

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

LUIZ GUSTAVO RUIZ BRESSAN

**DISPOSITIVO DE SEGURANÇA VEICULAR CONTRA
FURTO UTILIZANDO O GPS SHIELD**

BAURU
2016

LUIZ GUSTAVO RUIZ BRESSAN

**DISPOSITIVO DE SEGURANÇA VEICULAR CONTRA
FURTO UTILIZANDO O GPS SHIELD**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação sob orientação do Prof. Me. Alexander da Silva Maranhão.

BAURU
2016

LUIZ GUSTAVO RUIZ BRESSAN

**DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO DE
SEGURANÇA VEICULAR CONTRA FURTO UTILIZANDO
GPS SHIELD**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação sob orientação do Prof. Me. Eng.º Alexander da Silva Maranhão

Banca examinadora:

Prof. Me. Alexander da Silva Maranhão
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Me. Saulo Silva Coelho
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Me Arthur Isa Mangili
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 4 de Junho 2016.

Dedico este trabalho a meus pais, Helvio Antonio Bressan e Maria Aparecida Ruiz, pelo apoio dado para a concretização de mais esta etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais Helvio Antonio Bressan e Maria Aparecida Ruiz, que sempre me deram apoio, confiança e motivação para a realização dos meus sonhos.

Ao professor, Alexander da Silva Maranhão, por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo das supervisões das minhas atividades.

Agradeço também a todos os professores do curso de Engenharia da Computação que me acompanharam durante a graduação e por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas também pela compreensão e amizade.

“Nem tudo na vida se resolve com dois cliques.”

Wendel Henrique Ferreira

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um dispositivo de segurança veicular com o uso de GPS Shield e Arduino , com a finalidade de diminuir os danos causados na condução agressiva do meliantes em sua tentativa de fuga após furto de veículo e ainda sua possível localização, com rapidez, impedindo ainda que o veículo seja desmontado como acontece com a grande maioria. O dispositivo recebe informações da localização geográfica do veiculo através de um GPS Shield, que em combinação com a programação ao Arduino, existe o direcionamento para acionar o desligamento do motor quando identificado que sua localização ultrapassou os parâmetros de longitude e latitude em nele incluso, impedindo ainda que o veículo seja ligado novamente por meios comuns, para que o mesmo seja levado a uma distância muito grande, ou mesmo ocultado.

Palavras Chave: GPS Shield. Arduino. Segurança Veicular. Dispositivo Anti Furto. Latitude. Longitude.

ABSTRACT

This work presents the safety's development device vehicle, using GPS Shield and Arduino, to reduce the damage to the driving's aggressive for escape's miscreants in their attempt after a vehicle theft and even his possible location, with speed, and preventing the vehicle to be dismantled as is the case with the biggest majority. The device receives information from the geographic location of the vehicle through GPS Shield , combination with programming the Arduino is programmed to drive the engine off when your location identified exceeded the longitude and latitude of parameters programmed into, preventing even the vehicle is turned on again by ordinary means, it to be led to big distance, or disappear.

Keywords: GPS Shield. Arduino. Vehicle safety. Anti Theft Device. Latitude. Longitude.

.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os principais problemas do Brasil	13
Figura 2 – Furto de veículos dor região em Bauru-SP	15
Figura 3 – Funcionamento do alarme veicular	16
Figura 4 – Latitude e Longitude no globo Terrestre	19
Figura 5 – Latitude e Longitude das cidades de São Paulo e Bauru-SP	19
Figura 6 – Concepção artística da constelação de satélites GPS	21
Figura 7 – Placa ARDUINO Mega 2560	23
Figura 8 – Placa Arduino Uno	24
Figura 9 – Arduino Mega	25
Figura 10 – Arduino Leonardo	26
Figura 11 – Arduino GPS SHIELD	26
Figura 12 – Arduino GPS Shield	27
Figura 13 – Montagem do kit arduino GPS	30
Figura 14 – Chaveamento do Arduíno	31
Figura 15 – Circuito da bomba de combustível do veículo	32
Figura 16 – Circuito da bomba de combustível do veículo com relé	32
Figura 17 – Arduino GSM	33
Figura 18 – Código na íntegra	35
Figura 19 – Rele de 5V	36
Figura 20 – Código SerialGPS	36
Figura 21 – Limites de Latitude e Longitude	37
Figura 22 – Código de Limitação de Latitude e Longitude	37
Figura 23 – Leitura do GPS	38
Figura 24 – Código para Informações do Satélite	39
Figura 25 – GPS Shield e Arduino	41
Figura 26 – Velocidade do GPS	41
Figura 27 – Inserção de mais casas decimais para Latitude e Longitude	42
Figura 28 – Parâmetros de Latitude e Longitude no Mapa	43
Figura 29 – Buzzer	43
Figura 30 – Bomba Injetora de Combustível fora do Veículo	44
Figura 31 – Botão de Corte da Bomba Injetora de Combustível	45
Figura 32 – Equipamento em Exposição e cabo USB desligado	46
Figura 33 – Caixa do Roteador Aberta, com as placas acomodadas	46
Figura 34 – Caixa do Roteador Fechada e Pintada	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	13
2.1 Segurança Veicular e a Questão Social	13
2.2 Roubos E Furtos De Veículos No Brasil	14
2.3 O Município De Bauru-Sp	15
2.5 Dispositivos de Segurança para Carros	16
2.5.1 Dispositivos de Segurança para Motocicletas	17
2.6 LOCALIZAÇÃO E O GOOGLE MAPS	17
2.6.1 A Localicação e o Google Earth	17
2.7 Latitude E Longitude	18
2.8 Sistema De Ignição Do Veículo	20
2.8.1 Sistema de ignição de motocicletas	20
2.9 O Sistema De Posicionamento Global Ou Satélite Gps	20
3 ARDUINO	22
3.1 Tipos De Placas Arduíno	23
3.1.1 Arduino Uno	23
3.1.2 Arduino Mega	25
3.1.3 Arduino Leonardo	25
3.1.4 Arduino Gps Shield	26
4 ARDUINO GPS SHIELD COM GOOGLE EARTH	27
5 TRABALHOS CORRELATOS	27
6 METODOLOGIA	29
6.1 Materiais E Métodos	29
6.1.1 Material Utilizado	29
6.1.2 Montagem Do Dispositivo Com Arduino Gps Shield Kit	30
6.1.3 Programação	31
6.2 CIRCUITO ON/OFF DO VEÍCULO	31
6.3 FUNCIONAMENTO E VANTAGENS	32
6.4 PROSPECÇÕES FUTURAS	33
7 CONCLUSÃO	35
7.1 TESTES REALIZADOS	35
7.1.1 Materiais e Métodos	35
7.1.2 Execução e Resultados	40
7.2 Considerações Finais	47
8 REFERÊNCIAS	48
ANEXO I	51

1 INTRODUÇÃO

A sensação de insegurança no Brasil não é sem fundamento. Somos, de fato, um dos países mais violentos da América Latina, que por sua vez é a região mais violenta do globo, segundo Vergara (2002).

O furto ou roubo de veículos tem sido uma estatística crescente ao longo dos anos em todos os estados, segundo o DENATRAN - Departamento Nacional do Trânsito, este número é significativo e proporcional ao aumento da frota de automóveis que circula no país.

O estado de São Paulo tem um terço da frota de automóveis do Brasil, sendo o estado onde mais veículos são roubados e furtados, entretanto o Rio de Janeiro é o estado onde existe um risco maior de perda de tal bem, segundo dados da ConSeg - Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, gerados à partir de informações do Denatran, que ainda coloca São Paulo e Rio de Janeiro liderando os 10 piores estados no quesito de recuperação veicular. (DISTRITO FEDERAL, 2015).

“A principal utilidade dos automóveis sinistrados é a transformação em duplês (ou clones), passando por alterações no chassi, placas e outros dados para venda ilegal em outros estados. Uma parte também serve para a prática de crimes, como o transporte de quadrilhas durante assaltos e o transporte de drogas.” (BENTES, 2013)

Um dos problemas do roubo de um veículo é que o condutor e seus possíveis acompanhantes podem sair machucados, não obstante perder suas vidas.

Este trabalho se baseia no desenvolvimento de um dispositivo de segurança contra roubo e furto de veículos, que, posteriormente, será desenvolvido como um protótipo.

Este dispositivo será um sistema embarcado, em um GPS, que fará localização do veículo através de latitudes e longitudes pré programadas pelo usuário com o Google maps¹ como funcionalidade, e através de tal programação, o dispositivo pode entender qual é a zona segura em que o veículo deve estar, saindo desta, a ignição é desligada, dificultando um possível roubo ou furto.

¹ Google Maps: é um serviço de pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite da Terra gratuito na web fornecido e desenvolvido pela empresa Google.

1.1 OBJETIVO GERAL

Criar um dispositivo de segurança veicular, utilizando Arduino Shield e GPS, que possa bloquear a ignição de um automóvel quando o mesmo ultrapassar limites estabelecidos por longitude e latitude embarcada em sua programação.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Levantar dados sobre a segurança no Brasil
- b) Estudar conceitos sobre dispositivos de GPS;
- c) Utilizar a linguagem de programação C++ para programar o Arduino Shield e realizar suas devidas funções;
- d) Usar os aplicativos do Google, Maps e Earth, para localização GPS;
- e) Criar um aparelho de segurança com Arduino contra furtos de veículos;
- f) Integrar uma placa de GPS que recebe informações de longitude e latitude via satélites ao dispositivo de segurança, a fim de bloquear a ignição do veículo;
- g) Realizar teste com o dispositivo integrado e comparar os resultados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SEGURANÇA VEICULAR E A QUESTÃO SOCIAL

Num passado distante, boa parte dos furtos de veículos tinha por finalidade apenas o seu uso por algumas horas e frequentemente eles eram encontrados abandonados, avariados pelo uso indevido ou até despojados de seu rádio ou outro acessório. Com o tempo, o furto assumiu finalidade econômica. Durante muito tempo os veículos mais novos eram levados inteiros para o Paraguai, Bolívia ou até para os grandes centros, onde eram clonados, assumindo as características de outros veículos regulares. Os mais antigos são frequentemente desmontados através da retirada das rodas e pneus, motor, câmbio e acessórios, ficando a carcaça abandonada nos locais que as quadrilhas usam para desmanche, normalmente na zona rural. (DURO, 2012)

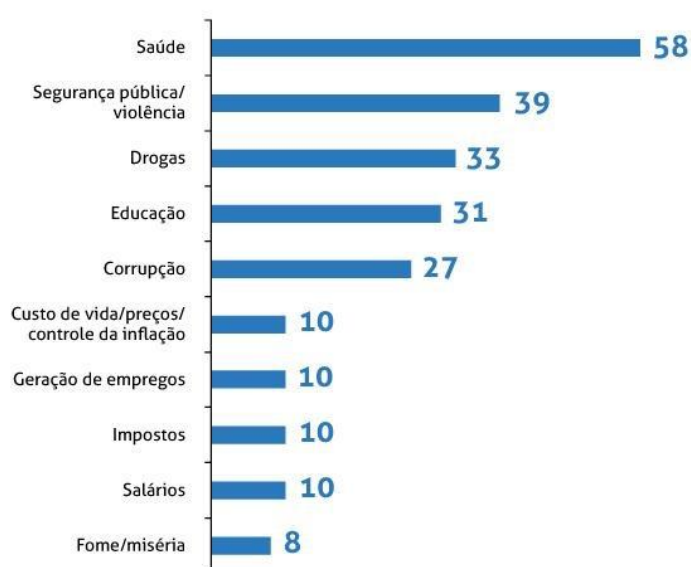
Em uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) em parceria com o IBOPE Inteligência, conforme mostra a Figura 01, a falta de segurança é o segundo classificado nos principais problemas sociais brasileiros, perdendo apenas para saúde e em terceiro vem a criminalidade e a violência. (PORTAL IBOPE, 2014)

Figura 01 – Os principais problemas do Brasil

Os principais problemas do Brasil

Levantamento feito com 15.414 eleitores de todo o país

Percentual de respostas em porcentagem (%)*



* A soma é maior que 100% porque era permitido escolher até três opções.
Fonte: CNI (Confederação Nacional da Indústria)

fonte: BORGES, (2014)

2.2 ROUBOS E FURTOS DE VEÍCULOS NO BRASIL

No Brasil, o roubo é um dos crimes que mais vem crescendo nos últimos anos. O Fórum Brasileiro de Segurança Pública aponta que em 2013 houve 1 milhão e 100 mil roubos de veículos no total, sendo a taxa de 598,8 roubos para cada grupo de 100 mil habitantes.

No total de roubos, estão inclusas as seguintes ocorrências: entre outros, roubos a instituições financeiras ou de veículo de transporte de valores como carros-forte, roubos de pedestres, roubos com restrição à liberdade da vítima, de carga, do próprio veículo, em estabelecimentos de serviços ou comerciais, transporte coletivo e residências, segundo informações do fórum brasileiro de segurança pública em 2013. (GOMES, 2015)

O aumento da frequência de roubo e furto de veículos nas grandes cidades brasileiras acendeu o sinal amarelo nas seguradoras neste começo de ano. De acordo com a CNseg, 476 mil veículos foram roubados no Brasil, segundo dados fornecidos pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran).

Dados da Secretaria de Segurança Pública de São Paulo mostram que em 2014 foram furtados ou roubados 122.769 veículos apenas no estado de São Paulo, sendo que maio/2014 teve seu pico com 11.16 veículos furtados. (São Paulo, SSP-SP, 2014)

Segundo o Código Penal Brasileiro, furto é a subtração de algo móvel pertencente a outra pessoa para si ou para outrem, caracteriza-se pela ação de tirar de outra pessoa algo móvel que lhe pertença, sem a sua permissão, com o objetivo de domínio definitivo do bem, enquanto roubo é tirar de alguém um bem móvel, no qual na subtração do bem há o emprego de grave ameaça ou violência contra a pessoa, ou por qualquer outro meio que reduza a capacidade de resistência da vítima.

Vale ressaltar que o preço do seguro para veículos é calculado de acordo com a avaliação de risco que as seguradoras efetuam, considerando idade do condutor, estado civil, uso do carro e locais de circulação, bem como o impacto da conjuntura que afeta o índice de sinistralidade de suas carteiras, como os índices de roubo e furto de veículos, as frequências de colisões e os custos de peças e reparação dos veículos acidentados.

