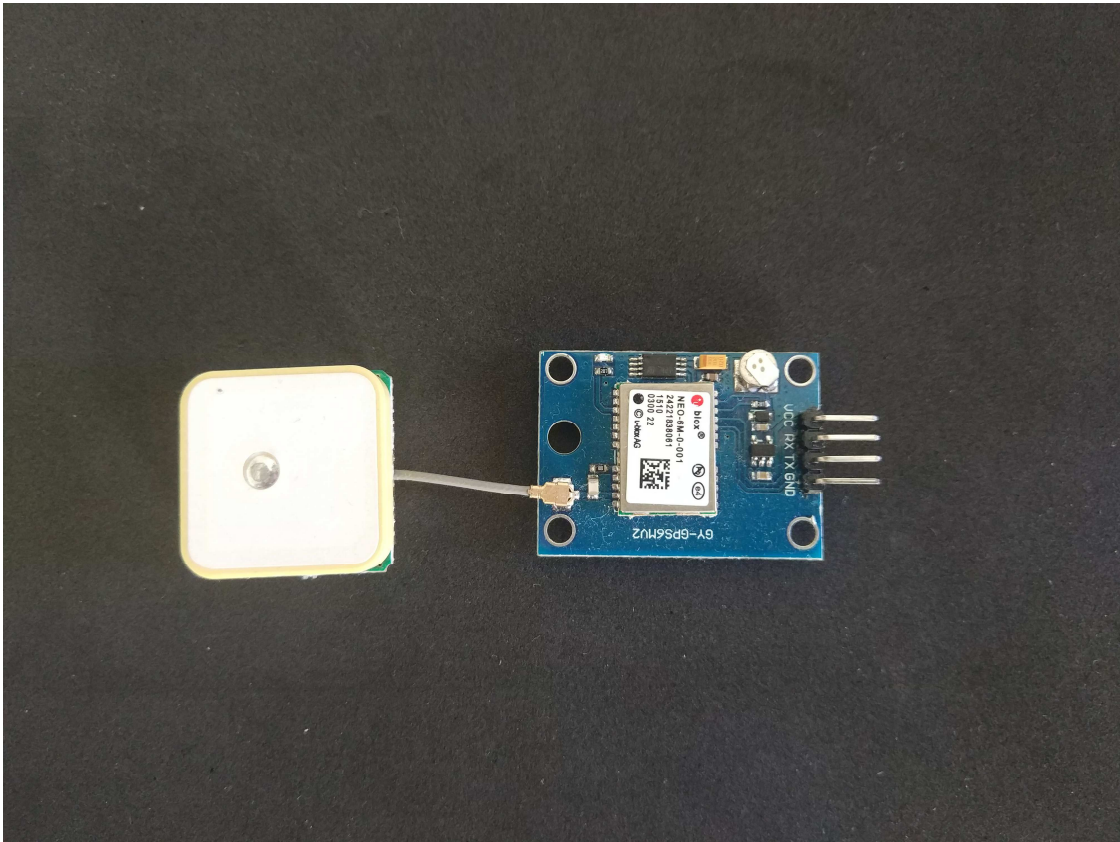


Figura 4 - Modulo GPS. Desenvolvido pelo autor, (2017)

