

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA – ETEC JM**

**PLAUTO**

**Plataforma Automobilística**

**LUAN ROBERTO DE PAULA OLIVEIRA**

**RAPHAEL HENRIQUE NUNES DE FREITAS**

**VICTOR AUGUSTO REIS SILVA DE SOUZA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado na Escola Técnica Estadual Júlio de Mesquita, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Eletrônica, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Adriana Mariko Yonamine Nakatami e Prof. Egmar Accetto.

**SANTO ANDRÉ**

**2016**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Luan

Freitas, Raphael

Souza, Victor

Plauto – Plataforma Automobilística / Luan Oliveira, Raphael Freitas e Victor Souza. 2016.

30 f. : il.

Monografia - Trabalho de conclusão de curso (Técnico em Eletrônica)  
– Escola Técnica Estadual Júlio de Mesquita, Santo André, 2016.

Orientação: Adriana Mariko Yonamine Nakatami / Egmar Accetto

## **DEDICATÓRIA**

Aos nossos pais, pelo amor incondicional e pelas manifestações de apoio, crédito e esperança no nosso trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela saúde, paciência e perseverança durante todo o processo.

À Prof.<sup>a</sup> Adriana Mariko, por ter acreditado no nosso projeto e por ter nos ajudado a ver o mundo de uma maneira menos exata e mais humana, além de nos acalmar perante a todas as dificuldades em relação ao planejamento e ao prazo de entrega.

Ao Prof. Egmar Accetto, pelo acolhimento no início das aulas e por tornar mais tranquila a caminhada durante o desenvolvimento do processo.

Aos professores do departamento de eletrônica da instituição, representados pelo Prof. Fernando José.

Ao Sr. Wayne Valery pela doação e suporte financeiro durante o desenvolvimento do processo.

Aos nossos pais pelo amor incondicional durante toda a nossa trajetória.

Aos nossos amigos pelo apoio moral e palavras de conforto.

## RESUMO

O projeto Plauto visa tornar a fiscalização, controle e monitoramento de veículos de forma mais eficiente. A ideia surgiu devido a constatação do aumento considerável de automóveis e a necessidade de eficácia na fiscalização, controle e monitoramento por parte de órgãos fiscalizadores, empresas que possuem frotas veiculares e proprietários particulares. Projetamos esta plataforma com o objetivo de diminuir as ocorrências de furtos e veículos, fraudes com relação às multas indevidas e comunicação entre os automóveis em trânsito, avisando sobre tráfego intenso, acidentes e obstáculos. Desenvolvemos dois sistemas: V2I (Vehicle to Interface) e V2V (Vehicle to Vehicle). V2I é um sistema que, através da identificação biométrica digital, liga o veículo e transmite informações sobre a identidade do condutor desse automóvel, permitindo a fiscalização, controle e monitoramento. O V2V é um sistema instalado no painel do veículo que permite a comunicação entre veículos com esse sistema. Desenvolvemos atualmente um protótipo em que o servidor suporta até 20 usuários. Esse protótipo foi projetado com componentes programáveis acoplados a uma comunicação sem fio. Analisamos os resultados e consideramos positivos os dados coletados, atingindo os objetivos do projeto, que é a eficiência e eficácia do monitoramento, controle e fiscalização dos veículos. Futuramente queremos desenvolver o aplicativo Plauto, o qual fornecerá todas as informações aqui já citadas. O projeto é interessante para os proprietários particulares, órgãos fiscalizadores, empresas que possuem frotas veiculares e seguradoras, pois dessa forma, o proprietário dessa frota ou veículo tem conhecimento de quem o conduz, de sua rota e horário. Para tornar o projeto uma realidade, há a necessidade de parcerias com empresas e órgãos governamentais. Outra parceria interessante seria com as montadoras para que essa plataforma possa ser instalada antes da fabricação do veículo ou após a sua montagem.

**PALAVRAS-CHAVES:** micro controlador “*NodeMCU*”, leitor biométrico de digitais, tecnologia WiFi®, segurança automobilística, identificação personalizada do condutor.

## **ABSTRACT**

The Plauto project aims to make the inspection, control and monitoring of vehicles more efficient. The idea arose due to the observation of the considerable increase of automobiles and the need of effectiveness in the control, control and monitoring by control agencies, companies that have vehicle fleets and private owners. We designed this platform to reduce the occurrence of thefts and vehicles, fraud regarding improper fines and communication between cars in transit, warning of heavy traffic, blitz, accidents and obstacles. We have developed two systems: V2I (Vehicle to Interface) and V2V (Vehicle to Vehicle). V2I is a system that, through digital biometric identification, connects the vehicle and transmits information about the identity of the driver of that car, allowing inspection, control and monitoring. The V2V is a system installed on the vehicle panel that allows communication between vehicles with this system. We are currently developing a prototype where the server supports up to 20 users. This prototype was designed with programmable components coupled to wireless communication. We analyzed the results and considered positive the data collected, reaching the objectives of the project, which is the efficiency and effectiveness of vehicle monitoring, control and supervision. In the future we want to develop the Plauto application, which will provide all the information already mentioned here. The project is interesting for private owners, enforcement agencies, companies that own vehicles fleets and insurers, because in this way, the owner of this fleet or vehicle is aware of who drives it, its route and schedule. To make the project a reality, there is a need for partnerships with companies and government agencies. Another interesting partnership would be with the assemblers so that this platform can be installed before the manufacture of the vehicle or after its assembly.

**KEYWORDS:** Node MCU micro controller, biometric fingerprint scanner, WiFi® technology, automotive safety, personalized identification to the driver.

## **Sumário**

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. OBJETIVOS GERAIS.....	11
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
3. JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA.....	12
4. DESENVOLVIMENTO .....	13
4.1. MATERIAIS UTILIZADOS .....	13
4.2.3 PROTOBOARD.....	19
4.2.4 SOFTWARE.....	19
4.2.5 BANCO DE DADOS.....	23
4.2.5.1 ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS.....	23
4.2.6 PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO .....	24
4.2.7 PLACA REAL .....	24
4.3 RESULTADOS OBTIDOS .....	25
4.4 PREVISÃO DOS PROXIMOS RESULTADOS.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
6 REFERÊNCIAS .....	30
7. GLOSSÁRIO.....	32

## 1. INTRODUÇÃO

Desenvolvemos este projeto para ressaltar a importância do trânsito em nosso cotidiano. A missão do Plauto é de facilitar a identificação e fiscalização de um automóvel para os órgãos fiscalizadores, empresas e seguradoras.