2.3 O MUNICÍPIO DE BAURU-SP

O problema de roubo e furto de veículos se tornou comum em Bauru, conforme informações do 4º Batalhão de Polícia Militar do Interior (4º BPM-I), conformado pelos índices apresentados pela Secretaria de Segurança Pública de São Paulo, o índice de roubos e furtos de veículos no município de Bauru é crescente, sendo que em 2013 houve 819 ocorrências, com seu pico no mês de outubro, que apresenta 92 casos, já em 2014 houve 949 ocorrências, tendo seu mais alto índice em janeiro, com 124 casos. (São Paulo, SSP-SP, 2014)

A figura 02, que mostra as ocorrências de furtos de veículos no município de Bauru – SP, aponta uma comparação de tais ocorrências por regiões da cidade, comparando os meses de janeiro e fevereiro nos anos de 2013 e 2014.

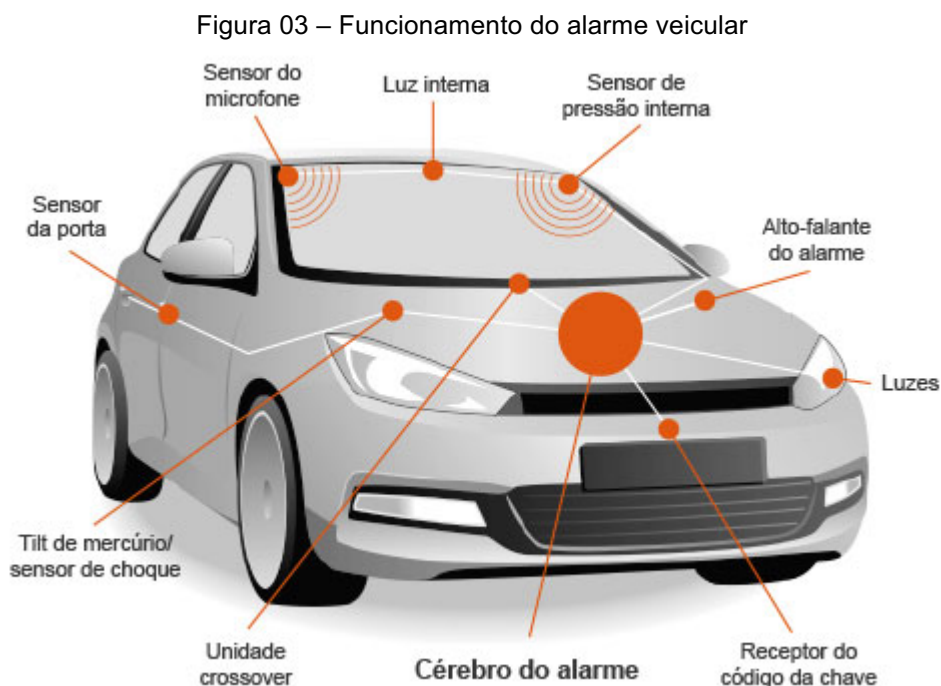
Figura 02 – Furto de veículos por região em Bauru-SP



Segundo o major Alan Terra, coordenador operacional do 4º BPM-I: *“Houve uma explosão dessas ocorrências em todo o Estado. Estamos tentando descobrir os motivos, afinal, a frota aumentou, mas não nessa proporção. Em apenas uma área, 200% é muita coisa. Pode ser que o comércio ilegal de peças esteja prosperando, mas não sabemos se, na cidade ou na região. Essas investigações, porém, transcendem o município e isso dificulta bastante o trabalho da polícia”.* (TONELLI, 2014)

2.5 Dispositivos de Segurança para Carros

Seja para cortar a ignição ou simplesmente inibir os ladrões, o alarme de carro é um dispositivo importante para melhorar a segurança contra roubos e furtos de veículos, conforme diz o Calixto (2016)



Fonte: Calixto (2016)

Anteriormente os sistemas de alarme funcionavam através de um dispositivo situado na porta do veículo que acionava a sirene se a porta fosse aberta com ele acionado, atualmente os sistemas de alarme são mais requintados, tendo alarmes que possuem detectores de movimentos, sensores

de pressão, microfone, e ainda a sirene para alertar o motorista e pessoas próximas. (CALIXTO, 2016)

2.5.1 Dispositivos de Segurança para Motocicletas

Alguns modelos de dispositivos de segurança são fabricados especificamente para motos, ainda que em sua maioria sejam direcionados à carros, e possuem diversas funcionalidades, como sinais sonoros, ou sensor de presença que bloqueia a ignição se não estiver próximo ao chaveiro do alarme.

Os modelos são menores que os de veículos, e fabricados para se adaptar às vibrações da motocicleta, suportando todas as condições relacionadas ao meio, como chuva, poeira, lama, entre outros. (CZERWONKA, 2015)

2.6 A LOCALIZAÇÃO E O GOOGLE MAPS

O Google Maps é um mapa on-line, disponibilizado pelo Google, e pode ser acessado pelo Windows e Linux, e também em dispositivos celulares, pelos sistemas android e IOS, sendo uma ferramenta útil para localização geográfica, encontrar qualquer parte do planeta, receber informações de como ir de um local a outro, entre outras funcionalidades.

O Google entende que o mapa do futuro deve ser criado em tempo real, contendo tudo que é necessário saber, Bernhard Seefeld, diretor de gerenciamento de produto do Google Maps diz que pode ser criado um novo mapa para cada contexto e cada pessoa, sendo específico e original, sendo chamados então de “mapas emocionais que refletem nossas conexões da vida real, com uma pequena previsão do futuro e possíveis viagens.” (CANALTECH, 2013)

O Google Maps oferece direções, e funciona para procurar locais de interesse, como mapeamento de pontos turísticos, interior de museus e até corais de recifes debaixo d'água. (CAPUTO, 2015)

2.6.1 A Localicação e o Google Earth

Esta funcionalidade está disponível para Windows, Mac, Linux, Android e IOS, sendo possível usar através de um computador ou dispositivo móvel,

apresentando mapas em 3D, permitindo visualizar e até passear virtualmente por qualquer lugar da Terra, com imagens capturadas por satélites.

Este programa tem uma grande integração com o Google maps e com o Street View, que é um recurso que simula andar pelo local, apresentando ainda imagens de satélites, que variam em suas datas de atualização, sendo de grande utilidade para visualização de mapas e imagens de qualquer local do planeta. (MOREIRA, 2014)

2.7 LATITUDE E LONGITUDE

O posicionamento sobre a terra é feito com referência à linha do equador, e ao meridiano de Greenwich, que passa pela Inglaterra, sendo expressa em dois valores, nomeados latitude e longitude, e servem para localizar qualquer local no planeta.

A latitude consiste na medida da distância do Equador ao longo do meridiano de Greenwich, em graus, que varia de 0° a 90° , para o norte ou para o sul. Enquanto a longitude é a medida da distância do meridiano de Greenwich ao longo do Equador, também em graus, que varia entre 0° e 180° , para leste ou para oeste. (QUOOS, 2016)

"Para que cada ponto da superfície da Terra possa ser localizado num mapa, foi criado um sistema de linhas imaginárias chamado de "Sistema de Coordenadas Geográficas." A coordenada geográfica de um determinado ponto da superfície da Terra é obtida pela interseção de um meridiano e um paralelo" (IBGE. Atlas Geográfico Escolar. p. 17. 2002).

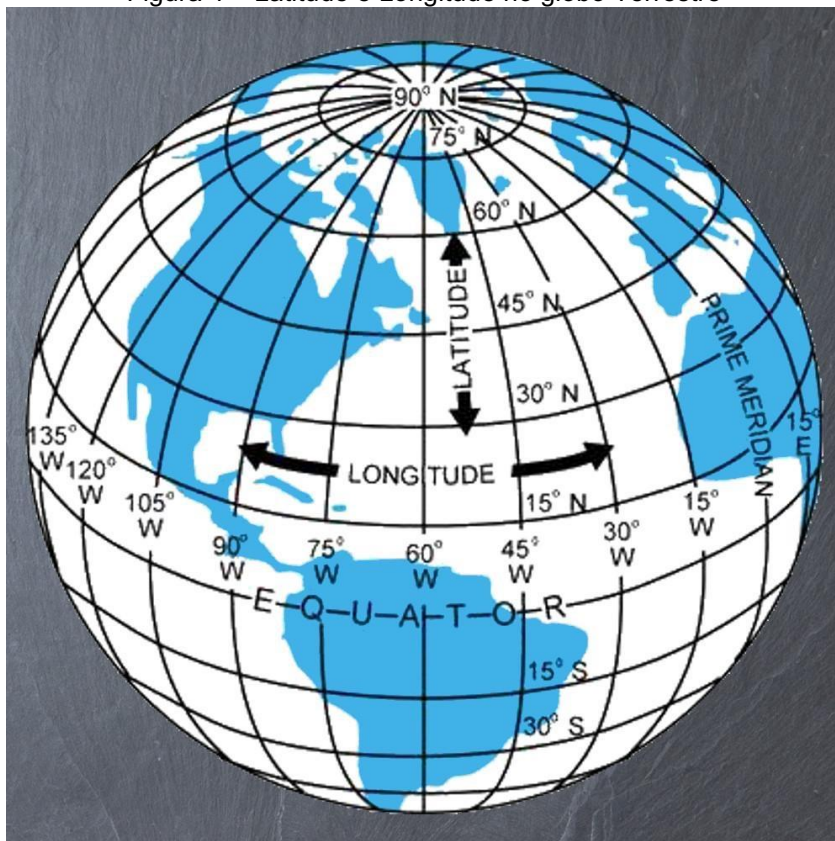
Carvalho (2008) diz que um sistema de coordenadas geográficas consiste em um sistema de referência usado no posicionamento e medição de feições geográficas, sendo este sistema de coordenadas esféricas, com base em uma esfera tridimensional e suas posições reais são medidas em graus de longitude e latitude que podem ter valores positivos ou negativos, obedecendo a seu quadrante

O autor diz ainda que na forma de unidade de medida, cada grau é formado por 60 minutos e cada minuto é formado por 60 segundos, portanto as medidas são em graus, minutos e segundos, ou graus decimais. Entendendo que valores de longitude variam de 0° à 180° a leste ou oeste, iniciando na Inglaterra, onde se localiza o Meridiano de Greenwich, e os

valores da latitude variam de 0° à 90° no Hemisfério Norte, do Equador ao Polo Norte, e no Hemisfério Sul a latitude também varia de 0° à -90° , do Equador ao Polo Sul.

A figura 4 ilustra a latitude e longitude no globo terrestre.

Figura 4 – Latitude e Longitude no globo Terrestre



Fonte: Latitude e Longitude (2015)

O portal APOLLO11 apresenta latitude e longitude de diversos locais, mostrando a cidade de São Paulo e Bauru conforme segue.

Figura 5 – Latitude e Longitude das cidades de São Paulo e Bauru-SP

São Paulo / SP		Bauru / SP	
Latitude -23° 32' 51"	Longitude -46° 38' 10"	Latitude -22° 18' 53"	Longitude -49° 03' 38"
Altitude 760 metros		Altitude 526 metros	
Área 1528,5 km ²		Área 675,2 km ²	

Fonte: APOLLO11.COM (2015)

2.8 SISTEMA DE IGNIÇÃO DO VEÍCULO

Este sistema é uma parte crítica do automóvel, contando com recursos de eletrônica para melhor funcionamento e diminuição de consumo, desta forma reduzindo a poluição (BRAGA, 2013), sendo importante também para o rendimento do motor.

O motor de combustão precisa de um sistema de iniciação para inflamar e dar ar ao combustível. Esse método conta com um conjunto de elementos que geram alta tensão, controlam e lançam a corrente ideal para que a faísca salte para as velas, que ficam dentro do cilindro do motor.

Rocha (2009) diz que tudo começa na bateria, com 12 volts, que envia corrente elétrica para a bobina de alta tensão, quando a chave de ignição é posicionada. A bobina é um transformador elevador que aumenta a tensão de 12 Volt para até 60 KV, quando necessário.

Cada motor tem uma ordem de ignição a ser respeitada, sendo este chaveamento da bobina e a distribuição da corrente elétrica de responsabilidade do sistema de distribuição.

2.8.1 Sistema de ignição de motocicletas

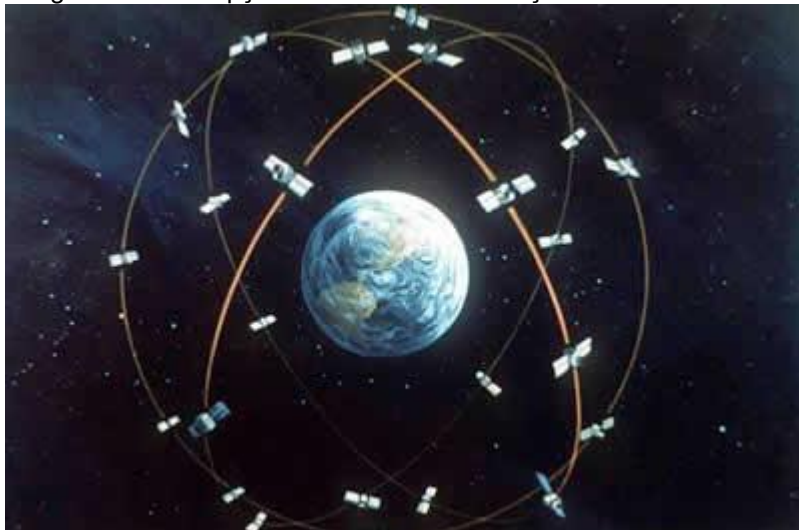
O sistema de ignição de uma motocicleta, no caso de partida elétrica, é composto por um circuito primário, que conta com fonte de energia elétrica, enrolamento primário da bobina, platinados, condensador, e cabos, e também um circuito secundário, que conta com enrolamento secundário da bobina, cabo de alta tensão e vela de ignição..