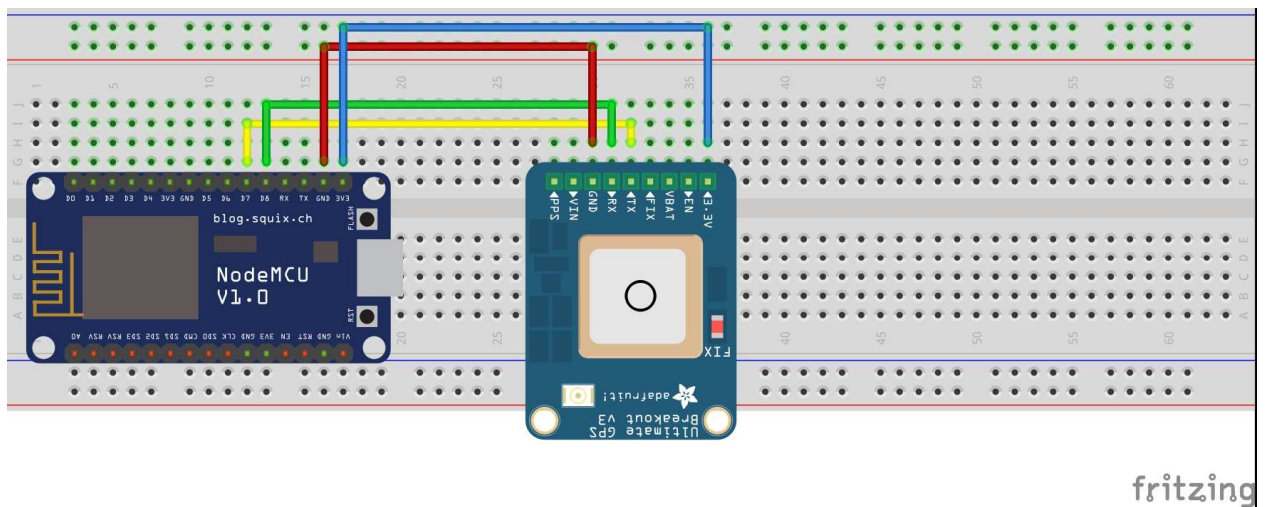


Figura 5 - Circuito Eletrônico. Desenvolvido pelo autor, (2017)

## 5.2 WebService

O servidor consiste em uma máquina Linux instalado os seguintes serviços para fazer todo o WebService funcionar. Os serviços são: Apache, PHP5, MySQL, PHPMyAdmin. Essa máquina foi adquirida em um serviço de hospedagem Hostinger a qual oferece todo o ssh para podermos fazer o controle da máquina localmente sem o suporte. O banco de dados também fica alocado nesta máquina podendo ser administrado pelo PHPMyAdmin para criação de tabelas (Figura 6) ou verificação dos dados nas tabelas (Figura 7).



**Figura 6 - Tabelas do banco de dados. Desenvolvido pelo autor, (2017)**

---

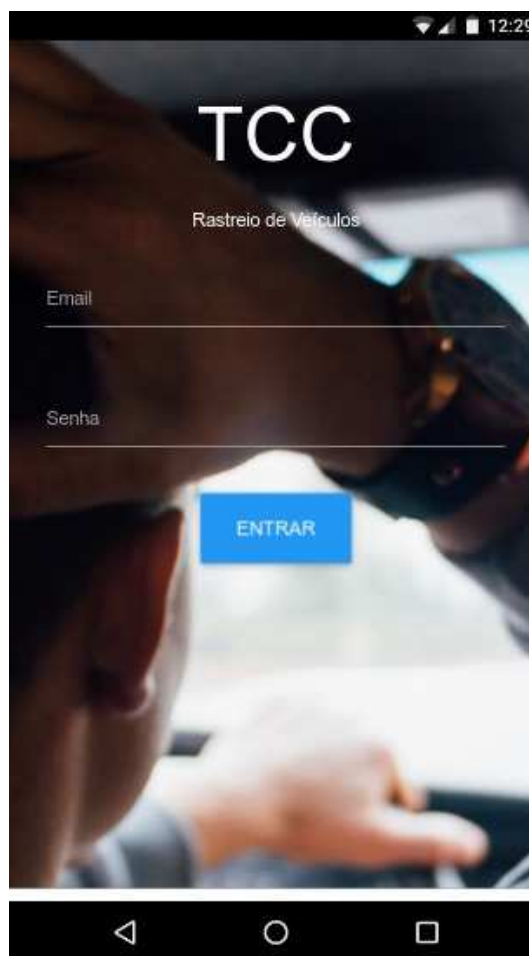
<sup>1</sup> Conforme apresentado por RedeHost (2017), SSH (Secure Shell) é um protocolo de comunicação seguro, que criptografa todo o tráfego entre o cliente e servidor, ele é utilizado para transferir arquivos entre seu computador e o servidor remoto ou envio de comandos. Mais informações disponíveis em: <http://atendimento.redehost.com.br/hc/pt-br/articles/223457888-Acessando-o-SSH>