Pensamos em um sistema que consiga mudar a forma de como o seu veículo é identificado, proporcionando assim, uma fiscalização mais eficiente e, conseqüentemente, maior segurança ao condutor do automóvel.

O diferencial do projeto é a comunicação dos veículos com um servidor (V2I) e a comunicação de um veículo para outro veículo (V2V). Desta forma, é possível permitir que um veículo transite pela cidade de modo mais prático e seguro.

Projetamos uma plataforma capaz de solucionar os diversos problemas encontrados no sistema de multas, como por exemplo, a transferência de multas para uma CNH falsa. Um estudo realizado através do portal do G1 e do site [www.diariodonordeste.verdesmares.com.br](http://www.diariodonordeste.verdesmares.com.br), descobrimos que esta prática tornou-se muito comum entre os condutores, visto que as apreensões de CNH's falsas têm crescido 10% ao ano.

O site [www.bonde.com.br](http://www.bonde.com.br) informa que

*“O Departamento de Trânsito do Paraná (Detran) alerta os candidatos à primeira habilitação sobre anúncios de venda de Carteira Nacional de Habilitação (CNH) falsa pela internet. Em média, uma denúncia por dia é registrada na autarquia sobre golpes praticados por estelionatários”.*

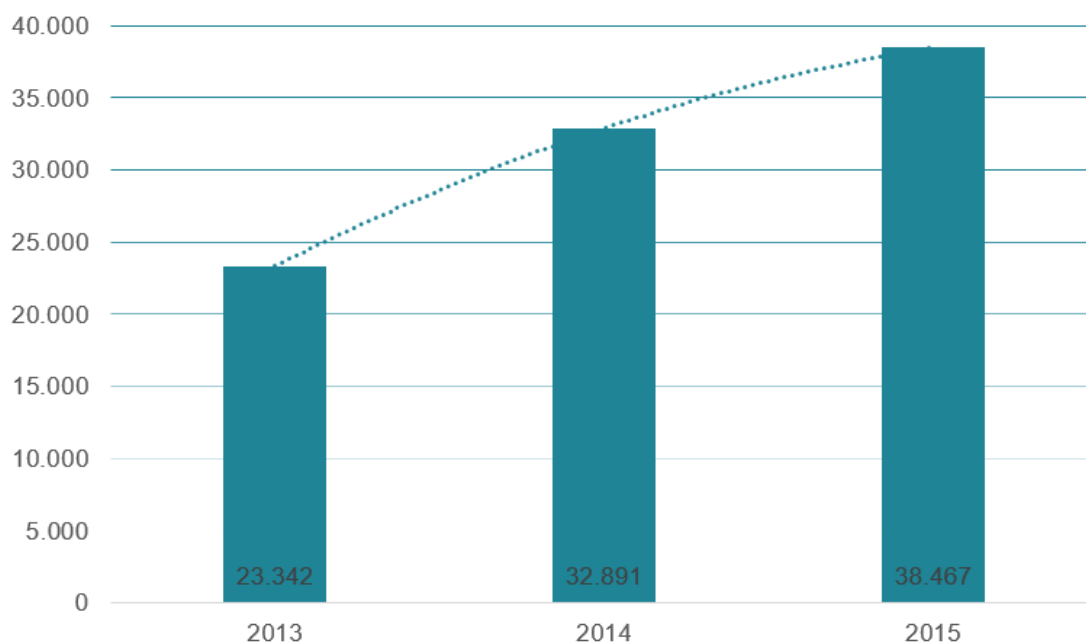
Promovemos uma pesquisa sobre o número de furtos de veículos, e tal crime foi o que mais cresceu durante o ano, segundo o jornal METRO

*“De acordo com dados da SSP (Secretaria de Segurança Pública), as três cidades<sup>1</sup> registraram 671 ocorrências no período, enquanto o mesmo mês do ano passado marcou 442, crescimento de 51,8%.*

*No acumulado do ano, são 4.501 casos, média de 18 veículos a menos nas ruas por dia.”*



Os dados citados anteriormente referem-se apenas à região do Grande ABC, agora, de acordo com o gráfico a seguir, os números de furtos no estado de São Paulo mostram-se ainda mais significativos. Os dados foram coletados no site do G1.



*Figura 1 – Taxa de furtos em São Paulo*

Podemos ver que os números não param de crescer, e consequentemente medidas corretivas devem ser aplicadas.

Esta foi uma dentre outras causas que nos motivou a desenvolver a plataforma Plauto.

Temos como objetivo geral, uma solução eficiente para o trânsito nacional que permita um maior controle sobre o gerenciamento do mesmo. Pensamos em uma plataforma que torne o trânsito mais leve e sustentável, tanto em mobilidade como em segurança, facilitando a vida das pessoas.

O projeto torna-se interessante de forma econômica desde o ponto em que têm crescido a procura por serviços de identificação e segurança no mercado, ainda mais no setor automobilístico, campo em que tem ocorrido um aumento excessivo nas taxas de furtos.

Tal fato mostra-se um atrativo a diversos setores, como as empresas seguradoras, uma vez que as mesmas terão acesso a quem cometeu algum

dano ao veículo, seja ele acidental ou de extravio. Empresas que possuem uma frota veicular também podem beneficiar-se dos nossos serviços, já que a empresa terá conhecimento de quem danificou ou cometeu alguma infração no trânsito com as suas viaturas. Órgãos fiscalizadores beneficiam-se por meio do sistema de identificação da plataforma Plauto. Por fim, os usuários proprietários do veículo também se aproveitam por meio da segurança que o sistema de impressões digitais oferece, cada condutor terá sua identidade única, desta forma o proprietário sempre terá conhecimento sobre quem está conduzindo seu veículo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVOS GERAIS**

Promover uma solução eficiente para o trânsito nacional, que permita um maior controle sobre o gerenciamento do mesmo e uma melhor fiscalização. Para o usuário proprietário do veículo, mais segurança.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

A partir de uma impressão digital cadastrada e a busca desta no banco de dados, o condutor será identificado, proporcionando:

- a) Para o proprietário do veículo mais segurança, garantindo que apenas ele e as pessoas autorizadas pelo mesmo poderão conduzir o veículo, e disponibilizando ao proprietário por meio de um aplicativo de celular, informações, por exemplo, do atual condutor do veículo.
- b) Para uma empresa com frota veicular, mais controle sobre quem está conduzindo suas viaturas.
- c) A um órgão de fiscalização ter um gerenciamento de trânsito mais eficiente através da comunicação dos veículos com um servidor (V2I) e, da comunicação de um veículo para outro veículo (V2V). O sistema de infrações também pode ser melhorado através desta plataforma.