Este sistema é um conjunto de peças que precisam estar em sincronia perfeita, pois só assim será possível produzir a faísca regulada que provocará a ignição. (SENAI-:RJ, 2002)

2.9 O SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL OU SATELITE GPS

Quando o assunto é GPS, geralmente faz referencia à um receptor GPS, de um sistema com 27 satélites em orbita em volta da Terra, sendo 24 deles em operação constante e 3 destinados à emergências, ou falhas no sistema, conforme mostra a figura 6

Figura 6 - Concepção artística da constelação de satélites GPS



Fonte: Defesa dos Estados Unidos (2015)

O receptor GPS tem como objetivo identificar pelo menos quatro desses satélites, que estão posicionados todos na mesma altura e geoestacionários, para que possa estimar uma posição global através de coordenadas de longitude e latitude. (BRAIN; HARRIS, 2015)

3 ARDUINO

Segundo Banzi (2011), o Arduino é formado por dois componentes principais: a placa Arduino (*hardware*) e o ambiente de desenvolvimento integrado (*Integrated Development Environment – IDE*) do Arduino (*software*). A filosofia do Arduino é facilitar a criação e modificação de protótipos, uma vez que reduz, e até elimina, a necessidade de soldas nos projetos.

Seu *hardware*, ainda segundo Banzi (2011), é constituído de “um pequeno circuito que contém um computador inteiro dentro de um pequenino chip (o microcontrolador)”. Este chip é o elemento essencial da placa, que possui todos os componentes necessários para o correto funcionamento do microcontrolador e que permitem a comunicação com o computador.

Banzi (2011) completa dizendo que a placa Arduino possui muitas versões, entretanto algumas características essenciais são preservadas independentemente da versão da placa, são elas: pinos digitais de entrada/saída que podem ser utilizados como entradas ou saídas, especificadas via software, alguns destes pinos digitais podem ser usados como saída analógica são as chamadas portas PWM (*Pulse With Modulation* ou Pulso Com Modulação); pinos de entrada analógica (rotulados como *Analog In*) que recebem valores analógicos (leituras de tensão de um sensor, por exemplo) e convertem em um número entre 0 e 1023; Entrada USB utilizada tanto para alimentação (5V) quanto para o envio do programa para o microcontrolador; a alimentação também pode ser fornecida através de uma alimentação externa de até 12 volts.

“O Arduino é uma plataforma de prototipagem de hardware eletrônica, que foi criada em 2005 na cidade de Ivrea, na Itália, com intuito de ensinar Design de Interação, uma disciplina que adota como principal metodologia a prototipação. Desde sua criação o Arduino já vendeu mais de 150.000 placas oficiais e estima-se que o número de placas clones (não oficiais) vendidas, seja por volta de 500 mil em todo mundo.” (MCROBERTS, 2011, p. 20).

Além destas características, o Arduino Mega 2560, Figura 07, possui 54 pinos de entrada/saída digital, das quais 15 fornecem saída PWM; 16 pinos de entrada analógica; 3 portas para alimentação (5V) e 5 para ligação ao terra (*GND*).

Figura 7 – Placa ARDUINO Mega 2560



Fonte: ARDUINO Mega 2560. (2015)

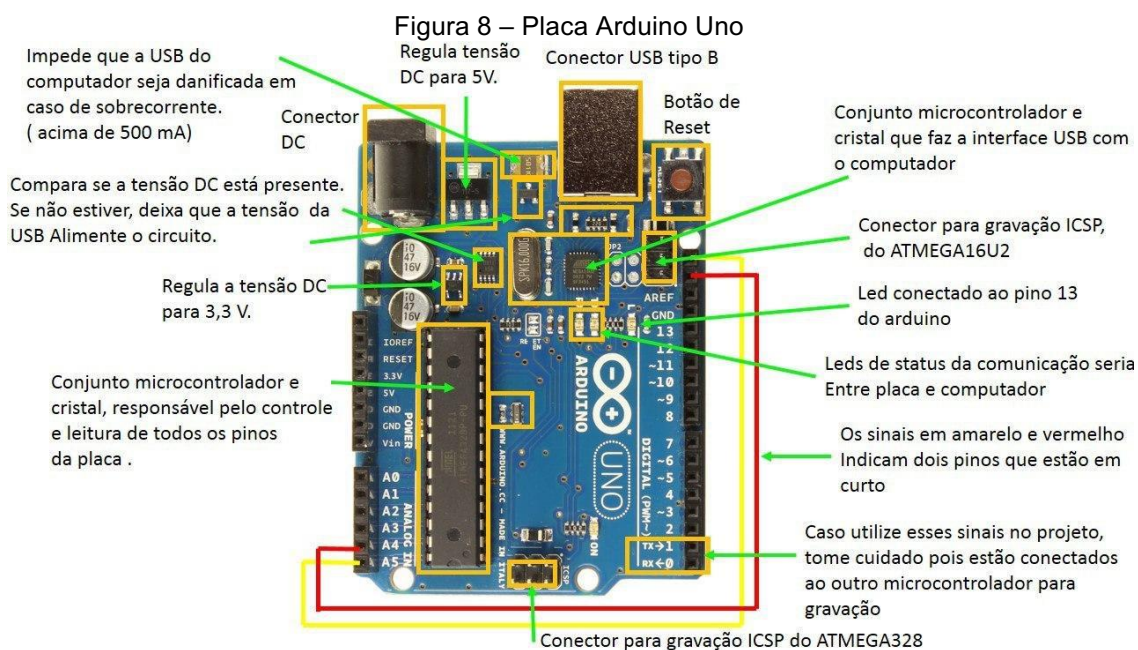
A placa Arduíno Mega 2560 conta com microcontrolador Atmega2560, além de uma capacidade de 256KB de memória flash (para armazenamento do programa) dos quais 8KB são utilizados para iniciar o funcionamento do software. (ARDUINO, c2014a).

3.1 TIPOS DE PLACAS ARDUÍNO

Existe uma grande variedade de placas arduíno no mercado, sendo as mais indicadas para eletrônica a Uno, a Mega e a Leonardo, apresentando caracterizas simples e não demanda grande tempo ou experiência para programar, e é possível inserir no circuito impresso a baixo custo. SOUZA (2013)

3.1.1 Arduino Uno

Ferramenta simples, que tem hardware mínimo, apresentando sua conectividade USB facilita a programação, sendo uma placa versátil.



Fonte: SOUZA (2013)

No circuito regulador, apresenta-se o circuito interno NPC1117 regulando a tensão, e o diferencial é o diodo que protege o circuito no caso de uma fonte com tensão invertida ser ligada, mas pode ser alimentada também via USB, pois seu circuito contém componentes que protegem a porta USB do computador em caso de alguma anormalidade.

A placa ainda apresenta um circuito que permite comutar a alimentação entre a tensão USB e a tensão da fonte externa, com conectores IOREF, RESET, 3,3 V., 5 V, GND e VIN.

A interface de comunicação é um microcontrolador ATMEL ATMEGA16U2, que é responsável pela forma de funcionamento da placa uno, viabilizando o upload do código binário que é gerado após o usuário programar; possui também o conector ICSP para gravação de firmware através do programador ACTMEL.

O cérebro desta placa é um dispositivo de 8 bits AVR com arquitetura RISC avançada, tendo 32KB de flash dos quais 512 bytes são para o bootloader, 2KB de RAM e 1 KB de EEPROM.

Entre os pinos do microcontrolador e a barra de pinos não apresentando resistor para limitar corrente, necessitando de atenção do usuário, e ainda é

necessário atenção ao local de trabalho, pois a parte inferior da placa não possui isolamento, o que pode gerar curto circuito nos pinos. (SOUZA, 2013)

3.1.2 Arduino Mega

Com base na folha de dados ATmega1289, esta placa de microcontrolador tem 54 pinos digitais de entrada e saída, 16 entradas analógicas, 4 portas seriais de hardware e ainda 16 MHz de oscilador de crista, botão reset e conexão USB, que são características básicas para apoio do microcontrolador, usando apenas um cabo USB ligando-o ao computador. (ARDUINO, 2015)

Figura 9– Arduino Mega



Fonte: ARDUINO MEGA (2015)

3.1.3 Arduino Leonardo

Baseado na folha de dados ATmega32u4, esta placa de microcontrolador tem 20 pinos digitais de entrada e saída, 12 entradas analógicas e 16Mhz de cristal oscilador, conta ainda com conexão USB e botão reset, se diferenciando de placas anteriores construídas com base em sua folha de dados, esta tem comunicação USB e portanto não precisa de um comunicador secundário, possibilitando o uso com um computador conectado como teclado ou mouse. (LEONARDO, 2015)

Figura 10 – Arduino Leonardo



Fonte: LEONARDO (2015)

3.1.4 Arduino Gps Shield

Esta placa é basicamente um módulo que possibilita transformar o arduino em um receptor GPS, que pode armazenar dados e informações de posicionamento global em um cartão SD.

Possui uma chave DLINE/UART que deve ser colocada em DLINE para ser feito o upload de códigos de desenvolvimento do Arduino. Tais chaves modificam a entrada e saída entre o módulo padrão dos pinos TX/RX e qualquer outro pino digital, incluindo o módulo GPS. São disponibilizadas 10 saídas e ainda uma minúscula área de prototipagem na parte central da placa, e ainda um controle ON/OFF para o GPS. (GPS, 2015)

Figura 11 – Arduino GPS SHIELD

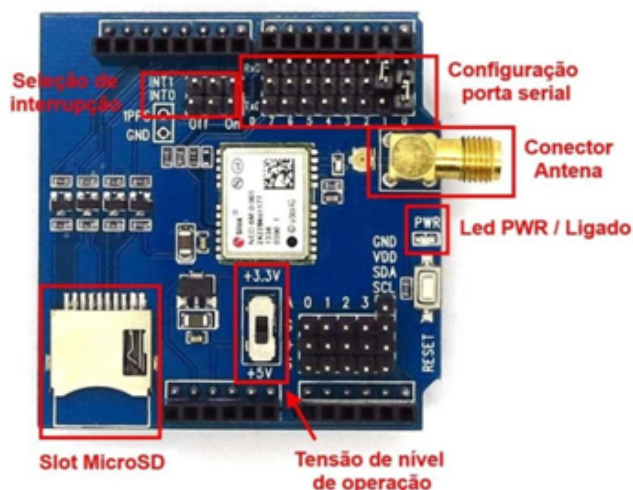


Fonte: ARDUINO GPS SHIELD (2014)

4 ARDUINO GPS SHIELD COM GOOGLE EARTH

O Arduino GPS Shields é o caminho para que isto seja possível, para tanto serão identificados seus conectores e conexões.

Figura 12 - Arduino GPS Shield



Fonte: ARDUINO GPS SHIELD (2014)

Na porção superior esquerda estão os conectores de seleção de interrupção, que são o INTO para interrupção externa caso necessária, e o INT1 para uso da função 1PPS do GPS.

À direita está a configuração da porta serial, com jumpers, onde se realiza a comunicação.

Na porção inferior à esquerda há o slot do cartão microSD, a chave de seleção de tensão operacional ai centro da placa, que deve estar em +5V.

O botão reset fica do lado direito, onde existe ainda um conector de antena, e o led on/off, que é a única coisa que identifica o funcionamento deste dispositivo.

5 TRABALHOS CORRELATOS

Com base no levantamento bibliográfico, foram encontrados três trabalhos significativos, com referência ao tema. São eles:

a) Bentes (2013) tem seu trabalho nomeado “Sistema de segurança veicular com uso de gps baseado em arduino”, pela UEA - Universidade do Estado do Amazonas, com objetivo de desenvolvimento de um sistema voltado a segurança veicular com uso de GPS, o que permite o rastreamento, em tempo real, do automóvel por meio de uma aplicação Web, além da função de

rastreamento, o sistema permite realizar o bloqueio, ou seja, é possível desligar o automóvel remotamente e de modo irrevogável, impedindo que este sofra danos causados pela condução agressiva de meliantes em tentativas de fuga ou mesmo na realização de novos crimes. A combinação da localização geográfica com o desligamento remoto reduz as chances de danos ao patrimônio e evita que o proprietário tente reagir no momento de uma abordagem, pois poderá contar com auxílio do sistema, concluindo que o estudo e testes realizados, o sistema final conseguiu cumprir com sucesso a proposta e os objetivos que foram apresentados na fase inicial de projeto, tudo isto dentro do tempo disponível e seguindo o cronograma elaborado na mesma proposta;

b) Segundo Nascimento (2007), se referindo ao “Sistema de alarme automotivo que integra transdutor acústico/elétrico e celular”, pela UNICEUB – Centro Universitário de Brasília, seu projeto é um sistema de alarme para veículos automotivos, integrado a um aparelho celular por transdutores acústico elétricos que envia um sinal elétrico a um microcontrolador ao detectar algum evento sonoro, que por sua vez faz a chamada telefônica alertando o proprietário do veículo que ocorreu alguma irregularidade, sem que o alarme dispare de forma ineficaz;

c) Barros (2012), fala sobre “Sistema de automação veicular com arduino e android”, pelo Centro Universitário Adventista de São Paulo, com objetivo de descrever o projeto e implementação de uma plataforma de controle construída em módulos, possibilitando ao usuário escolher quais funções do veículo se deseja automatizar utilizando assim hardwares *Open Source* onde os conceitos de automação serão aplicados. O projeto propõe o controle de um veículo de passeio utilizando um celular *SmartPhone* com sistema operacional Android, efetuando os controles relacionados a partida do motor, abertura de portas e capô. A novidade dessa abordagem é o uso de um servidor *socket* desenvolvido em linguagem de programação Java e o hardware de controle dos atuadores *Open Source*, concluindo que este projeto torna possível o controle das principais funções de um veículo automotor de passeio, possibilitando assim uma maior segurança e conforto ao usuário permitindo-o desligar o veículo remotamente em caso de emergência.

6 METODOLOGIA

Este trabalho se deu em várias fases, sendo a primeira uma revisão literária, que teve como base principal livros, revistas e banco de dados on-line como LILLACS, SCIELO, MEDNET, IBICT, entre outros disponíveis para pesquisa.

“As pesquisas exploratórias são compreendidas como investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos”. (Marconi e Lakatos, 2003, p.188)

Na segunda fase, analisou-se materiais, tipo de programação, que foram utilizados no protótipo que foi desenvolvido e que, numa visão mais ampla, usou a latitude e a longitude para localização, que diante de pré-programações inclusas, quando em local diferente do conhecido pela programação como padrão de segurança, cortou a ignição do veículo, dificultando, assim, a possibilidade de ser levado à lugares distantes ou mesmo ocultado.

As localizações serão feitas através dos aplicativos GOOGLE MAPS e GOOGLE EARTH e poderão ser alteradas a qualquer momento em sua programação, de acordo com o interesse de seu usuário.

A terceira fase será feita através de testes e avaliações do equipamento.