id ▾ 1	latitude	logitude	user_id
128	-23.54545403	-46.59055328	1
127	-23.54544449	-46.59056091	1
126	-23.54546547	-46.59053802	1
125	-23.54545975	-46.59056091	1
124	-23.54540253	-46.59063339	1
123	-23.54533768	-46.59070587	1
122	-23.54528999	-46.59075546	1
121	-23.54538727	-46.59059525	1
120	-23.54544258	-46.59053040	1
119	-23.54542732	-46.59052277	1
118	-23.54541779	-46.59052658	1
117	-23.54543304	-46.59050751	1
116	-23.54542732	-46.59053802	1
115	-23.54541397	-46.59055710	1
114	-23.54541779	-46.59056854	1
113	-23.54539680	-46.59059906	1
112	-23.54538536	-46.59063339	1
111	-23.54536057	-46.59065247	1

**Figura 7 - Tabela Tracking do banco de dados. Desenvolvido pelo autor (2017)**

### 5.3 Aplicativo

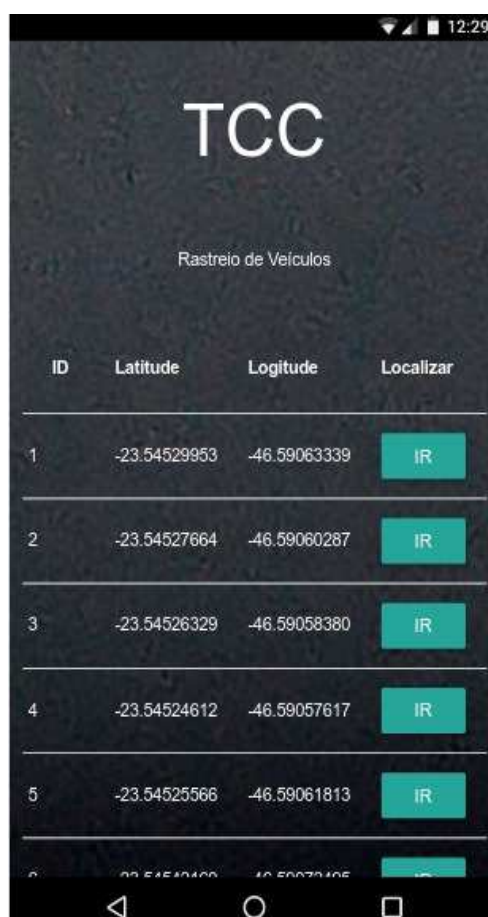
O aplicativo foi feito utilizando a tecnologia phonegap onde toda a base foi escrita em HTML, CSS, JS. Para a comunicação, autenticação de login e recuperação de localizações utilizamos o AJAX para poder se comunicar com o webservice. Após a captura destes dados apresentamos no HTML para o usuário poder analisa-los. As telas do aplicativo podem ser vistas nas Figuras 9, 10 e 11.



**Figura 8 - Captura da tela de login. Desenvolvido pelo autor (2017)**

Tela onde será efetuado o login com o e-mail e a senha cadastradas no servidor.





The screenshot shows a mobile application interface with a dark background. At the top, the text 'TCC' is displayed in large white letters, and below it, 'Rastreo de Veículos' is written in smaller white text. A table with four columns is shown: 'ID', 'Latitude', 'Logitude', and 'Localizar'. The table contains five rows of data, each with a green button labeled 'IR' in the 'Localizar' column. The status bar at the top right shows the time as 12:29. The bottom of the screen shows the Android navigation bar.

ID	Latitude	Logitude	Localizar
1	-23.54529953	-46.59063339	IR
2	-23.54527664	-46.59060287	IR
3	-23.54526329	-46.59058380	IR
4	-23.54524612	-46.59057617	IR
5	-23.54525566	-46.59061813	IR

**Figura 9 - Últimas localização do usuário. Desenvolvido pelo autor (2017)**

Tela onde se visualiza as coordenadas que foram registradas as últimas vinte localizações. Selecionando uma coordenada, o usuário é enviado para tela de visualização do mapa.



**Figura 10 - Mapa com a localização do usuário. Desenvolvido pelo autor (2017)**

Mostra o mapa com a localização da coordenada selecionada.

Para mostrar o funcionamento do sistema como um todo criamos um diagrama de caso de uso como mostra a Figura 11.