### **3. JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA**

Devido ao modo de formação da nossa sociedade, o trânsito brasileiro se tornou caótico tanto em seu deslocamento, como no processo de fiscalização, logo, foi preciso pensar em soluções eficientes para esses empecilhos. Vale lembrar que, a cada ano as taxas de furtos de veículos crescem sem precedentes e, que na maioria, esses veículos não foram recuperados e consequentemente, foi necessário pensar em uma alternativa de segurança mais tecnológica.

## **4. DESENVOLVIMENTO**

A missão do Plauto é facilitar a fiscalização automotiva para os órgãos públicos e empresas privadas prestadoras de serviços (empresas portadoras de frotas veiculares). Posteriormente, aprimorar o monitoramento dos veículos através da placa do automóvel, que passará a ser atrelada ao usuário condutor.

Para tal objetivo, foi preciso um estudo amplo na abordagem do tema e um aprendizado técnico eficiente que nos garantiu total aptidão para o desenvolvimento do projeto.

Utilizamos dos seguintes materiais para a elaboração da plataforma Plauto:

### **4.1. MATERIAIS UTILIZADOS**

#### **4.1.1. NODEMCU**

É uma plataforma *OPEN-SOURCE*. Utiliza a linguagem “*Lua*”. O “*NodeMCU*” utiliza o micro controlador “*ESP8266*”, que inclui a capacidade de comunicação por WiFi®. Esta pequena placa permite que micro controladores se conectem a uma rede sem fio fazendo conexões *TCP/IP* usando um conjunto de comandos *Hayes*.

#### **4.1.2. LEITOR BIOMÉTRICO DE DIGITAIS GT511-C1R**

O módulo lê e identifica a digital através do sensor ótico e de uma CPU de 32 *bits*. Basta registrar cada digital, que deseja registrar, três vezes e pronto. É possível armazenar até 20 digitais

#### **4.1.3. MÓDULO I2C**

Este componente possui um circuito integrado que reduz a transmissão dos dados, de forma que seja possível o uso de apenas 2 pinos no *display* gráfico.

#### **4.1.4. MATRIZ GRÁFICA**

Ao total são 4 modelos usados no protótipo, a vantagem desse componente é que ele permite a ligação com outras matrizes gráficas, apenas conectando-as em série, desta forma, conseguimos aumentar o comprimento

dessa matriz. O circuito integrado contido neste componente é o “MAX7219”, este que permite o controle de todas as matrizes de forma simples e eficaz.

## **4.2 FUNCIONAMENTO**

### **4.2.1 CIRCUITO**

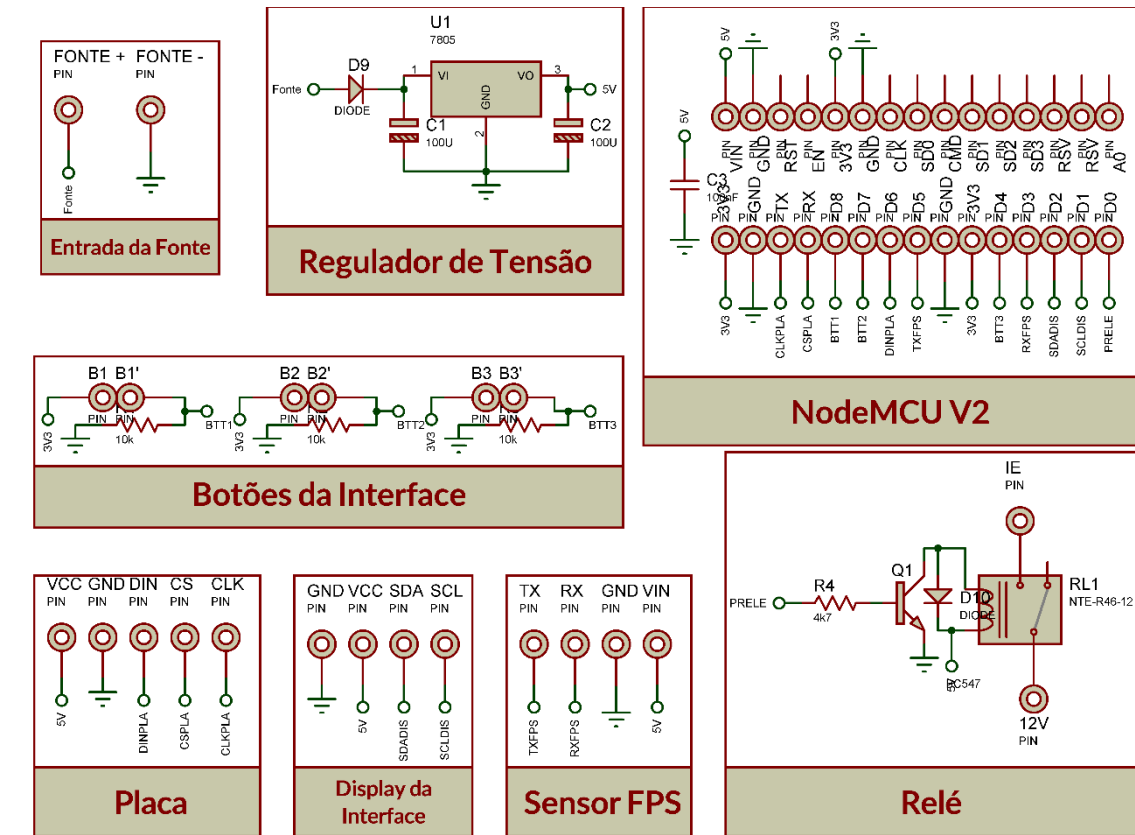
O Plauto utiliza um circuito que faz a leitura e autenticação por meio de um leitor biométrico de digitais e as utiliza para apresentar o nome do usuário, a sua cidade e a identificação de sua placa, e também confirma se a digital obtida é de um usuário cadastrado ou não.

O circuito utiliza três botões de pressão para que o usuário interaja com a interface, navegando pelos menus e executando ações desejadas. Foi utilizado um leitor biométrico de digitais, usado para autenticar o usuário e indicar as permissões concedidas a ele. O sinal enviado do leitor biométrico de digitais é recebido pelo “*NodeMCU*”<sup>1</sup>, responsável pelo processamento das informações.