A quarta fase será composta de melhoria no equipamento, prevendo a inclusão de uma placa Arduíno GSM que possibilitará o rastreamento do veículo em tempo real, bem como um chaveamento para que através do aplicativo, seja possível ligar e desligar a ignição remotamente.

E finalmente a quinta fase para testes e avaliações das melhorias.

6.1 MATERIAIS E MÉTODOS

6.1.1 Material Utilizado

Foi utilizado, então, uma placa GPS Shield, Arduino, alguns *jumpers*, o cabo e a antena GPS, cartão microSD, que foi formatado como FAT, adaptador de alimentação de energia para o veículo, sendo a programação em linguagem C++, que foi feita feita, e só então ligada à fonte de alimentação de energia na placa, que em seguida foi desliga do computador.

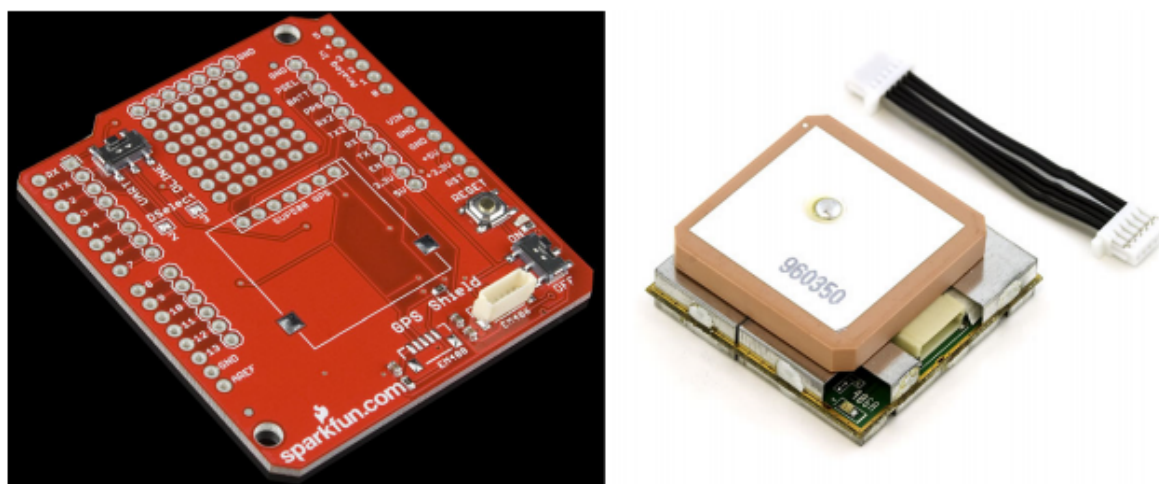
Também foram usados um buzzer, um rele de 5v, uma bomba injetora de gasolina, um cabo USB e PROTOBOARD, e uma ligação ON e OFF que foi ligada direto na bomba do veículo.

O sistema GPS foi captado dos satélites disponíveis, o microcontrolador foi um componente físico Arduino, que estabelecerá comunicação através de um canal serial chamado Serial GPS, sendo que seus pinos digitais fizeram a interação com o hardware de chaveamento on/off do veículo.

6.1.2 Montagem do Dispositivo com Arduino Gps Shield Kit

Para montar este kit GPS, que está demonstrado na Figura 13, deve-se soldar as partes, conforme mostram as imagens, e após isso conectar o Arduino ao computador.

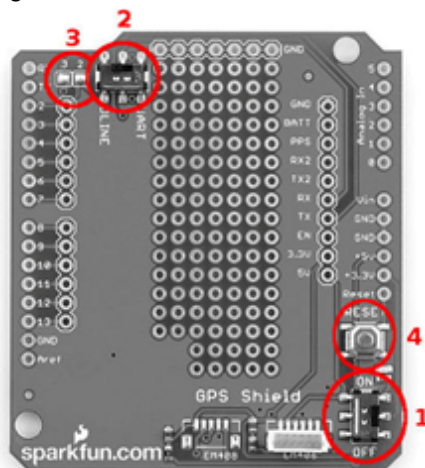
Figura 13 – Montagem do kit arduino GPS



Fonte: Bentes (2013)

Na Figura 14 é mostrado o shield, onde o número 1 indica uma chave liga/desliga, o numero 2 aponta uma chave de Dline/Uart e um botão RESET no número 4, enquanto o número 3 são jumpers soldados de configuração de boot.

Figura 14 – Chaveamento do Arduino



Fonte: **GPS Shield com Arduino** (2012)

Neste devem ser conectados a antena GPS e o cabo de alimentação para o computador, e ainda de energia, conforme a necessidade de uso.

6.1.3 Programação

Com base em linguagem de programação, é possível delimitar o GPS, colocando parâmetros máximos de latitude e longitude, que são o princípio de tudo, pois é com base neles que todo o dispositivo funciona, de acordo com o local em que o veículo se encontra.

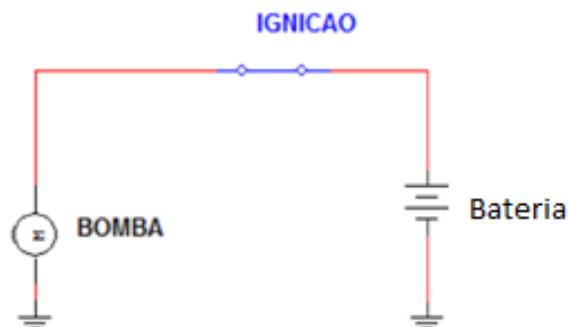
É possível ainda definir de quanto em quanto tempo a informação é atualizada, mostrando horário em que o posicionamento do veículo foi coletado, sendo de grande importância para sua localização, podendo proporcionar um padrão de distância a ser observado numa possível busca.

6.2 CIRCUITO ON/OFF DO VEÍCULO

Para que o veículo tenha sua ignição bloqueada, ou seja, desligue e não seja possível dar partida novamente por meios comuns, pode ser utilizado o mesmo método de alarmes veiculares.

Desta forma, a opção será uma intervenção no circuito de bomba de combustível do veículo, (esta é chamada de malha fechada), onde uma vez que a ignição fecha o circuito, a bomba de gasolina é alimentada, funcionando conforme indica a Figura 15.

Figura 15 – Circuito da Bomba de Combustível do Veículo



Fonte: BENTES (2013)

A proposta é inserir um chaveamento, que seria um relé fechado colocado em série com a ignição do veículo, pois quando fechado, funciona normalmente como se não houvesse nada ali, e quando aberto, corta a alimentação da bomba de gasolina, impedindo, assim, que a ignição aconteça, conforme mostra a Figura 16.

Figura 16 - Circuito da Bomba de Combustível do Veículo com Relé



Fonte: BENTES (2013)

6.3 FUNCIONAMENTO E VANTAGENS

O protótipo está sendo projetado para sofrer melhorias com o passar do tempo, desta forma, em seu início, está programado para que desligue a ignição automaticamente no momento em que o veículo sair do espaço delimitado em latitude e longitude inserido em sua programação.

No entanto, nesse primeiro momento, a vantagem vem do fato que a ignição sendo desligada fora do parâmetro limitado pelo gps, funcionando como um dispositivo anti-evasão, impedindo que o veículo seja levado a longas distâncias ou mesmo locais de desmanche.

Posteriormente à localização do veículo, que poderá ser facilitada pelo corte da ignição, pois existe grande possibilidade do mesmo ser abandonado, o

cartão SD conterà todas as informações de trajeto feito, e poderá ser visualizado através da interface desenvolvida para tal, o Google maps ou earth.

6.4 PROSPECÇÕES FUTURAS

A placa GSM está planejada para ser implantada no projeto num segundo momento, e com ela será possível rastrear em tempo real o veículo. Ela pode ser observada na Figura 17.

Figura 17 – Arduino GSM



Fonte: Arduino GSM (2015).

Esta placa contém um soquete para SIM card, comunicação serial selecionável por jumpers, headers para conexão de microfone ou auto-falante e o botão RESET.

Funcionando como um celular, encaminhando informações diretamente para o aplicativo, em tempo real, dando o aviso – via SMS ou WEB - quando a ignição for cortada e possibilitando a localização do veículo através do aplicativo.

Um chaveamento com ligação direta ao aplicativo também está incluso nos planos futuros, com o qual será possível desligar e ligar a ignição através do aplicativo, independente dele sair dos parâmetros definidos no GPS, ou ainda na possibilidade de um roubo, a ignição poderá ser desligada imediatamente.

Seu funcionamento difere de todo material que atualmente é comercializado por ser diretamente anti evasão, não tocando alarmes ou sirenes de nenhum tipo. O equipamento fará o rastreamento do veículo, quando o mesmo for retirado do seu parâmetro pré programado, e poderá fazer o desligamento da ignição.

O fato de não ter alarmes ou sirenes é baseado no pensamento de que no caso de um sequestro, evite desesperos do meliante que pode vir a machucar ou até matar, ou ainda durante a ação do furto, danificar o veículo.

7. Conclusão

7.1 Testes realizados

7.1.1 Materiais e Métodos

A aquisição de materiais contou com um Arduino GPS Shield, que é um shield contendo um slot de cartão SD, além do chip GPS, que possibilita a gravação de dados de localização GPS e sensores de tempos, tendo várias portas disponíveis para tais funções; Arduino Uno, que é uma placa de 14 pinos digitais de entrada e saída, sendo que 6 deles podem ser usados como saídas PWM (Modulação por Largura de Pulso), 6 são entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB e um botão reset; Módulo Rele 5v; Buzzer, que é um dispositivo eletrônico que converte um sinal elétrico em um sinal sonoro; Bomba injetora de Gasolina, que é responsável por injetar combustível no motor do veículo para que ocorra a combustão; Protoboard, ou matriz de contatos, é usada principalmente para montagens provisórias e testes de projetos; Cabo USB, usado para conexão de dispositivos periféricos ao computador e Ligação ON e OFF ligada direto na bomba do Veículo.

Para possibilitar melhor entendimento, o código foi disponibilizado na íntegra.

A figura 18, mostra como foram inclusas as bibliotecas necessárias para o funcionamento adequado dos módulos acoplados ao arduino, como gps shield e o rele shield.

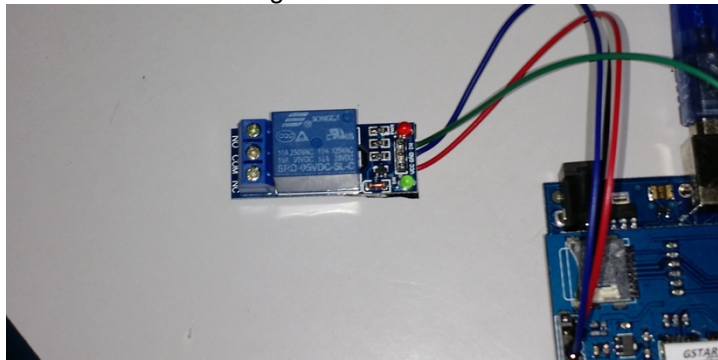
Figura 18 – Código na íntegra

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>
#include <SPI.h>

TinyGPS gps;
SoftwareSerial serialgps(2,3);
```

Fonte: Laboratório de Garagem, 2015

Figura 19 – Rele 5V



Fonte: imagem produzida pelo autor

Para que o GPS shield funcionasse de acordo com as expectativas, foi necessário utilizar uma biblioteca pronta - chamada **TinyGps** - a qual possibilita a obtenção da latitude e a longitude atual do local, característica necessária para a inicialização, desta forma, foi utilizado o código **serialgps(2,3)**.

Figura 20 - Código SerialGPS

```
int ano;
byte mes, dia, meshora, minuto, segundos, milsimos;
unsigned long chars;
unsigned short sentences, failed_checksum;

int sats; //Variáveis para armazenamento de ano e quantidade de satélites
float latitude, longitude; //Variáveis para o armazenamento de latitude e longitude
float latmax = -22.49207; //Variável para a latitude máxima
float latmin = -22.49386; //Variável para a latitude mínima
float longmax = -48.54381; //Variável para a longitude máxima
float longmin = -48.54535; //Variável para a longitude mínima

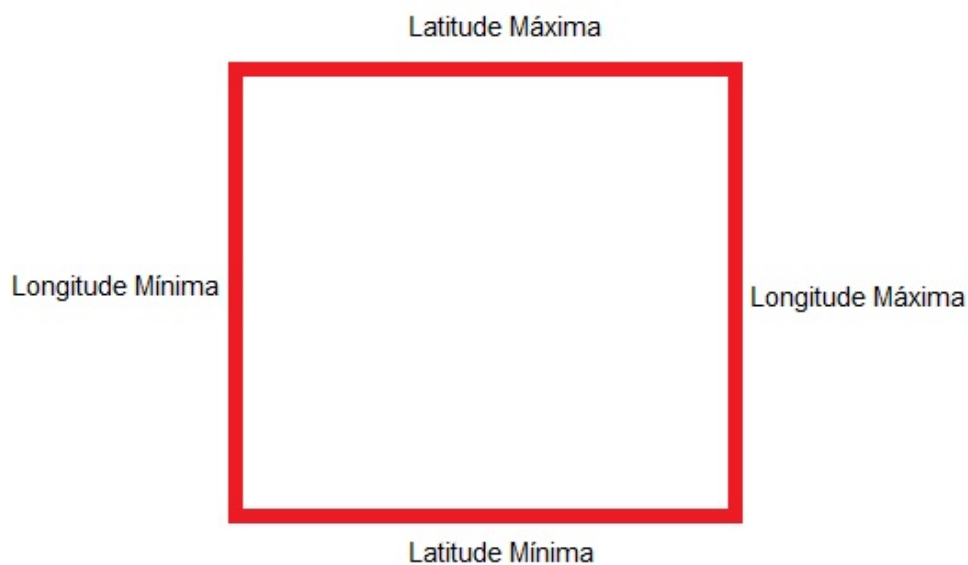
int moduloRele = 7;
//int numTones = 1;
//int tones[] = {261, 277, 294, 311, 330, 349, 370, 392, 415, 440};
```

Fonte: Adaptação - Laboratório de Garagem, 2015.

A figura 20 apresenta as variáveis necessárias para a realização deste projeto, como o ano, mês, dia, hora, latitude e longitude atualizadas da localização, quantos satélites foram podem ser localizados com a variável SATS, para que o rele shield reconhecesse a a porta a **moduloRele**.

Seguindo para o modo de bloqueio do veículo, foram necessárias quatro variáveis: **latmax** e **longmax** – que limitam o canto superior do lado direito do veículo – e **latmin** e **longmin** – que limitam o canto inferior esquerdo do veículo, conforme mostram as figuras 21 e 22.

Figura 21 – Limites de Latitude e Longitude



Elaborada pelo autor

Figura 22 – Código de Limitação de Latitude e Longitude