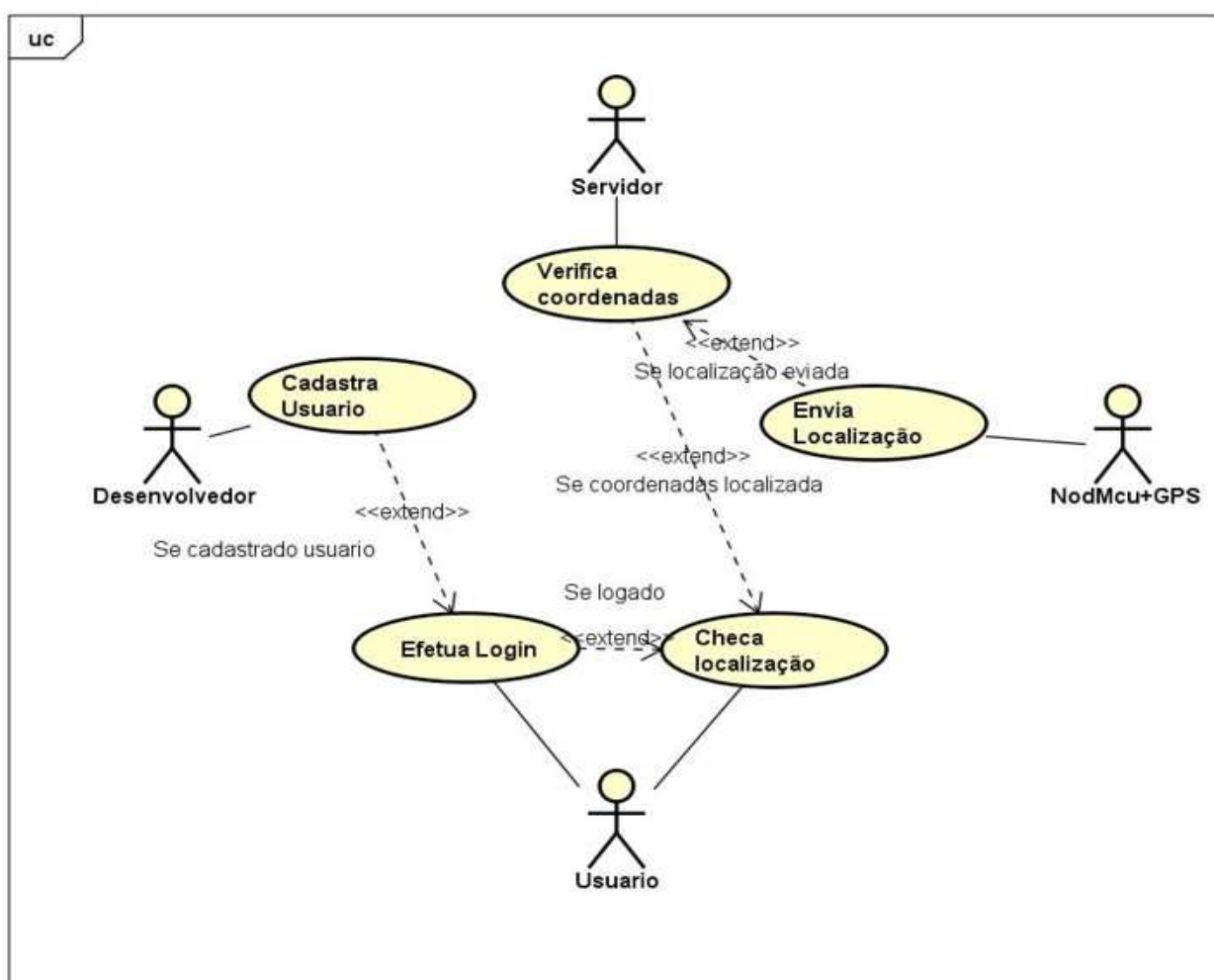


Figura 11 - Diagrama de Caso de Uso. Desenvolvido pelo autor (2017)



## 6 Conclusão

O objetivo do projeto foi o desenvolvimento de um aplicativo utilizando microcontroladores e smartphone, tendo como foco um público de baixa renda que não pode arcar com os custos de um seguro padrão para veículos ou que queiram optar por uma solução mais barata do que as convencionais.