O circuito conta com um relé que controla o acionamento da injeção eletrônica do veículo, e o mesmo é acionado pelo “*NodeMCU*”<sup>1</sup>, e este relé é utilizado pois a injeção eletrônica necessita de 12V com uma alta corrente para sua alimentação.

### **4.2.2 ESQUEMA ELÉTRICO**

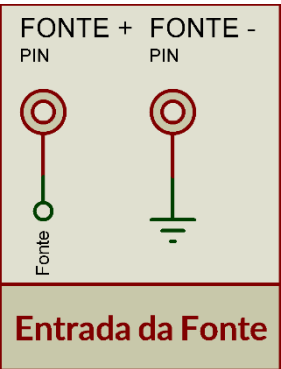
Para chegar na solução que o projeto propõe, desenvolvemos o seguinte esquema elétrico:



Tentando simplificar ao máximo, de modo que a relação entre custo e benefício se mantenha, construímos o esquema com a melhor utilidade possível dos componentes, tirando o máximo de proveito de suas capacidades.

Para a compreensão dos componentes contidos, separamos o esquema elétrico por blocos, explicando suas respectivas funções:

#### 4.2.2.1 ENTRADA DA FONTE



Entrada da fonte de alimentação, no caso, a fonte será a bateria do automóvel, podendo variar de 7-18V.

Figura 2 - entrada da fonte

#### 4.2.2.2 REGULADOR DE TENSÃO

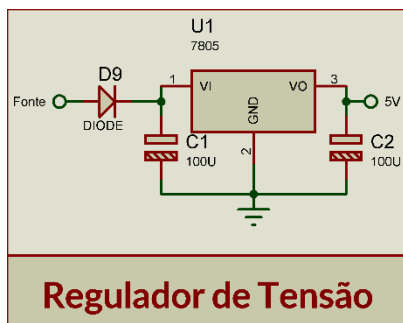


Figura 3 - regulador de tensão

Sua função é fazer com que a tensão que está entrando, fique compatível com a tensão necessária para o bom funcionamento de todos os outros blocos (e seus componentes). Para isso utilizamos um regulador de tensão “LM7805”, um diodo para impedir que polaridades incorretas sejam absorvidas, e dois capacitores eletrônicos

para amenizar o ruído e estabilizar a corrente.

#### 4.2.2.3 NODEMCU V2

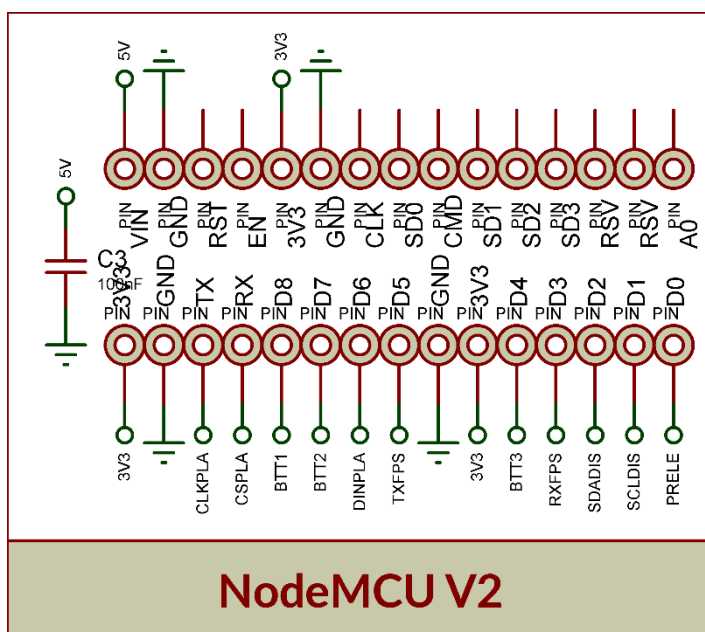


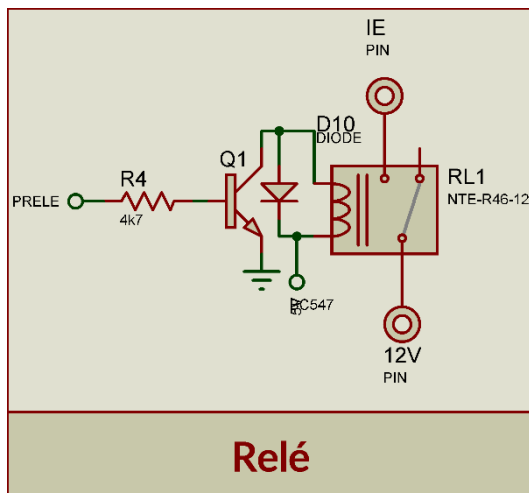
Figura 4 - NodeMCU V2

Esse é o bloco principal do circuito, é o cérebro do processo. Esse bloco processa as informações e realiza o controle, para isso, utilizamos um capacitor de cerâmica para reduzir ruídos, pois o micro controlador utilizado é extremamente sensível às alterações da alimentação.

Em relação ao controlador (“ESP8266”), utilizamos o mesmo em sua placa de desenvolvimento (denominada “NodeMCU”). Utilizamos sua segunda versão de fabricação devido à sua praticidade e custo benefício que nos é oferecido.



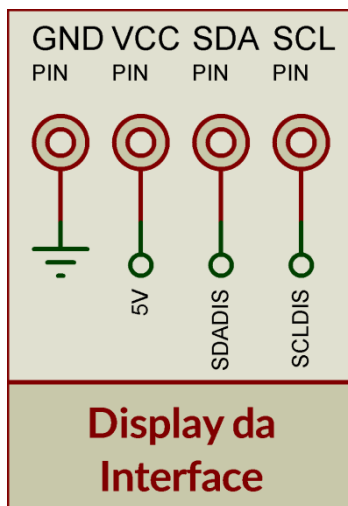
#### 4.2.2.4 FUNÇÃO DO RELÉ



Bloco responsável por dar a partida no carro quando a autenticação ocorrer. O relé do bloco é responsável pela partida do veículo, o diodo impede a tensão reversa, e o transistor faz com que o relé seja acionado pelo controlador (“NodeMCU”).