```
void setup()
{
  Serial.begin(4800);
  serialgps.begin(9600);

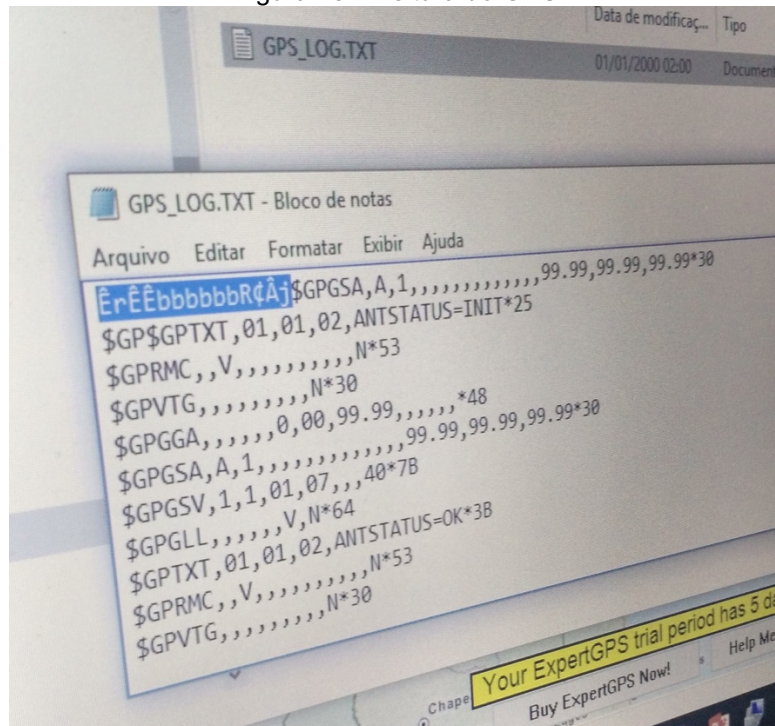
  Serial.println("");
  Serial.println(" ...Procurando Satelites... ");
  Serial.println("");

  pinMode(moduloRele, OUTPUT);
}
```

Fonte: Adaptação - Laboratório de Garagem, 2015

A inicialização da serial se dá com velocidade de 4800, foram testadas velocidades de 9600 e 19200, obtendo o resultado esperado – a leitura do GPS – com a velocidade de 9600.

Figura 23 – Leitura do GPS



Fonte: imagem produzida pelo autor

O rele shield foi colocado na porta 7, para que, quando ultrapassasse a **latmax** e **longmax/latmin** e **longmin**, fosse acionado, e verificasse a existência de satélites disponíveis e, achando, carregar o satélite, trazendo as posições de latitude e longitude com cinco casas decimais, realizando print da latitude e da longitude, recuperando a data atual de acordo com o satélite, e realizando o print **dia**, **mes**, **ano** e **min**, conforme figura 24.

Figura 24 – Código para Informações do Satélite

```

void loop()
{
  while(serialgps.available())
  {
    int c = serialgps.read();

    if(gps.encode(c))
    {
      //delay(1000);
      float latitude, longitude;

      gps.f_get_position(&latitude, &longitude);
      Serial.print("Lat/Long: ");
      Serial.print(latitude,5);
      Serial.print(", ");
      Serial.println(longitude,5);

      gps.crack_datetime(&ano, &mes, &dia, &meshora, &minuto, &segundos, &milesimos);
      Serial.print("Data: ");
      Serial.print(mes, DEC);
      Serial.print("/");
      Serial.print(dia, DEC);
      Serial.print("/");
      Serial.print(ano);
      Serial.print(" Hora: ");
      Serial.print(meshora, DEC);

      Serial.print(ano);
      Serial.print(" Hora: ");
      Serial.print(meshora, DEC);
      Serial.print(":");
      Serial.print(minuto, DEC);
      Serial.print(":");
      Serial.print(segundos, DEC);
      Serial.print(".");
      Serial.println(milesimos, DEC);
      Serial.print("Altitude (metros): ");
      Serial.println(gps.f_altitude());
      Serial.print("Direcao (grau): ");
      Serial.println(gps.f_course());
      Serial.print("Velocidade(km/h): ");
      Serial.println(gps.f_speed_kmph());
      Serial.print("Satelites: ");
      Serial.println(gps.satellites());
      Serial.println();

      sats = gps.satellites(); //Armazena na variável sats a quantidade de satélites
      gps.stats(&chars, &sentences, &failed_checksum);

      //Se o GPS ultrapassar os limites determinados
      if(sats > 3)
      {
        Serial.println("Encontrou Algum Satelite: ");
      }
    }
  }
}

```

```

if( (latitude < latmin) || (latitude > latmax) || (longitude < longmin) || (longitude > longmax) )
{
    Serial.println("Desligou o motor: ");

    //for (int i = 0; i < numTones; i++)
    //{
        //tone(moduloRele, tones[i]);
        //delay(500);
        digitalWrite(moduloRele, LOW);
    //}
}
else
{
    Serial.println("Não Desligou o motor:");

    //noTone(moduloRele);
    digitalWrite(moduloRele, HIGH);
}
}
else
{
    Serial.println("Não Desligou o motor: ");

    //noTone(moduloRele);
    digitalWrite(moduloRele, HIGH);
}

if( (latitude < latmin) || (latitude > latmax) || (longitude < longmin) || (longitude > longmax) )
{
    Serial.println("Desligou o motor: ");

    //for (int i = 0; i < numTones; i++)
    //{
        //tone(moduloRele, tones[i]);
        //delay(500);
        digitalWrite(moduloRele, LOW);
    //}
}
else
{
    Serial.println("Não Desligou o motor:");

    //noTone(moduloRele);
    digitalWrite(moduloRele, HIGH);
}
}
else
{
    Serial.println("Não Desligou o motor: ");

    //noTone(moduloRele);
    digitalWrite(moduloRele, HIGH);
}
}
}
}

```

Fonte: Adaptação - Laboratório de Garagem, 2015

7.1.2 Execução e Resultados

Os primeiros testes tiveram por finalidade a ligação feita entre o GPS Shield e o Arduino através da programação do código juntamente com a biblioteca utilizada pelo GPS Shield, verificando se o GPS recebia informações dos satélites de latitude e longitude.

Figura 25 – GPS Shield e Arduino

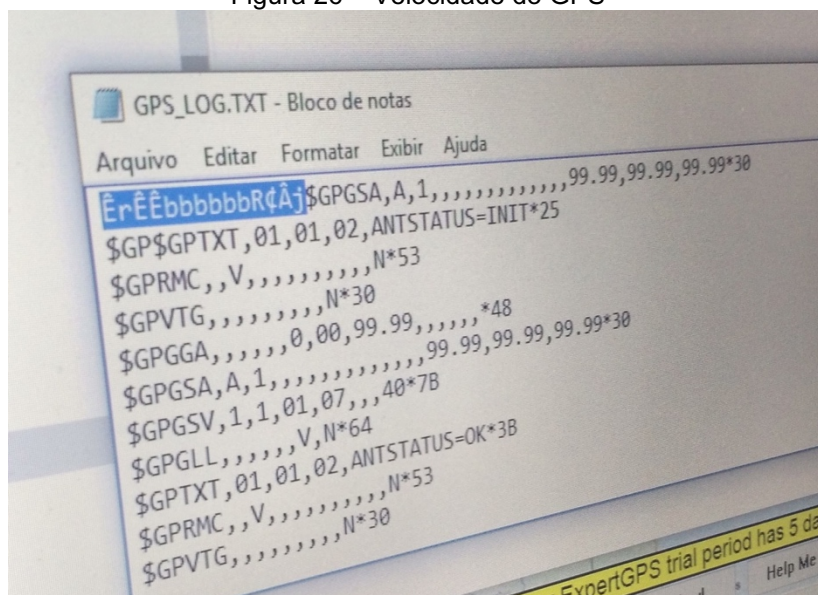


Fonte: imagem produzida pelo autor

O teste foi realizado com uma programação que deveria imprimir no monitor serial, onde as informações enviadas pelos satélites de latitude e longitude são exibidas, mas houve uma dificuldade na forma em que os dados eram recebidos do GPS e impressos no monitor serial.

Um novo teste com velocidades para processamento de dados de 9600 e 19200 foi realizado, juntamente com a programação do código para trazer informações de localização com 6 casas decimais, sendo esta, escolha do usuário.

Figura 26 – Velocidade do GPS



Fonte: imagem produzida pelo autor

Finalizando os testes, concluiu-se que as casas decimais devem ser trazidas de forma específica, com todos os detalhes possíveis para, desta forma, com a programação correta e os dados sendo recebidos de forma exata, ser mais precisa na localização do veículo.

Figura 27 – Inserção de mais casas decimais para Latitude e Longitude

```

1 #include <SoftwareSerial.h>
2 // #include <SD.h>
3 #include <TinyGPS.h>
4 #include <SPI.h>
5
6 TinyGPS gps;
7 SoftwareSerial serialgps(2,3);
8
9 //File rawdata;
10
11 int ano;
12 byte mes, dia, meshora, minuto, s;
13 //bool newData = false;
14 unsigned long chars;
15 unsigned short sentences, failed;
16
17 int sats; //Variáveis para armazenar
18 float latitude, longitude; //Variáveis para armazenar
19 float latmax = -22.49207; //Variáveis para armazenar
20 float latmin = -22.49386; //Variáveis para armazenar
21 float longmax = -48.54381; //Variáveis para armazenar
22 float longmin = -48.54535; //Variáveis para armazenar
23
24 int moduloRele = 7;
25 //int numTones = 1;
26 //int tones[] = {261, 277, 294, 311};
27
28 void setup()

```

Serial Monitor (COM6 (Arduino Uno))