O aplicativo resulta na praticidade do usuário poder verificar em tempo real a localização do seu veículo através de um aplicativo para smartphone ou por qualquer navegador web, contemplando assim uma vasta quantidade de pessoas que utilizam essas tecnologias.

Durante o desenvolvimento deste projeto foram realizadas algumas alterações na ideia inicial para que o objetivo fosse alcançado e apesar de todas as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do projeto, o objetivo central foi alcançado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUTOMACAOEPIC, 2015. Disponível em: <http://automacaoepic.blogspot.com.br/2015/07/como-funcionam-os-modulos-gps-parte-1.html>. Acesso em 02 de julho de 2016.
- FAZEDORES, 2013. Disponível em: <http://blog.fazedores.com/conheca-os-shields-e-incremente-seu-arduino-com-eles/>. Acesso em 25 de junho 2016.
- GAZETA WEB, 2014. Disponível em: <http://gazetaweb.globo.com/porta1/noticia-old.php?c=360655&e=17>. Acesso em 09 de junho de 2016.
- GLOBO, BOM DIA BRASIL, 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2015/10/brasil-tem-um-roubo-de-carro-cada-tres-minutos-diz-levantamento.htm>. Acesso em 09 de junho de 2016.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA, 2015. Disponível em: <http://www.ssp.sp.gov.br/novaestatistica/PerfilRoubo.aspx>. Acesso em 19/06/2016.
- IBGE, 2015. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/frota.php>. Acesso em 19/06/2016.
- IRVING, 2016. Disponível em: <http://irving.com.br/esp8266/nodemcu-esp8266-o-modulo-que-desbanca-o-arduino-e-facilitara-a-internet-das-coisas/>. Acesso em 11/12/2016.
- MONK SIMON, **Programação com Arduino: Começando com sketches – Serie Tekne**, Brasil: Grupo A, 2013.
- NOBLE, JOSHUA, **Arduino em Ação**, Brasil: Novatec, 2013.
- RedeHost, 2017. Disponível em: <http://atendimento.redehost.com.br/hc/pt-br/articles/223457888-Acessando-o-SSH>. Acesso em 04/06/2017
- SCHMITZ, DANIEL, **Criando sistemas RESTFul com PHP e jQuery**, Brasil: Novatec, 2013.
- STARK, JONATHAN; BRIAN JEPSON, **Construindo Aplicativos Android com HTML, CSS e JavaScript**, Brasil: Novatec, 2013.

## APÊNDICE A - Arduino

```
#include <SoftwareSerial.h>//incluir SoftwareSerial
#include <TinyGPS.h>//incluimos TinyGPS
#include <ESP8266WiFi.h>

const char* ssid    = "nomedarede";
const char* password = "senhadarede";

const char* host = "ipdosite";

TinyGPS gps; //Instanciar o objeto TinyGPS na variavel gps
SoftwareSerial serialgps(13, 15); // RX do gps no pino D8 do NodeMCU e o TX do gps no
pino D7 do NodeMCU

// Declarar as variáveis para obter os dados
int year;
byte month, day, hour, minute, second, hundredths;
unsigned long chars;
unsigned short sentences, failed_checksum;

void setup()
{
  Serial.begin(115200);

  delay(10);

  // Sera iniciada a conexão com o Wifi
  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  serialgps.begin(9600); // Incluir a conexão com o GPS

  //Imprimimos:
  Serial.println("");
```

```

Serial.println(" ---Buscando sinal--- ");
Serial.println("");
}

void loop()
{
  while (serialgps.available())
  {
    int c = serialgps.read();
    int value = 0;
    char lat[25];
    char log[25];

    if (gps.encode(c))
    {
      float latitude, longitude;

      gps.f_get_position(&latitude, &longitude);

      delay(5000);
      ++value;

      Serial.print("connecting to ");
      Serial.println(host);

      // Use WiFiClient class to create TCP connections
      WiFiClient client;
      const int httpPort = 8000;
      Serial.println(client.connect(host, httpPort));
      if (!client.connect(host, httpPort)) {
        Serial.println("connection failed");
        return;
      }

      dtostrf(latitude, 6, 2, lat);
      dtostrf(longitude, 6, 2, log);

      // Fazer o request para armazenar os dados obtidos através do GPS
      String url = "/lat/log/user/1?latitude=" + String(latitude) + "&longitude=" + String(longitude);

      Serial.print("Requesting URL: ");
      Serial.println(url);

      // Enviar o request para o servidor
      client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
        "Host: " + host + "\r\n" +
        "Connection: close\r\n\r\n");

      delay(10);

      // Faz a leitura da resposta do servidor
      Serial.println("Respond:");
      while(client.available()){