Figura 5 - Relé esquemático

#### 4.2.2.5 DISPLAY DA INTERFACE



Esses pinos são responsáveis pela conexão com o display da interface do usuário. Utilizamos de um *display LCD 16x2* simples, e um módulo *I2C* afim de economizar a utilização dos pinos *GPIO* do “NodeMCU”.

Figura 6 - Interface

#### 4.2.2.6 BOTÕES DA INTERFACE

São 3 botões para que o usuário possa interagir com a interface da plataforma.

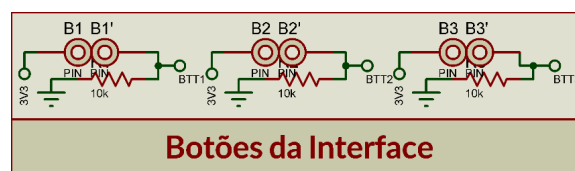


Figura 7 - Botões da interface

#### 4.2.2.7 PLACA

Aqui estão os conectores das placas frontal e traseira do veículo, para o protótipo utilizamos 4 matrizes de *led* 8x8, somando uma matriz maior de 32x8.

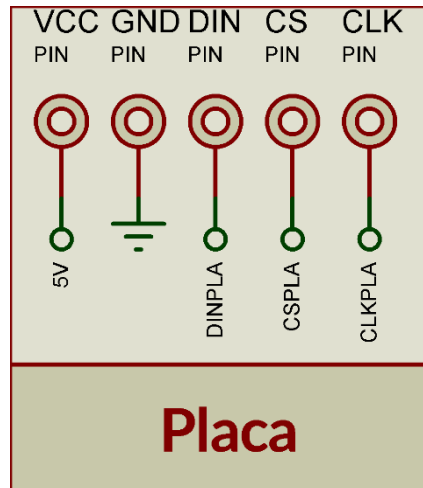


Figura 8 - Placa do veículo

#### 4.2.2.8 LEITOR BIOMÉTRICO DE IMPRESSÃO DIGITAL

Esse é um dos blocos mais importantes para a solução apresentada, se trata dos pinos de conexão do sensor biométrico de digitais.

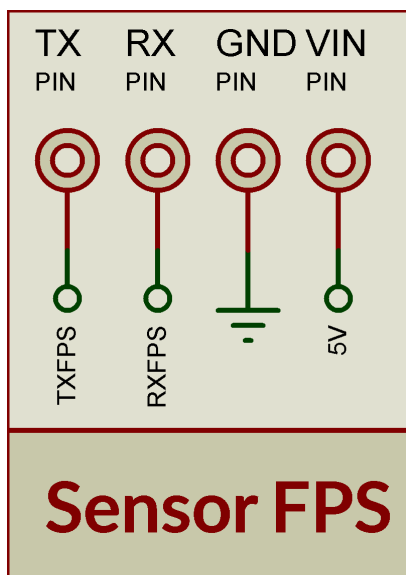


Figura 9 - Leitor Biométrico

### 4.2.3 PROTOBOARD

Após elaborar o esquema elétrico seguimos para a montagem na *protoboard* para iniciarmos o desenvolvimento do código e dos testes.

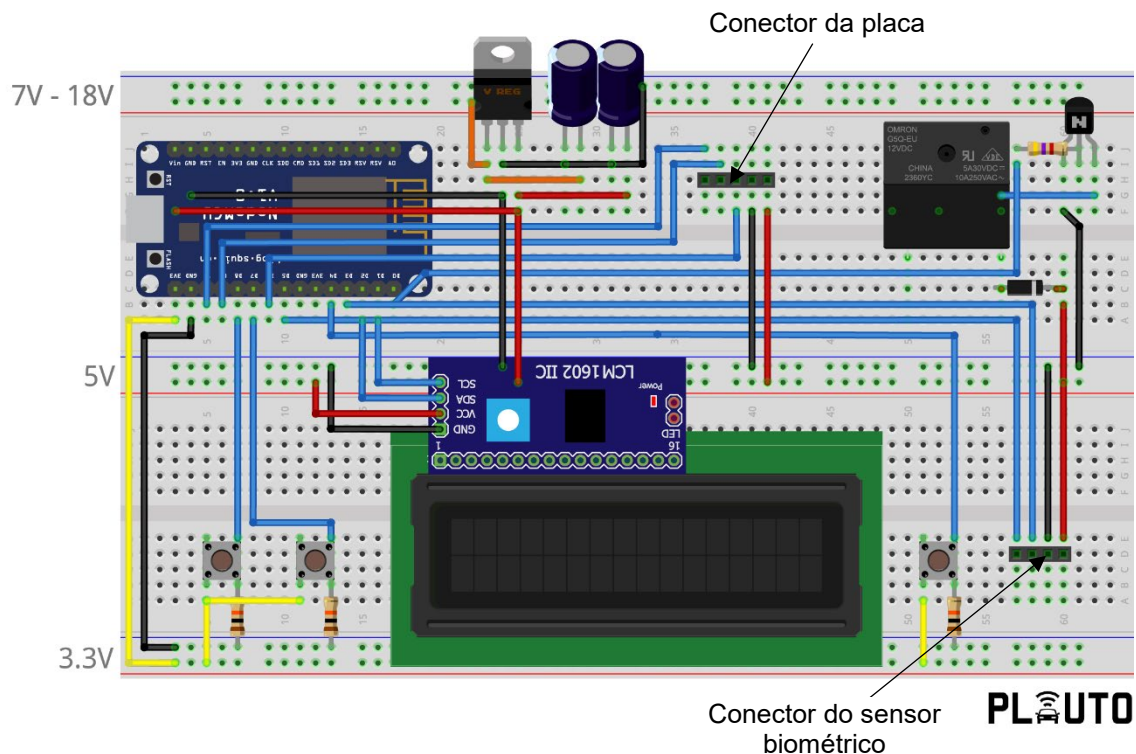


Figura 11 - Esquemático na Protoboard

### 4.2.4 SOFTWARE

Com a *protoboard* já montada, iniciamos o desenvolvimento do código, como seu desenvolvimento é contínuo o número de funções e consequentemente seu tamanho aumentam proporcionando ao programa uma ampliação das suas capacidades administrativas, até o dia de 05/12/2016 o código conta com aproximadamente 1900 linhas e as seguintes funções:

#### 4.2.4.1 FUNÇÕES PADRÕES

Funções padrões do controlador, necessárias para o funcionamento do restante do código.

1) `void setup(){...}`

Essa função só é executada uma vez, e isso acontece somente na inicialização. Serve para configurar os pinos e alguns parâmetros para a execução do código.