```

Data: 6/1/2016 Hora: 22:57:46.0
Altitude (metros): 1000000.00
Direcao (grau): 0.00
Velocidade (km/h): 0.28
Satelites: 255
Encontrou Algum Satelite:
Desligou o motor:
Lat/Long: -22.49267, -48.54729
Data: 6/1/2016 Hora: 22:57:47.0
Altitude (metros): 1000000.00
Direcao (grau): 0.00
Velocidade (km/h): 0.43
Satelites: 255
Encontrou Algum Satelite:
Desligou o motor:

```

Fonte: imagem produzida pelo autor

A intenção do projeto foi para, após o equipamento receber informações de longitude e latitude do GPS, as mesmas fossem separadas em quatro coordenadas - longitude máxima e longitude mínima, latitude máxima e latitude mínima – para que o veículo se mantenha somente dentro dessas coordenadas pré determinadas.

Se o veículo ultrapassar as coordenadas determinadas pelo usuário na programação, a bomba injetora de combustível interromperá a ignição, impedindo que o mesmo continue a rodar.

Para que tal função fosse possível, foi necessário a programação armazenando as quatro funções básicas - longitude máxima e longitude mínima, latitude máxima e latitude mínima – que foram utilizadas como limites no trajeto do veículo.

Figura 28 – Parâmetros de Latitude e Longitude no Mapa



Fonte: imagem produzida pelo autor

O próximo passo foi o teste de verificação da recepção de informações atualizadas do veículo quando o mesmo deve identificar que foi ultrapassado o perímetro pré determinado de latitude e longitude, e dessa forma proceder o corte da corrente da bomba injetora de gasolina.

Um BUZZER – que aciona um bip indicando que o veículo ultrapassou os parâmetros determinados – foi utilizado nessa fase de testes, para validar a função programada, confirmando os dados de localização inclusos no programa.

Figura 29 – Buzzer



Fonte: imagem produzida pelo autor

Após várias experiências desligando e religando o equipamento dentro da área designada, concluiu-se que o Arduino GPS não deve ser desligado e

religado muitas vezes, pois é necessário um período para que as informações de latitude e longitude voltem a ser recebidas, caso contrário será reconhecido fora do parâmetro de localização permitido.

Com as funções de localização funcionando perfeitamente, o próximo passo foi o teste diretamente com a bomba injetora de combustível, sem o auxílio do BUZZER. Primeiramente foi usada uma bomba injetora de combustível retirada de um veículo, aleatoriamente, em uma mecânica, a qual funcionou perfeitamente.

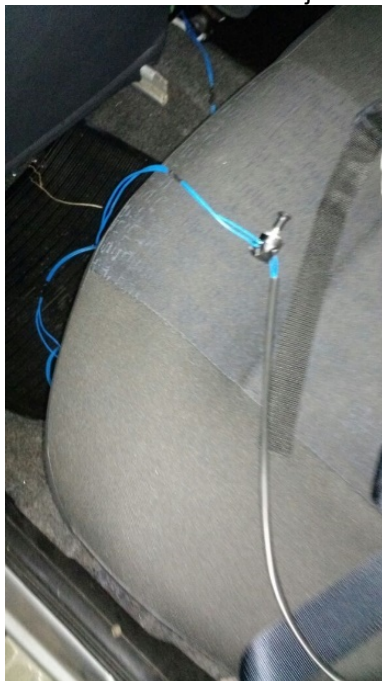
Figura 30 – Bomba Injetora de Combustível fora do Veículo



Fonte: imagem produzida pelo autor

Seguindo o teste, foi feita uma ligação direta na bomba de ignição de gasolina do veículo utilizado, e após a ligação com o ARDUINO, novamente o resultado foi o perfeito funcionamento.

Figura 31 – Botão de Corte da Bomba Injetora de Combustível

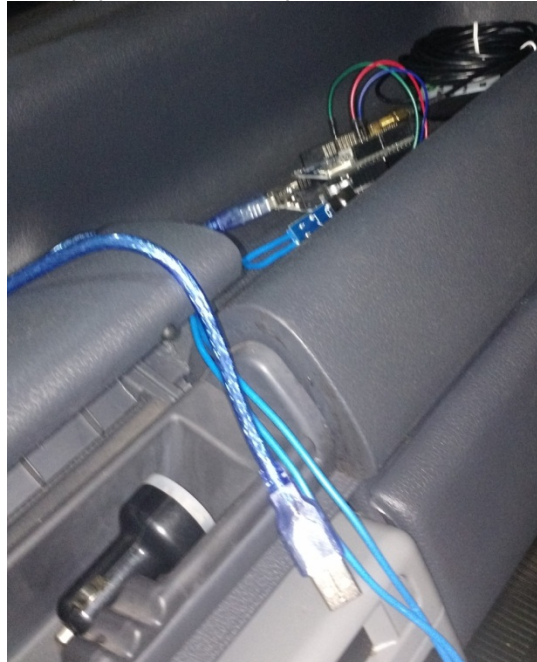


Fonte: imagem produzida pelo autor

A figura 30 representa um botão para o corte da bomba injetora de combustível, antes de ir ao dispositivo anti evasão, sendo possível assim, fazer a manutenção do dispositivo mantendo o carro em pleno funcionamento.

Após os testes conclusos, deve ser apontado o fato de que é necessário que o GPS fique ligado 24 horas para que obtenha informações precisas de localização, as quais foram aumentadas de casas decimais para melhor resultado.

Figura 32 – Equipamento em Exposição e cabo USB desligado



Fonte: imagem produzida pelo autor

Após o equipamento pronto e funcionando, ele foi acomodado dentro de uma caixa de roteador vazia, para que as placas não ficassem soltas e os fios não ficassem à mostra, deixando de fora apenas a antena do GPS e o cabo USB, que é ligado à porta USB do veículo para alimentação de energia 24 horas.

Figura 33 – Caixa do Roteador Aberta, com as placas acomodadas



Fonte: imagem produzida pelo autor

Figura 34 – Caixa do Roteador Fechada e Pintada



Fonte: imagem produzida pelo autor

7.2 Considerações Finais

O protótipo de alarme para veículos com parâmetros de latitude e longitude, e desligamento na ignição do mesmo, foi realizado com sucesso, trazendo os resultados esperados, dentro das possibilidades apresentadas em sua execução.

É um equipamento de baixo custo, acessível à população de menor renda que, produzido em série tende a ter seu custo ainda mais reduzido e por sua multiplicidade de funções (alarme, bloqueio, monitoramento e delimitação territorial) ainda pode reduzir o custo dos seguros veiculares, pois a sua instalação reduzirá consideravelmente o risco de roubo ou furto.

Apesar de ser um equipamento que deve ficar ativo 24 horas para que a recepção dos dados do satélite sejam exatos, se mostrou eficiente e com bons resultados para seu propósito final, podendo ser um item decisivo na segurança de um veículo, ou mais tardar em sua localização.

Outro fator a se considerar nesse equipamento é a sua condição modular, que exigirá do veículo apenas o abastecimento elétrico e, na sua instalação, não ocasionará alterações ao conjunto e, assim sendo, não causará transtornos funcionais e nem legais em relação à garantia dos fabricantes automotivos.

8 REFERÊNCIAS

ARDUINO GPS SHIELD. 2014. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/wp-content/uploads/2014/03/GPS_Shield_Vista_Geral_Pinos.jpg>. Acesso em: 05 out. 2015.

ARDUINO Mega 2560. 2015. Disponível em: <http://flipmu.com/files/2011/12/ArduinoMega2650Front_21.jpg>. Acesso em: 06 set. 2015.

BANZI, M. **Primeiros passos com o Arduino.** São Paulo: Novatec, 2011

BARROS, W. R. **Sistema De Automação Veicular Com Arduino E Android.** 2012. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnólogo em Sistemas Para Internet, Centro Universitário Adventista de São Paulo, Engenheiro Coelho, 2012. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2586387-Sistema-de-seguranca-veicular-com.html>>. Acesso em: 28 set. 2015.

BENTES, L. M. A. **Sistema De Seguranca Veicular Com Uso De Gps Baseado Em Arduino.** 2013. 90 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Computação, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2013. Disponível em: <<http://www.tcc-computacao.tiagodemelo.info/monografias/2013/tcc-leandro-bentes.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2015.

Calixto, R. . Alarme de carro e bloqueador veicular. Disponível em: <<http://www.bidu.com.br/guias/alarme-e-bloqueador-veicular/>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

BLOG FILIPEFLOP. **Rota no Google Earth.** , 2014. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/wp-content/uploads/2014/03/Google_Earth_nmea_importado.jpg>. Acesso em: 05 oct. 2015.

_____. **Usando o arduino gps shield com google earth.** , 2014. Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/arduino/usando-o-arduino-gps-shield-com-google-earth.html>>. Acesso em: 05 oct. 2015.

BORGES, B. **Para brasileiros, saúde e segurança são principais problemas em 2014.** Disponível em: <<http://noticias.bol.uol.com.br/ultimas-noticias/brasil/2014/02/12/para-brasileiros-saude-e-seguranca-sao-principais-problemas-em-2014.htm>>. Acesso em: 06 set. 2015.

BRAGA, N. C. **Curso de Eletrônica: Eletrônica Automotiva.** São Paulo: Instituto Newton C. Braga, 2013. 489 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=rbziBgAAQBAJ&pg=PA6&lpg=PA6&dq=Curso+de+Eletrônica+-+Eletrônica+Automotiva+-+Vol+7&source=bl&ots=on__St3Vn-&sig=CwMzftOBI24XBzs5ufXrCIAQCMw&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CC8Q6AEwA2oVChMliJu-nl-ayAIVSUGQCh07mgKx#v=onepage&q=Curso+de+Eletrônica+-+Eletrônica+Automotiva+-+Vol+7&f=false>. Acesso em: 28 set. 2015.

BRAIN, M.; HARRIS, T. **Como funcionam os receptores GPS.** Disponível em: <<http://tecnologia.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm>>. Acesso em: 05 out. 2015.

CANALTECH. **Google Maps quer se tornar mais contextual e pessoal**. 2013. Disponível em: <<http://canaltech.com.br/noticia/google/Google-Maps-quer-se-tornar-mais-contextual-e-pessoal/>>. Acesso em: 12 set. 2015.

CARVALHO, E. A. **Leituras cartográficas e interpretações estatísticas I** : geografia. Natal, RN : EDUFRN, 2008.

CZERWONKA, M. **Conheça dispositivos para proteger sua moto de furtos e roubos**. 2015. Portal do Transito. Disponível em: <<http://portaldotransito.com.br/noticias/moto/conheca-dispositivos-para-proteger-sua-moto-de-furtos-e-roubos/>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

DENATRAN. Estatísticas de roubos e furtos em 2011. Maio de 2011. endereço: <<http://www.denatran.gov.br/publicacoes/publicacao.asp>> Acesso em 05 set. 15.

Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Concepção artística da constelação de satélites GPS. Foto cortesia do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Disponível em: <<http://static.hsw.com.br/gif/gps-3.jpg>>. Acesso em: 05 out. 2015.

DISTRITO FEDERAL. POLÍCIA MILITAR. . VEÍCULOS FURTADOS/ROUBADOS. 2015. Disponível em: <<http://www.pmdf.df.gov.br/site/index.php/servicos/veiculos-furtados-roubados>>. Acesso em: 05 set. 2015.

DURO, E. Z. S. **FURTO, ROUBO E RECEPÇÃO DE VEÍCULOS**: Uma análise doutrinária, sistemática e social destes crimes. 2012. 157 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Faculdades Rio-grandenses, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://eduardozottis.files.wordpress.com/2012/11/monografia_eduardo-zottis-salla-duro.pdf>. Acesso em: 14 maio 2016.

GOMES, L. F. **Roubos e furtos de veículos no brasil**. Disponível em: <<http://institutoavantebrasil.com.br/roubos-e-furtos-de-veiculos-no-brasil/>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

GPS Shield Arduino. 2015. Disponível em: <https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtual&prod=87>. Acesso em: 05 out. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Atlas geográfico escolar. Rio de Janeiro: 2002.

ITHUB.INK. **Added vehicle tracking sketch example** , 2012. Disponível em: <<http://https://github.com/rocketscream/TraLog/blob/master/VehicleTracking.ino>>. Acesso em: 11 oct. 2015.

LABORATÓRIO DE GARAGEM **Como utilizar o GPS Shield com Arduino**. 2012. Disponível em: <http://labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorial-como-utilizar-o-gps-shield-com-arduino>. Acesso em: 11/10/2015

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. . **Metodologia do Trabalho Científico**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MCROBERTS, M. 2011 **Arduino básico**. 1° ed. São Paulo: Novatec

MOREIRA, E. **Google Earth**: faça download e visite o mundo inteiro sem sair de casa. 2014. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-earth.html>>. Acesso em: 05 out. 2015

NASCIMENTO, I. S. **Sistema De Alarme Automotivo Que Integra Transdutor Acústico/Elétrico E Celular**. 2007. 54 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia da Computação, Uniceub – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/3196/1/9970936.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2015.

PORTAL IBOPE. **Brasileiro elege saúde, segurança e educação como prioridades para 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Brasileiro-elege-saude-seguranca-e-educacao-como-prioridades-para-2014.aspx>>. Acesso em: 05 set. 2015.

QUOOS, J.H. **O que é Latitude e Longitude?** Laboratório de Cartografia da UFSM. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/cartografia/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=39>. Acesso em: 05 jan. 2016.

ROCHA, G. **Sistema de Ignição**. 2009. Disponível em: <<http://www.infomotor.com.br/site/2009/07/sistema-de-ignicao/>>. Acesso em: 28 set. 2015.

RODRIGUES, M. **Como utilizar o GPS Shield com Arduino**. 2012. Portal Laboratório de Garagem. Disponível em: <<http://labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorial-como-utilizar-o-gps-shield-com-arduino>>. Acesso em: 05 out. 2015.

São Paulo. Secretaria de Segurança Pública. Dados estatísticos do Estado de São Paulo. 2013. Disponível em: <<http://www.ssp.sp.gov.br/novaestatistica/mapas.aspx>>. Acesso em: 05 set. 2015.

SENAI-RJ, 2002, Rio de Janeiro. **MECÂNICA DEMOTOCICLETAS**. 176 p. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/86652561/21/Constituicao-do-sistema-de-ignicao#page=71>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

SOUZA, F. **Arduino uno**. 2013. Disponível em: <<http://www.embarcados.com.br/arduino-uno/>>. Acesso em: 15 set. 2015.

VERGARA, R. A origem da criminalidade. **Super Interessante**, São Paulo, n. 174, p.35-37, 1 abr. 2012. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/a-origem-da-criminalidade>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

ANEXO I

```

#include <SoftwareSerial.h>
//#include <SD.h>
#include <TinyGPS.h>
#include <SPI.h>

TinyGPS gps;
SoftwareSerial serialgps(2,3);

//File rawdata;

int ano;
byte mes, dia, meshora, minuto, segundos, milesimos;
//bool newData = false;
unsigned long chars;
unsigned short sentences, failed_checksum;

int sats; //Variáveis para armazenamento de ano e quantidade de satélites
float latitude, longitude; //Variáveis para o armazenamento de latitude e longitude -
22.327067, -49.051621 (saida de cima da usc ) // -22.332794, -49.052775 (saida da usc
- perto de casa).
float latmax = -22.326786; // -22.327067; //-22.32760; // -22.49207 //Variável para a
latitude máxima
float latmin = -22.333709; // -22.332909; //-22.332794; // -22.34000; // -22.49386
//Variável para a latitude mínima
float longmax = -49.051337; // -49.049621; // -48.54381 //Variável para a longitude
máxima
float longmin = -49.053675; // -49.052735; // -49.053775; // -48.54535 //Variável para a
longitude mínima

// LatMAX e LongMAX é um ponte a Direta da saída da USC;
// LatMIN e LongMIN é um ponte próximo a praça para baixo do Benfica;

int moduloRele = 7;
//int numTones = 1;
//int tones[] = {261, 277, 294, 311, 330, 349, 370, 392, 415, 440};

void setup()
{
  Serial.begin(4800);
  serialgps.begin(9600);

  Serial.println("");
  Serial.println(" ...Procurando Satelites... ");
  Serial.println("");

  pinMode(moduloRele, OUTPUT);

```

```

//Serial.print("Initializing SD card...");
//Serial.println("");
//pinMode(10, OUTPUT);

//if (!SD.begin(10)) {
  //Serial.println("...initialization failed!");
//}
//else
  //Serial.println("...initialization done.");
}

void loop()
{
  /*
  // Open data file
  File rawdata = SD.open("rawdata.txt", FILE_WRITE);

  // For one second we parse GPS data and report some key values
  for (unsigned long start = millis(); millis() - start < 1000;)
  {
    while (serialgps.available())
    {
      char c = serialgps.read();
      // Send raw data to the terminal window
      Serial.write(c);

      // Send raw data to the SD card
      if(rawdata)
        rawdata.write(c);

      if (gps.encode(c))
        newData = true;
    }
  }

  // Send manipulate data to the terminal window.
  if (newData)
  {
    float flat, flon;
    unsigned long age;
    gps.f_get_position(&flat, &flon, &age);
    Serial.print("LAT=");
    Serial.print(flat == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, 6);
    Serial.print(" LON=");
    Serial.print(flou == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon, 6);
    Serial.print(" SAT=");
    Serial.print(gps.satellites() == TinyGPS::GPS_INVALID_SATELLITES ? 0 :
gps.satellites());
    Serial.print(" PREC=");
    Serial.print(gps.hdop() == TinyGPS::GPS_INVALID_HDOP ? 0 : gps.hdop());
  }
}

```

```

}

// Send a carriage return and close the file
Serial.println("");
rawdata.write("\r");
rawdata.close();*/

while(serialgps.available())
{
  int c = serialgps.read();

  if(gps.encode(c))
  {
    //delay(1000);
    float latitude, longitude;

    gps.f_get_position(&latitude, &longitude);
    Serial.print("Lat/Long: ");
    Serial.print(latitude,6);
    Serial.print(", ");
    Serial.println(longitude,6);

gps.crack_datetime(&ano,&mes,&dia,&meshora,&minuto,&segundos,&milesimos);
    Serial.print("Data: ");
    Serial.print(mes, DEC);
    Serial.print("/");
    Serial.print(dia, DEC);
    Serial.print("/");
    Serial.print(ano);
    Serial.print(" Hora: ");
    Serial.print(meshora, DEC);
    Serial.print(":");
    Serial.print(minuto, DEC);
    Serial.print(":");
    Serial.print(segundos, DEC);
    Serial.print(".");
    Serial.println(milesimos, DEC);
    Serial.print("Altitude (metros): ");
    Serial.println(gps.f_altitude());
    Serial.print("Direcao (grau): ");
    Serial.println(gps.f_course());
    Serial.print("Velocidade(km/h): ");
    Serial.println(gps.f_speed_kmph());
    Serial.print("Satelites: ");
    Serial.println(gps.satellites());
    Serial.println();

    sats = gps.satellites(); //Armazena na variável sats a quantidade de satélites
    gps.stats(&chars, &sentences, &failed_checksum);

```