```

```

        String line = client.readStringUntil('\r');
        Serial.print(line);
    }

    Serial.println();
    Serial.println("closing connection");

    Serial.print("Latitud/Longitud: ");
    Serial.print(latitude, 5);
    Serial.print(", ");
    Serial.println(longitude, 5);
}
}
}

```

## APÊNDICE B - WebService

WebService Controller (ApiController.php)

```

<?php

// Iniciar o namespace do projeto
namespace App\Controller;

// Iniciar os dados do banco de dados
use App\Config\Database;

// Criar a classe de controller da API
class ApiController
{
    // Criar o atributo de Conexão
    protected $Database;

    // Construtor da classe
    public function __construct()
    {
        $this->Database = new Database;
    }

    // Verifica se o usuario e senha são os corretos armazenados no banco de dados
    public function checkUserAndPass($user, $pass)
    {
        if (empty($user) || !isset($user))
            return false;
        if (empty($pass) || !isset($pass))
            return false;
        $user = $this->Database->getMapper()->users(['username' => $user, 'password'
=> $pass])->fetchAll();
        if (empty($user) || !isset($user))
        {

```

```

        echo json_encode(['status' => false]);
        return false;
    }
    echo json_encode(['status' => true]);
    return true;
}
// Cria a latitude e longitude baseado nos dados de entrada
public function createLatAndLogWithUserId($latitude, $logitude, $userId)
{
    $tracking = new \stdClass();
    $tracking->latitude    = $latitude;
    $tracking->logitude   = $logitude;
    $tracking->user_id    = $userId;

    $response = $this->Database->getMapper()->tracking->persist($tracking);

    $this->Database->getMapper()->flush();
    if ($response)
    {
        echo json_encode(['status' => $tracking]);
        exit;
    }
    echo json_encode(['status' => false]);
    exit;
}

// Retorna todas localizações do usuario baseado no userId de entrada
public function getLastLocations($userId)
{
    $response = $this->Database->getMapper()->tracking(['user_id' => $userId])-
>fetchAll();
    echo json_encode($response);
    exit;
}
}

```

## APÊNDICE C - Aplicativo

Aplicativo (index.js)

```

// Obtem a história de localização do usuário usando o webservice
function getHistory()
{
    html = "";

    url = endpoint + 'lastlocations/user/1';
    console.log(url);
    $.ajax({

```

```

        url: url,
        method: 'GET',
        dataType: 'json',
        success: function(data) {
            console.log(data);
            alert(data);
        },
        error: function(xhr, status, error) {
            var err = eval("(" + xhr.responseText + ")");
            console.log(err);
        }
    });

    $('#historico').html(html);
}

// Faz o login do usuario com os dados de entrada utilizando o webservice
function loginByForm()
{
    var email = $('#email-signin').val();
    var senha = $('#senha-signin').val();

    url = endpoint + 'users/' + email + '/' + senha;

    $.ajax({
        url: url,
        method: 'GET',
        dataType: 'JSON',
        success: function(data) {
            if (data['status'])
            {
                window.location.href = 'index2.html';
            }
        },
        error: function(xhr, status, error) {
            var err = eval("(" + xhr.responseText + ")");
            alert(err.Message);
        }
    });
}

```

## **FOLHA DE APROVAÇÃO DO PROJETO**

REGINALDO LUIS DE LUNA JUNIOR  
ERIC HENRIQUE DA SILVA  
DEMIS SOUSA SILVA

### **RASTREAMENTO DE VEÍCULOS USANDO MICROCONTROLADORES E SMARTPHONES**

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Nove de Julho como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, sob a orientação do Prof. Antônio Carlos Bento.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do professor orientador

OBSERVAÇÕES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_