2) *void loop(){...}*

Função, como o próprio nome já diz, de loop, é executada a todo momento após o término do *void setup()*.

#### **4.2.4.2 FUNÇÕES PERSONALIZADAS**

Funções pensadas e criadas por nós para o funcionamento desejado.

1) *int calc\_disp(int x){...}*

Função designada para calcular a posição dos objetos no *display*. Ela retorna o valor da posição que o objeto deverá ficar para o programa.

2) *void wifi\_conn(){...}*

Função que realiza a conexão com o WiFi®, de forma inteligente, procurando pontos de acesso que iniciam pela *SSID* “Plauto”. Por exemplo, se na área de alcance tiverem 3 pontos de acesso, “plauto1”, “plauto2” e “plauto3”, a função irá verificar qual dos 3 pontos de acesso estão com uma melhor qualidade de sinal, e realizará a conexão através da senha padrão.

3) *void db\_conectar(){...}*

Função destinada a conexão com o banco de dados.

4) *void recovery(){...}*

Função especialmente para desenvolvedores ou administradores. Com essa é possível atualizar o sistema, apagar todos os dados, entre outras funcionalidades.

5) *void mac\_id(){...}*

Função que identifica o código *MAC* do chip (único para cada), e esse utilizaremos nos processos de administração dos veículos, e nos de autenticação.

6) *void escrever\_placa(){...}*

Função que manda o código único do usuário para as placas dianteira e traseira.

7) *int fps\_gravar(String id) {...}*

Função que inicia o processo de gravação de uma nova digital no *chip*.

8) *void fps\_ler(){...}*

Função que faz a leitura da digital que está sendo posta no sensor e verifica se há alguma cadastrada no *chip*.

9) *void ir\_func(){...}*

Função que leva a outra função dependendo da seleção do comando pelo usuário no menu.

10) *void menu\_func(){...}*

Função principal da interface do usuário, é essa que manda os comandos, dependendo da seleção do usuário, para o *display* da interface.

11) *void chip\_id(){...}*

Função que faz a leitura do *ID* do *chip*, assim com o *MAC* também é único para cada usuário, e terá as mesmas funcionalidades do *MAC*.

12) *void login(){...}*

Função que autentica o usuário no sistema caso a digital inserida seja aceita.

13) *void status(){...}*

Função que mostra o estado do sistema, e futuramente do veículo.

14) *void usuarios(){...}*

Função para gerenciamento dos usuários, aqui será possível adicionar, excluir, e alterar as permissões para cada usuário.

15) *void config(){...}*

Função gerenciar as configurações do sistema, diferente da função *recovery*, essa pode ser acessada por todos os usuários.

16) *void automovel(){...}*

Função que mostra alguns detalhes sobre o automóvel, e futuramente irá permitir o gerenciamento de personalizações.

17) *void sistema(){...}*

Função que mostra alguns detalhes sobre o sistema, como o número da versão, detalhes sobre erros, e permite que o administrador atualize o sistema para a versão mais recente e estável disponível no servidor.

18) *void assinatura(){...}*

Função que permite ao usuário o gerenciamento da sua assinatura, podendo consultar data de vencimento, ultimo pagamento, e seu pacote assinado.

19) *void servidor(){...}*

Função que verifica o estado do servidor, se o mesmo está online e funcionando corretamente.

20) *void cadastrados(){...}*

Função opcional, dependendo da configuração feita pelo administrador, essa função irá mostrar os usuários cadastrados para aquele que tentar autenticar e não conseguir.

21) *void conexao(){...}*

Função que gerencia a conexão durante a execução do programa.

22) *void restaurar(){...}*

Sub-função da função *recovery()*, onde o sistema todo retorna aos padrões de fábrica (exclusão total de dados locais). Função disponível apenas ao administrador.

23) `bool loadJSON(){...}`

Função designada a carregar os arquivos do banco de dados e do armazenamento do microcontrolador, fazendo assim uma sincronia com a memória RAM

24) `bool saveJSON(){...}`

Função com o objetivo de salvar os dados de memória RAM no banco de dados e na memória interna, possibilitando a recuperação em futuras inicializações.

25) `void apagar(){..}`

Função que trabalha em conjunto com o menu de usuários, permitindo a exclusão de usuários cadastrados.

26) `void menu_control(String control){...}`

Função com o objetivo de controlar a navegação do menu, um exemplo básico de execução é quando selecionando a opção de voltar, ela chama essa variável que faz o trabalho de procurar o menu anterior.

27) `void att_sen(){..}`

Função que faz a sincronização de espaços utilizados no sensor de impressões digitais e salva em uma variável na memória RAM, permitindo a consulta por outras funções posteriormente.

#### **4.2.5 BANCO DE DADOS**

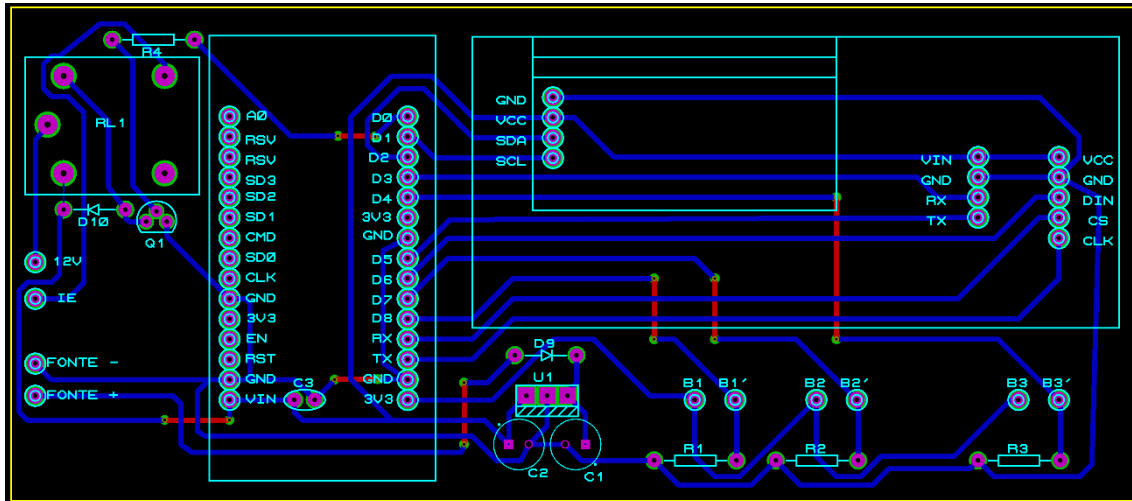
Com o banco de dados utilizamos a plataforma Firebase da Google devido a sua alta flexibilidade e facilidade de implementação, e também devido a sua grande vantagem na velocidade de transmissão de um dado em relação a outros bancos de dados baseados em SQL.