```
//Se o GPS ultrapassar os limites determinados
if(sats > 3)
{
    Serial.println("Encontrou Algum Satelite: ");

    //if( (latitude >= latmax) && (longitude >= longmax) )
    if( (latitude < latmin) || (latitude > latmax) || (longitude < longmin) ||
(longitude > longmax) )
    {
        Serial.println("Desligou o motor: ");

        //for (int i = 0; i < numTones; i++)
        //{
            //tone(moduloRele, tones[i]);
            //delay(500);
            digitalWrite(moduloRele, LOW);
        //}
    }
    else
    {
        Serial.println("Não Desligou o motor:");

        //noTone(moduloRele);
        digitalWrite(moduloRele, HIGH);
    }
}
else
{
    Serial.println("Não Desligou o motor: ");

    //noTone(moduloRele);
    digitalWrite(moduloRele, HIGH);
}
}
}
```

DISPOSITIVO DE SEGURANÇA VEICULAR CONTRA FURTO UTILIZANDO O GPS SHIELD

Prof. Me. Alexander da Silva Maranhão *
Luiz Gustavo Ruiz Bressan **

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um dispositivo de segurança veicular com o uso de GPS Shield e Arduino, com a finalidade de diminuir os danos causados na condução agressiva do meliantes em sua tentativa de fuga após furto de veículo e ainda sua possível localização, com rapidez, impedindo ainda que o veículo seja desmontado como acontece com a grande maioria. O dispositivo recebe informações da localização geográfica do veículo através de um GPS Shield, que em combinação com a programação ao Arduino, existe o direcionamento para acionar o desligamento do motor quando identificado que sua localização ultrapassou os parâmetros de longitude e latitude em nele incluso, impedindo ainda que o veículo seja ligado novamente por meios comuns, para que o mesmo seja levado a uma distância muito grande, ou mesmo ocultado.

Palavras-chave: GPS Shield. Arduino. Segurança Veicular. Dispositivo Anti Furto. Latitude. Longitude.

1 INTRODUÇÃO

O furto ou roubo de veículos tem sido uma estatística crescente ao longo dos anos em todos os estados, segundo o DENATRAN - Departamento Nacional do Trânsito, este número é significativo e proporcional ao aumento da frota de automóveis que circula no país.

O estado de São Paulo tem um terço da frota de automóveis do Brasil, sendo o estado onde mais veículos são roubados e furtados, entretanto o Rio de Janeiro é o estado onde existe um risco maior de perda de tal bem, segundo dados da ConSeg - Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, gerados à partir

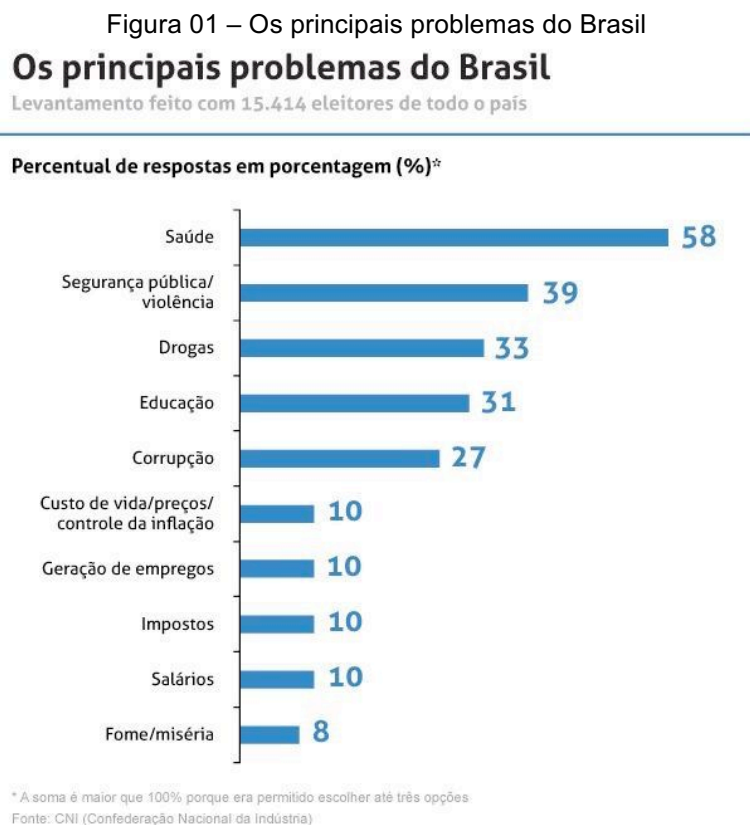
* Professor Orientador. Engenharia Elétrica - Unimar - Universidade de Marília, Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Unisalesiano, Licenciatura Plena na Área Técnica Industrial pela FATEC Marília e mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP. Docente da Universidade do Sagrado Coração - USC e do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza CEETPS (ETEC).
** Graduando do Curso Superior em Engenharia de Computação.

de de informações do Denatran, que ainda coloca São Paulo e Rio de Janeiro liderando os 10 piores estados no quesito de recuperação veicular. (DISTRITO FEDERAL, 2015).

Considerando o fato de que em um furto ou roubo, o condutor e seus passageiros podem se machucar ou mesmo perder a vida, foi elaborado o projeto de um sistema embarcado, em um GPS, que fará localização do veículo através de latitudes e longitudes pré programadas pelo usuário com o Google maps como funcionalidade, e através de tal programação, o dispositivo pode entender qual é a zona segura em que o veículo deve estar, saindo desta, a ignição é desligada, dificultando um possível roubo ou furto.

2 ROUBOS E FURTOS DE VEÍCULOS NO BRASIL

Em uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) em parceria com o IBOPE Inteligência, conforme mostra a Figura 01, a falta de segurança é o segundo classificado nos principais problemas sociais brasileiros, perdendo apenas para saúde e em terceiro vem a criminalidade e a violência. (PORTAL IBOPE, 2014)



fonte: BORGES, (2014)

No total de roubos, estão inclusas as seguintes ocorrências: entre outros, roubos a instituições financeiras ou de veículo de transporte de valores como carros-forte, roubos de pedestres, roubos com restrição à liberdade da vítima, de carga, do próprio veículo, em estabelecimentos de serviços ou comerciais, transporte coletivo e residências, segundo informações do fórum brasileiro de segurança pública em 2013. (GOMES, 2015)

Dados da Secretaria de Segurança Pública de São Paulo mostram que em 2014 foram furtados ou roubados 122.769 veículos apenas no estado de São Paulo, sendo que maio/2014 teve seu pico com 11.16 veículos furtados. (São Paulo, SSP-SP, 2014)

As ocorrências de furtos de veículos no município de Bauru – SP, aponta uma comparação de tais ocorrências por regiões da cidade, comparando os meses de janeiro e fevereiro nos anos de 2013 e 2014.

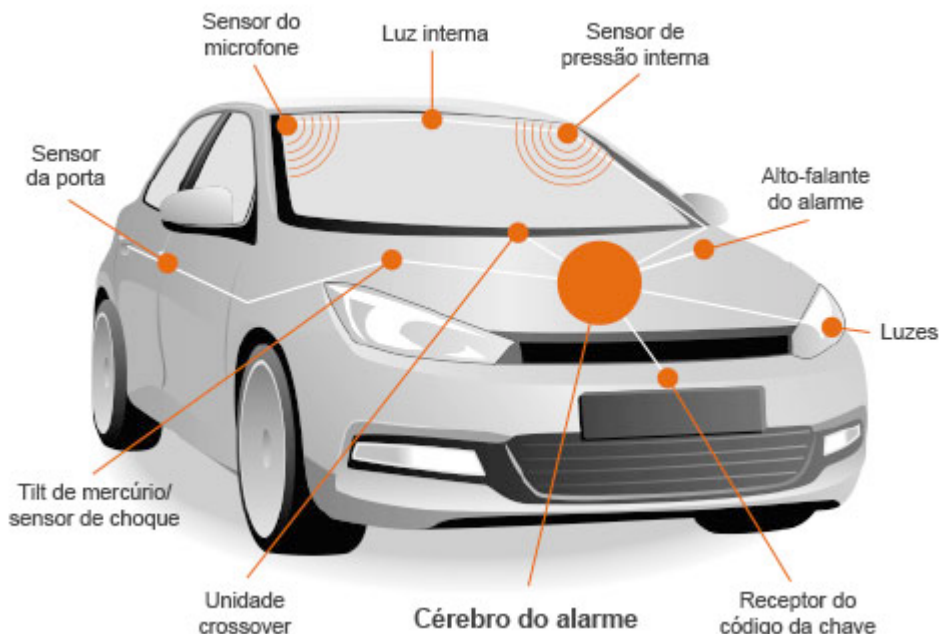
Segundo o major Alan Terra, coordenador operacional do 4º BPM-I: *“Houve uma explosão dessas ocorrências em todo o Estado. Estamos tentando descobrir os motivos, afinal, a frota aumentou, mas não nessa proporção. Em apenas uma área, 200% é muita coisa. Pode ser que o comércio ilegal de peças esteja prosperando, mas não sabemos se, na cidade ou na região. Essas investigações, porém, transcendem o município e isso dificulta bastante o trabalho da polícia”*. (TONELLI, 2014)

3 Dispositivos de Segurança para Veículos

Seja para cortar a ignição ou simplesmente inibir os ladrões, o **alarme de carro** é um dispositivo importante para melhorar a segurança contra roubos e furtos de veículos, conforme diz o Calixto (2016)

Anteriormente os sistemas de alarme funcionavam através de um dispositivo situado na porta do veículo que acionava a sirene se a porta fosse aberta com ele acionado, atualmente os sistemas de alarme são mais requintados, tendo alarmes que possuem detectores de movimentos, sensores de pressão, microfone, e ainda a sirene para alertar o motorista e pessoas próximas. (CALIXTO, 2016)

Figura 03 – Funcionamento do alarme veicular



Fonte: Calixto (2016)

3.1 A LOCALIZAÇÃO E O GOOGLE MAPS

O Google Maps é um mapa on-line, disponibilizado pelo Google, e pode ser acessado pelo Windows e Linux, e também em dispositivos celulares, pelos sistemas android e IOS, sendo uma ferramenta útil para localização geográfica, encontrar qualquer parte do planeta, receber informações de como ir de um local a outro, entre outras funcionalidades.

O Google entende que o mapa do futuro deve ser criado em tempo real, contendo tudo que é necessário saber, Bernhard Seefeld, diretor de gerenciamento de produto do Google Maps diz que pode ser criado um novo mapa para cada contexto e cada pessoa, sendo específico e original, sendo chamados então de “mapas emocionais que refletem nossas conexões da vida real, com uma pequena previsão do futuro e possíveis viagens.” (CANALTECH, 2013)

O Google Maps oferece direções, e funciona para procurar locais de interesse, como mapeamento de pontos turísticos, interior de museus e até corais de recifes debaixo d'água. (CAPUTO, 2015)

3.2 LATITUDE E LONGITUDE

O posicionamento sobre a terra é feito com referência à linha do equador, e ao meridiano de Greenwich, que passa pela Inglaterra, sendo expressa em dois

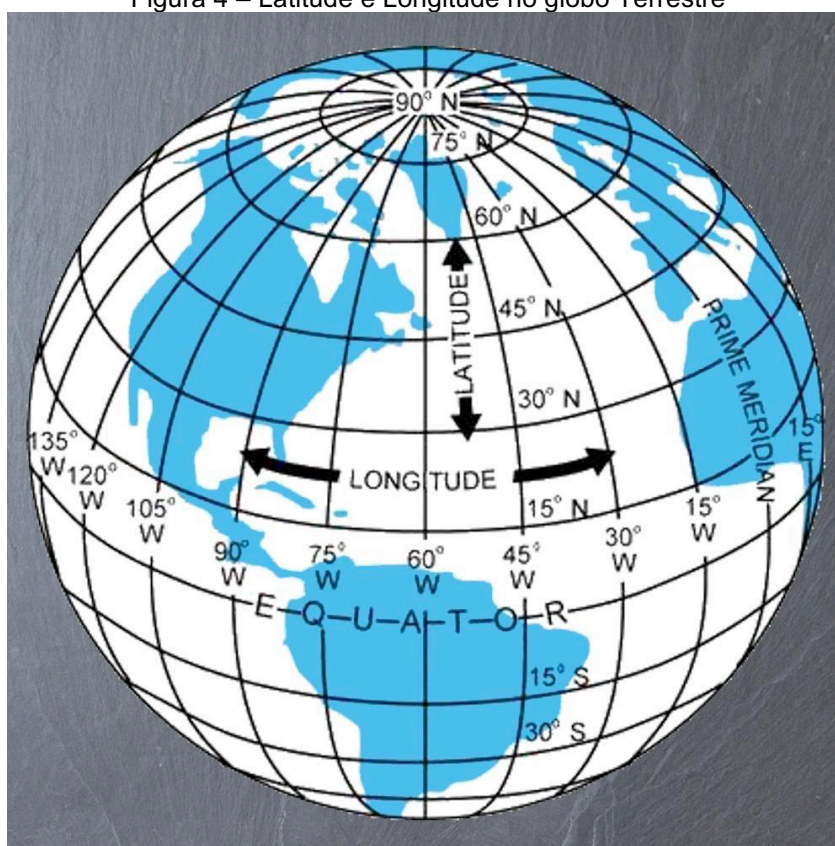
valores, nomeados latitude e longitude, e servem para localizar qualquer local no planeta.

A latitude consiste na medida da distância do Equador ao longo do meridiano de Greenwich, em graus, que varia de 0° a 90° , para o norte ou para o sul. Enquanto a longitude é a medida da distância do meridiano de Greenwich ao longo do Equador, também em graus, que varia entre 0° e 180° , para leste ou para oeste. (QUOOS, 2016)

Carvalho (2008) diz que na forma de unidade de medida, cada grau é formado por 60 minutos e cada minuto é formado por 60 segundos, portanto as medidas são em graus, minutos e segundos, ou graus decimais. Entendendo que valores de longitude variam de 0° à 180° a leste ou oeste, iniciando na Inglaterra, onde se localiza o Meridiano de Greenwich, e os valores da latitude variam de 0° à 90° no Hemisfério Norte, do Equador ao Polo Norte, e no Hemisfério Sul a latitude também varia de 0° à -90° , do Equador ao Polo Sul.

A figura 4 ilustra a latitude e longitude no globo terrestre.

Figura 4 – Latitude e Longitude no globo Terrestre



Fonte: Latitude e Longitude (2015)

3.3 SISTEMA DE IGNIÇÃO DO VEÍCULO

O motor de combustão precisa de um sistema de iniciação para inflamar e dar ar ao combustível. Esse método conta com um conjunto de elementos que geram alta tensão, controlam e lançam a corrente ideal para que a faísca salte para as velas, que ficam dentro do cilindro do motor

Rocha (2009) diz que tudo começa na bateria, com 12 volts, que envia corrente elétrica para a bobina de alta tensão, quando a chave de ignição é posicionada. A bobina é um transformador elevador que aumenta a tensão de 12 Volt para até 60 KV, quando necessário.

Cada motor tem uma ordem de ignição a ser respeitada, sendo este chaveamento da bobina e a distribuição da corrente elétrica de responsabilidade do sistema de distribuição.

4 ARDUINO

Banzi (2011) diz que a placa Arduino possui muitas versões, entretanto algumas características essenciais são preservadas independentemente da versão da placa, são elas: pinos digitais de entrada/saída que podem ser utilizados como entradas ou saídas, especificadas via software, alguns destes pinos digitais podem ser usados como saída analógica são as chamadas portas PWM (*Pulse With Modulation* ou Pulso Com Modulação); pinos de entrada analógica (rotulados como *Analog In*) que recebem valores analógicos (leituras de tensão de um sensor, por exemplo) e convertem em um número entre 0 e 1023; Entrada USB utilizada tanto para alimentação (5V) quanto para o envio do programa para o microcontrolador; a alimentação também pode ser fornecida através de uma alimentação externa de até 12 volts.

“O Arduino é uma plataforma de prototipagem de hardware eletrônica, que foi criada em 2005 na cidade de Ivrea, na Itália, com intuito de ensinar Design de Interação, uma disciplina que adota como principal metodologia a prototipação. Desde sua criação o Arduino já vendeu mais de 150.000 placas oficiais e estima-se que o número de placa-clones (não oficiais) vendidas, seja por volta de 500 mil em todo mundo.” (MCROBERTS, 2011, p. 20).

Além destas características, o Arduino Mega 2560, Figura 07, possui 54 pinos de entrada/saída digital, das quais 15 fornecem saída PWM; 16 pinos de entrada analógica; 3 portas para alimentação (5V) e 5 para ligação ao terra (*GND*).

4.1 Arduino Gps Shield

Esta placa é basicamente um módulo que possibilita transformar o arduino em um receptor GPS, que pode armazenar dados e informações de posicionamento global em um cartão SD.