##### **4.2.5.1 ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS**

O banco de dados segue atualmente a seguinte estrutura:

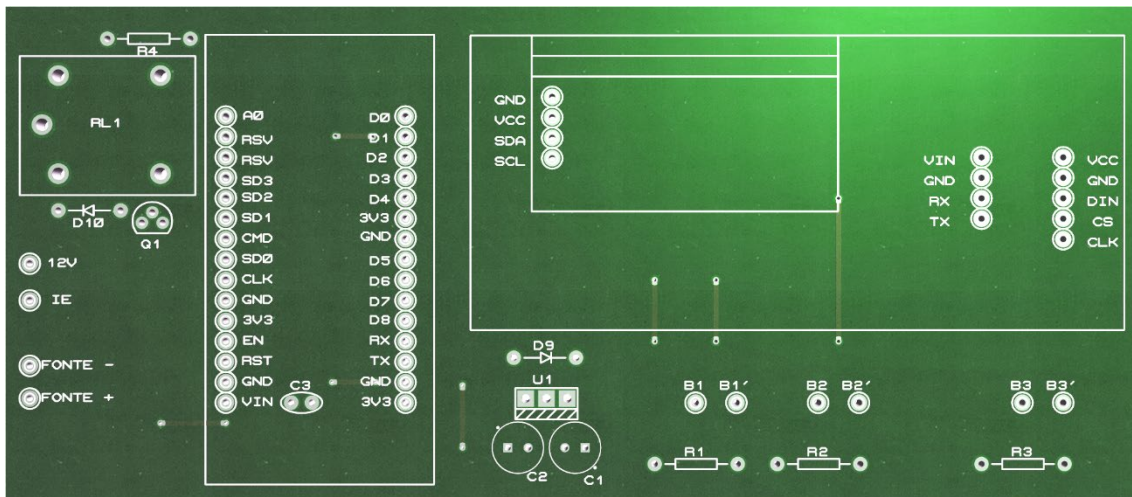
Na raiz do banco temos dois caminhos de dados, o plautoplasacas e o plautousers, como seus próprios nomes indicam, o caminho plautoplasacas é o caminho que somente os dados das placas seguem, já o plautousers é o caminho onde podemos encontrar informações referentes a usuários cadastrados no sistema.

#### 4.2.6 PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO



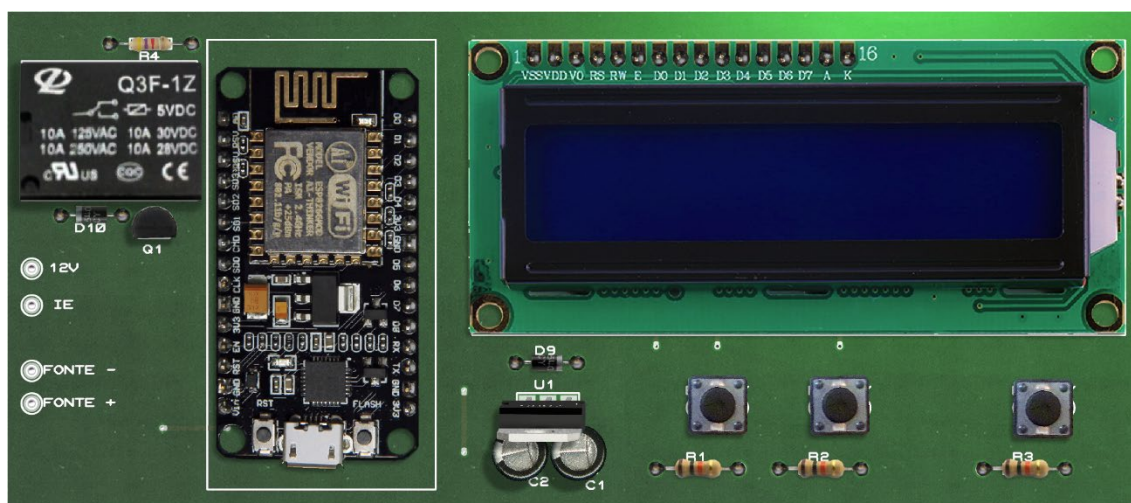
#### 4.2.7 PLACA REAL

##### 4.2.7.1 SEM COMPONENTES





#### 4.2.7.2 COM COMPONENTES



### 4.3 RESULTADOS OBTIDOS

Foi possível desenvolver um programa que, comparado com os atuais sistemas que conhecemos, é mais rápido, eficiente e seguro. Segundo a ABREP (Associação Brasileira das Empresas Fabricantes de Equipamentos de Registro Eletrônico de Ponto), graças ao leitor biométrico, é possível obter:

*“Conveniência (facilidade) para os colaboradores, diz ele, “pois não precisam decorar senhas ou códigos, e nem precisam portar cartões que podem ser perdidos ou esquecidos”. Além disso, revela Junqueira, garantem a segurança para os empregadores, pois não podem facilmente serem utilizadas por outras pessoas, já que são características biológicas pessoais e intransmissíveis. ‘Outra vantagem é que os sistemas biométricos exigem a presença física da pessoa’.”*

Dito isso, é possível compreender melhor os nossos resultados. Um conjunto entre circuito e software que é capaz de identificar condutores por meio da biometria e, assim, liberar o acesso ao sistema Plauto.

Item	Valor
Taxa de falsa aceitação	<0.0001%
Taxa de falsa rejeição	<0.1%

*Tabela com dados sobre o sensor biométrico escolhido*

Tempo de inscrição	3 segundos por dedo
--------------------	---------------------

Até o presente momento, não foi possível testar o sistema em um veículo real. Logo, a execução da comunicação entre os automóveis só foi possível na teoria.

#### **4.4 PREVISÃO DOS PROXIMOS RESULTADOS**

Pensando em futuro a longo prazo, é esperado que o projeto venha para sanar as defasagens que compõem o mercado automobilístico, as quais são:

- A. A falta de segurança que encontramos em nossos veículos.
- B. A falta de comunicação entre os veículos, ação que, com um certo esforço, pode ser explorada para trazer muitos benefícios em nosso dia-a-dia.
- C. Brechas que existem no atual sistema de trânsito, como o registro de CNH's falsas e transferência de multas para as mesmas.

5. ORÇAMENTO

Compras ITEM	Quantidade	VALOR R\$
Estanho	5g	0,10
NodeMCU	1	29,00
Sensor Biométrico Digital	1	132,00
Display LCD 16x2	1	14,40
Relé	1	2,50
Regulador 3,3v	1	1,50
Módulo I2C	1	13,00
Soquete	2	1,00
Capacitor	3	1,20
Botão	3	0,60
Diodo	2	0,30
Transistor	1	1,00
Born	2	0,80
PCB	10x5cm	0,70
Parafuso e Porca	3	0,60
Bucha	2	0,20
Papel adesivo	1	0,33
Percloroeto Ferroso	90ml	0,10
Energia Elétrica gasta	1,37 KWH	1,10
Verniz Verde	5ml	0,05
Jumper	10cm	0,10

Mão de Obra	4h	48,00
Lucro	22%	60,00
<b>TOTAL</b>		310,00

- a) Fonte dos preços: Mercado Livre, Instituto Digital, Leroy Merlin, Amazon, Eletrotel, Eletropaulo, SINE e Shopify.
- b) Lucro: Com base em uma pesquisa no mercado, foi encontrado um método para elaboração do preço final de um produto, chamado precificação. Essa prática consiste no preço gasto para elaborar a mercadoria acrescido da mão de obra e o lucro por cada unidade vendida. Em média, é lucrado de 16,5% a 32% em cima dos gastos de confecção do produto.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta monografia abordamos o desenvolvimento do projeto Plauto, que é uma plataforma automobilística que visa tornar o trânsito menos caótico, através de um sistema de identificação para o seu veículo, ao mesmo tempo em que oferece mais segurança ao proprietário condutor do automóvel e chegamos à conclusão que o projeto ainda está em fase inicial e que como todo protótipo, continua em melhoria como qualquer outro produto, entretanto, já obtivemos alguns resultados significantes como as pesquisas orais apontando o sucesso da procura pelos clientes do serviço.

Cumprimos todos os objetivos propostos neste protótipo uma vez que alcançamos todos os resultados previstos citados anteriormente dentro do prazo de tempo determinado.

Este protótipo foi muito importante para a nossa compreensão ao campo abordado no projeto, visto que nos permitiu pesquisar sobre todos os dados referente a esse tema e desenvolver uma plataforma capaz de solucionar os problemas do sistema de trânsito brasileiro.

Estamos projetando os próximos passos, como a implantação do módulo de gerenciamento de trânsito, e também o módulo de personalização do veículo,

tornando assim o Plauto uma suíte completa para os automóveis e o trânsito em geral.

## 5 REFERÊNCIAS

- A. CAR 2 CAR – COMMUNICATION CONSORTIUM – Disponível em [www.car-2-car.org](http://www.car-2-car.org) Acesso em 29 de setembro de 2016
- B. GLOBO <http://g1.globo.com> / 29 e 30 de setembro de 2016
- C. DETRAN ALERTA SOBRE GOLPES DA CARTEIRA DE HABILITAÇÃO FALSA – DETRAN – Disponível em <http://www.detrان.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=2086> Acesso em 29 de setembro de 2016
- D. PLAUTO – Disponível em: <http://plauto.playartmidia.com.br/> Acesso em: 20 de setembro de 2016.
- E. COMUNICAÇÃO ENTRE CARROS COMEÇA A SE TORNAR REALIDADE AINDA ESTE ANO – REVISTA AUTO ESPORTE – Disponível em: <http://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2013/06/comunicacao-entre-carros-comeca-se-tornar-realidade-ainda-este-ano.html> Acesso em: 20 de setembro de 2016.
- F. MÓDULO DE DISPLAY LCD – EMBARCADOS – Disponível em <http://www.embarcados.com.br/modulo-de-display-lcd/> Acesso em: 07 de junho de 2016.
- G. SCANNER BIOMÉTRICO GT-511C1R – ROBOCORE – Disponível em <https://www.robocore.net/loja/produtos/scanner-biometrico-gt-511c1r.html> Acesso em: 25 de setembro de 2016
- H. [www.diariodonordeste.verdesmares.com.br](http://www.diariodonordeste.verdesmares.com.br) - 30 de setembro de 2016. Secretaria de Segurança Pública - 26 de setembro de 2016
- I. BIOMETRIA: PRÓS E CONTRAS – ABREP – Disponível em <http://www.abrep.com.br/site/pros-e-contras-do-sistema-biometrico/> Acesso em: 30 de setembro de 2016
- J. <https://github.com/esp8266/Arduino> - Arduino core for ESP8266 WiFi chip
- K. <https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/libraries.md#wifiesp8266wifi-library> - WiFi(ESP8266WiFi library)
- L. <https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/libraries.md#spi> - SPI Library

- M. <https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/libraries.md#software-serial> - SoftwareSerial
- N. <https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/libraries.md#esp-specific-apis> - ESP-specific APIs
- O. <https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/filesystem.md> - ESP File System (SPIFFS)
- P. [https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/ota\\_updates/readme.md](https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/doc/ota_updates/readme.md) - OTA (Over-the-Air) Update
- Q. <https://github.com/bblanchon/ArduinoJson> - Arduino JSON library
- R. <https://github.com/firebase/firebase-arduino> - FirebaseArduino
- S. <https://github.com/arduino-libraries/NTPClient> - NTPClient
- T. <https://firebase.google.com> - Banco de dados Firebase

## 7. GLOSSÁRIO

- A. Hayes: O conjunto de comandos consiste em uma série de cadeias curtas de texto que podem ser combinadas para produzir comandos para operações tais como ligar, desligar ou mudando os parâmetros da conexão. A grande maioria dos modems dial-up usa estes comandos em inúmeras variações.
- B. *open-source*: Open source é um termo em inglês que significa código aberto. Isso diz respeito ao código-fonte de um software, que pode ser adaptado para diferentes fins.
- C. TCP/IP: Seu nome vem de dois protocolos: o TCP (Transmission Control Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão) e o IP (Internet Protocol - Protocolo de Internet, ou ainda, protocolo de interconexão).
- D. V2V: Comunicação de um veículo com outro veículo.
- E. V2I: Comunicação de um veículo com uma interface administradora.