Possui uma chave DLINE/UART que deve ser colocada em DLINE para ser feito o upload de códigos de desenvolvimento do Arduino. Tais chaves modificam a entrada e saída entre o módulo padrão dos pinos TX/RX e qualquer outro pino digital, incluindo o módulo GPS. São disponibilizadas 10 saídas e ainda uma minúscula área de prototipagem na parte central da placa, e ainda um controle ON/OFF para o GPS. (GPS, 2015)

Figura 11 – Arduino GPS SHIELD



Fonte: ARDUINO GPS SHIELD (2014)

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1.1 Material Utilizado

Foi utilizado, então, uma placa GPS Shield, Arduino, alguns *jumpers*, o cabo e a antena GPS, cartão microSD, que foi formatado como FAT, adaptador de alimentação de energia para o veículo, sendo a programação em linguagem C++, que foi feita feita, e só então ligada à fonte de alimentação de energia na placa, que em seguida foi desliga do computador.

Também foram usados um buzzer, um rele de 5v, uma bomba injetora de gasolina, um cabo USB e PROTOBOARD, e uma ligação ON e OFF que foi ligada direto na bomba do veículo.

O sistema GPS foi captado dos satélites disponíveis, o microcontrolador foi um componente físico Arduino, que estabelecerá comunicação através de um canal serial chamado Serial GPS, sendo que seus pinos digitais fizeram a interação com o hardware de chaveamento on/off do veículo.

5.1.2 Programação

Com base em linguagem de programação, é possível delimitar o GPS, colocando parâmetros máximos de latitude e longitude, que são o princípio de tudo, pois é com base neles que todo o dispositivo funciona, de acordo com o local em que o veículo se encontra.

É possível ainda definir de quanto em quanto tempo a informação é atualizada, mostrando horário em que o posicionamento do veículo foi coletado, sendo de grande importância para sua localização, podendo proporcionar um padrão de distância a ser observado numa possível busca.

5.2 CIRCUITO ON/OFF DO VEÍCULO

Para que o veículo tenha sua ignição bloqueada, ou seja, desligue e não seja possível dar partida novamente por meios comuns, pode ser utilizado o mesmo método de alarmes veiculares.

Desta forma, a opção será uma intervenção no circuito de bomba de combustível do veículo, (esta é chamada de malha fechada), onde uma vez que a ignição fecha o circuito, a bomba de gasolina é alimentada, funcionando conforme indica a Figura 15.

Figura 15 – Circuito da Bomba de Combustível do Veículo

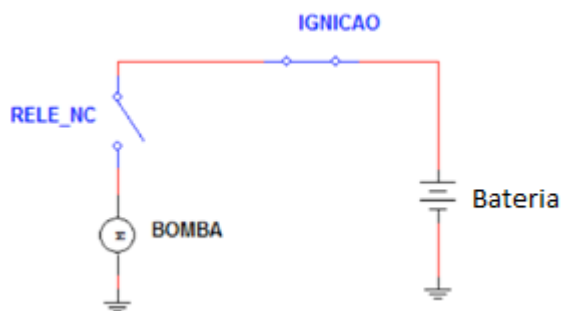


Fonte: BENTES (2013)

A proposta é inserir um chaveamento, que seria um relé fechado colocado em série com a ignição do veículo, pois quando fechado, funciona normalmente como

se não houvesse nada ali, e quando aberto, corta a alimentação da bomba de gasolina, impedindo, assim, que a ignição aconteça, conforme mostra a Figura 16.

Figura 16 - Circuito da Bomba de Combustível do Veículo com Relé



Fonte: BENTES (2013)

5.3 FUNCIONAMENTO E VANTAGENS

O protótipo está sendo projetado para sofrer melhorias com o passar do tempo, desta forma, em seu início, está programado para que desligue a ignição automaticamente no momento em que o veículo sair do espaço delimitado em latitude e longitude inserido em sua programação.

No entanto, nesse primeiro momento, a vantagem vem do fato que a ignição sendo desligada fora do parâmetro limitado pelo gps, funcionando como um dispositivo anti-evasão, impedindo que o veículo seja levado a longas distâncias ou mesmo locais de desmanche.

Posteriormente à localização do veículo, que poderá ser facilitada pelo corte da ignição, pois existe grande possibilidade do mesmo ser abandonado, o cartão SD conterà todas as informações de trajeto feito, e poderá ser visualizado através da interface desenvolvida para tal, o Google maps ou earth.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Testes realizados

6.1.1 Materiais e Métodos

A aquisição de materiais contou com um Arduino GPS Shield, que é um shield contendo um slot de cartão SD, além do chip GPS, que possibilita a gravação de dados de localização GPS e sensores de tempos, tendo várias portas disponíveis para tais funções; Arduino Uno, que é uma placa de 14 pinos digitais de entrada e saída, sendo que 6 deles podem ser usados como saídas PWM (Modulação por

Largura de Pulso), 6 são entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB e um botão reset; Módulo Rele 5v; Buzzer, que é um dispositivo eletrônico que converte um sinal elétrico em um sinal sonoro; Bomba injetora de Gasolina, que é responsável por injetar combustível no motor do veículo para que ocorra a combustão; Protoboard, ou matriz de contatos, é usada principalmente para montagens provisórias e testes de projetos; Cabo USB, usado para conexão de dispositivos periféricos ao computador e Ligação ON e OFF ligada direto na bomba do Veículo.

Para possibilitar melhor entendimento, o código foi disponibilizado na íntegra.

Retome os objetivos, discuta a metodologia utilizada e saliente os principais resultados, sua importância. Deixe bem claro qual a grande contribuição de seu estudo para a área de conhecimento, se houver pontos fortes e fracos, comente, e também proponha temas para estudos posteriores.

Para que o GPS shield funcionasse de acordo com as expectativas, foi necessário utilizar uma biblioteca pronta - chamada **TinyGps** - a qual possibilita a obtenção da latitude e a longitude atual do local, característica necessária para a inicialização, desta forma, foi utilizado o código **serialgps(2,3)**.

Seguindo para o modo de bloqueio do veículo, foram necessárias quatro variáveis: **latmax** e **longmax** – que limitam o canto superior do lado direito do veículo – e **latmin** e **longmin** – que limitam o canto inferior esquerdo do veículo.

A inicialização da serial se dá com velocidade de 4800, foram testadas velocidades de 9600 e 19200, obtendo o resultado esperado – a leitura do GPS – com a velocidade de 9600.

O rele shield foi colocado na porta 7, para que, quando ultrapassasse a **latmax** e **longmax/latmin** e **longmin**, fosse acionado, e verificasse a existência de satélites disponíveis e, achando, carregar o satélite, trazendo as posições de latitude e longitude com cinco casas decimais, realizando print da latitude e da longitude, recuperando a data atual de acordo com o satélite, e realizando o print **dia**, **mes**, **ano** e **min**.

6.2 CONCLUSÃO

O protótipo de alarme para veículos com parâmetros de latitude e longitude, e desligamento na ignição do mesmo, foi realizado com sucesso, trazendo os resultados esperados, dentro das possibilidades apresentadas em sua execução.

É um equipamento de baixo custo, acessível à população de menor renda que, produzido em série tende a ter seu custo ainda mais reduzido e por sua multiplicidade de funções (alarme, bloqueio, monitoramento e delimitação territorial) ainda pode reduzir o custo dos seguros veiculares, pois a sua instalação reduzirá consideravelmente o risco de roubo ou furto.

Apesar de ser um equipamento que deve ficar ativo 24 horas para que a recepção dos dados do satélite sejam exatos, se mostrou eficiente e com bons resultados para seu propósito final, podendo ser um item decisivo na segurança de um veículo, ou mais tardar em sua localização.

Outro fator a se considerar nesse equipamento é a sua condição modular, que exigirá do veículo apenas o abastecimento elétrico e, na sua instalação, não ocasionará alterações ao conjunto e, assim sendo, não causará transtornos funcionais e nem legais em relação à garantia dos fabricantes automotivos.

ABSTRACT

This work presents the safety's development device vehicle, using GPS Shield and Arduino, to reduce the damage to the driving's aggressive for escape's miscreants in their attempt after a vehicle theft and even his possible location, with speed, and preventing the vehicle to be dismantled as is the case with the biggest majority. The device receives information from the geographic location of the vehicle through GPS Shield , combination with programming the Arduino is programmed to drive the engine off when your location identified exceeded the longitude and latitude of parameters programmed into, preventing even the vehicle is turned on again by ordinary means, it to be led to big distance, or disappear.

Keywords: GPS Shield. Arduino. Vehicle safety. Anti Theft Device. Latitude. Longitude.

REFERÊNCIAS

BANZI, M. **Primeiros passos com o Arduino**. São Paulo: Novatec, 2011

BENTES, L. M. A. **Sistema De Seguranca Veicular Com Uso De Gps Baseado Em Arduino**.2013. 90 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Computação, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2013. Disponível em: <<http://www.tcc-computacao.tiagodemelo.info/monografias/2013/tcc-leandro-bentes.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2015.

BORGES, B. **Para brasileiros, saúde e segurança são principais problemas em 2014.** Disponível em: <<http://noticias.bol.uol.com.br/ultimas-noticias/brasil/2014/02/12/para-brasileiros-saude-e-seguranca-sao-principais-problemas-em-2014.htm>>. Acesso em: 06 set. 2015.

Calixto, R. . **Alarme de carro e bloqueador veicular.** Disponível em: <<http://www.bidu.com.br/guias/alarme-e-bloqueador-veicular/>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

CANALTECH. **Google Maps quer se tornar mais contextual e pessoal.** 2013. Disponível em: <<http://canaltech.com.br/noticia/google/Google-Maps-quer-se-tornar-mais-contextual-e-pessoal/>>. Acesso em: 12 set. 2015.

CARVALHO, E. A. **Leituras cartográficas e interpretações estatísticas I** : geografia. Natal, RN : EDUFRN, 2008.

DENATRAN. Estatísticas de roubos e furtos em 2011. Maio de 2011. endereço: <<http://www.denatran.gov.br/publicacoes/publicacao.asp>> Acesso em 05 set. 15.

DISTRITO FEDERAL. **POLÍCIA MILITAR. . VEÍCULOS FURTADOS/ROUBADOS.** 2015. Disponível em: <<http://www.pmdf.df.gov.br/site/index.php/servicos/veiculos-furtados-roubados>>. Acesso em: 05 set. 2015.

GOMES, L. F. **Roubos e furtos de veículos no brasil.** Disponível em: <<http://institutoavantebrasil.com.br/roubos-e-furtos-de-veiculos-no-brasil/>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

MCROBERTS, M. 2011 **Arduino básico.** 1° ed. São Paulo: Novatec

PORTAL IBOPE. **Brasileiro elege saúde, segurança e educação como prioridades para 2014.** 2014. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Brasileiro-elege-saude-seguranca-e-educacao-como-prioridades-para-2014.aspx>>. Acesso em: 05 set. 2015.

QUOOS, J.H. **O que é Latitude e Longitude?** Laboratório de Cartografia da UFSM. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/cartografia/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=39>. Acesso em: 05 jan. 2016.

ROCHA, G. **Sistema de Ignição.** 2009. Disponível em: <<http://www.infomotor.com.br/site/2009/07/sistema-de-ignicao/>>. Acesso em: 28 set. 2015.

São Paulo. Secretaria de Segurança Pública. Dados estatísticos do Estado de São Paulo. 2013. Disponível em: <<http://www.ssp.sp.gov.br/novaestatistica/mapas.aspx>>. Acesso em: 05 set. 2015.

ASSINATURAS DOS RESPONSÁVEIS

Acadêmico:

Orientador: