



## Documentação da Plataforma

## Índice

1. Introdução.....	3
2. Diagrama de Caso de uso.....	3
2.1. Actores.....	3
2.2. Diagrama de caso de uso.....	3
3. Arquitetura Lógica do Sistema (high-level).....	5
3.1. Diagrama.....	5
3.2. Arquitetura GPS Tracking.....	9
3.3. Sistemas Externos.....	10
3.3.1. SMS Gateway.....	10
3.3.2. Firebase: Push Notifications.....	11
4. Esquema da base de dados.....	12
5. Requisitos de Instalação.....	13
5.1. Server.....	13
5.2. Android App.....	13
5.3. iOS App.....	13
6. Manual de Instalação em instancia única.....	13
6.1. Server.....	13
6.2. GPS e Integração.....	15
6.2.1. Device.....	15
6.2.2. GPS.....	17
7. Mapa de chaves/credenciais.....	18
8. Mapa de procedimentos de manutenção.....	18
8.1. Gestão de processos.....	18
8.2. Cron Job.....	19
9. Mapa de tecnologias/stack.....	19
9.1. Server/Webadmin/GPS/MAPS/.....	19
9.2. Android.....	20
9.3. iOS.....	20
10. Troubleshooting/debugging.....	20
10.1. Logs.....	20
10.2. Debugging.....	20
11. Mapa de trafego de rede.....	21

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de caso de uso .....	4
Figura 2:Arquitetura Lógica do Sistema .....	5
Figura 3: Diagrama de sistemas externos.....	10
Figura 4: Esquema de base de dados .....	12
Figura 5: Estrutura ta tabela locations .....	15
Figura 6: Estrutura da tabela buses .....	16

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Actores do sistema txapita .....	3
Tabela 2:Subsistemas do txapita.....	3
Tabela 3: Detalhes do Webadmin .....	5
Tabela 4: Detalhes do Txapita Mobile (Android) .....	6
Tabela 5: Detalhes do Txapita Mobile(ios).....	6
Tabela 6: Detalhes do Autocarro/GPS Tracker.....	6
Tabela 7: Detalhes do Map Processor.....	7
Tabela 8: Detalhes do Txapita website.....	8
Tabela 9: Detalhes do Txapita back-end.....	8
Tabela 10: Detalhes do GPS App Processor .....	8
Tabela 11: Detalhes da Base de dados.....	9
Tabela 12: Arquitetura GPS Tracking .....	9
Tabela 13: Requisitos de Instalação no server .....	13
Tabela 14: Requisitos de Instalação para Android App .....	13
Tabela 15: Requisitos de Instalação para iOS App .....	13
Tabela 16: Mapa de tecnologias do server .....	19
Tabela 17: Mapa de tecnologias do Android .....	20
Tabela 18: Mapa de tecnologias do iOS .....	20
Tabela 19: Mapa de trafego de rede.....	21

## 1. Introdução

## 2. Diagrama de Caso de uso.

### 2.1. Actores

Considera-se actores todas as pessoas, dispositivos e sistemas que interagem directamente com a plataforma TXAPITA.

Tabela 1: Actores do sistema txapita

#	Actores	Descrição
1	Administrador	Responsável pela gestão do sistema, criação de utilizadores, cooperativas, rotas, autocarros e monitoria de todas atividades.
2	Gestores cooperativa	– Responsável pela gestão e monitoria dos autocarros e objetos pertencentes a cooperativa designada.
3	Utilizadores	Utilizadores finais do Sistema através de dispositivos moveis android e IOS
4	GPS device	Dispositivos GPS instalados nos autocarros, que permanecem e permanente comunicação com a central.

Os actores são representados neste documento através da figura:



### 2.2. Diagrama de caso de uso

O diagrama apresentado, representa de forma abstrata a interação entre os actores com o sistema e a divisão logica da plataforma.

Tabela 2: Subsistemas do txapita

#	Subsistema	Descrição
1	Webadmin	Área usada para gestão e monitoramento do sistema
2	Back-end	Core do sistema, parte responsável pelo processamento de informação e comunicação com a base de dados.
3	IOS/android app	Terminal dos utilizadores finais do projecto
4	GPS processor	Parte responsável pela comunicação com os dispositivos GPS e o back-end.



### 3. Arquitetura Lógica do Sistema (high-level)

#### 3.1. Diagrama

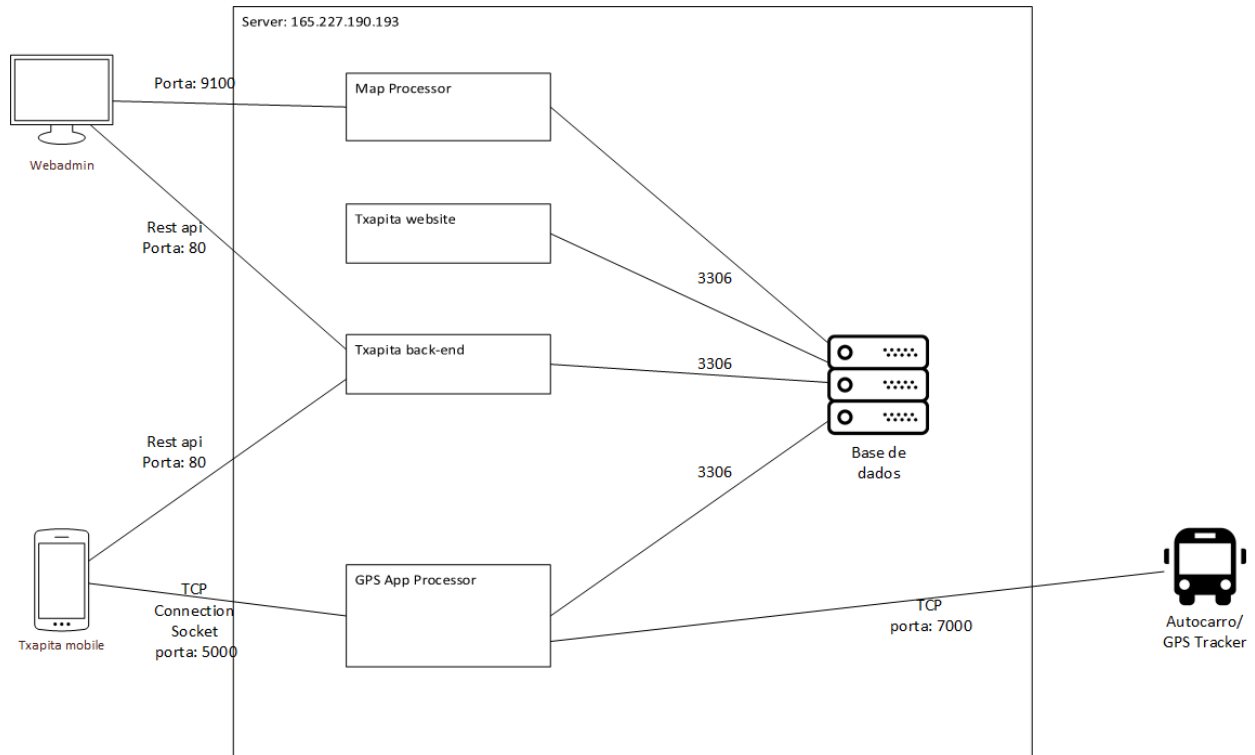


Figura 2:Arquitetura Lógica do Sistema

#### a) WebAdmin

Tabela 3: Detalhes do Webadmin

Nome	Webadmin
Tipo	Web app
Descrição	Portal para gestão administrativa
Acesso	<a href="http://165.227.190.193">http://165.227.190.193</a>
Portas	80
Tecnologias	Vue.js 2.0 Laravel 5.8
Outras informações	O projecto vue está embutido no laravel no directorio <i>resources/js</i>

### **b) Txapita Mobile**

*Tabela 4: Detalhes do Txapita Mobile (Android)*

<b>Nome</b>	<b>Android App</b>
<b>Tipo</b>	Mobile app
<b>Descrição</b>	Aplicativo android
<b>Acesso</b>	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=mz.co.txapita&amp;hl=en">https://play.google.com/store/apps/details?id=mz.co.txapita&amp;hl=en</a>
<b>Portas</b>	
<b>Tecnologias</b>	
<b>Outras informações</b>	Versão mínima: API 19 V4.4

*Tabela 5: Detalhes do Txapita Mobile(ios)*

<b>Nome</b>	<b>IOS App</b>
<b>Tipo</b>	Mobile app
<b>Descrição</b>	Aplicativo ios
<b>Acesso</b>	
<b>Portas</b>	
<b>Tecnologias</b>	
<b>Outras informações</b>	Versão mínima: ios 11

### **c) Autocarro/GPS Tracker**

*Tabela 6: Detalhes do Autocarro/GPS Tracker*

<b>Nome</b>	<b>GPS Tracker</b>
<b>Tipo</b>	GPS device
<b>Descrição</b>	Dispositivo instalado nos autocarros para rastreio.
<b>Acesso</b>	
<b>Portas</b>	7000
<b>Tecnologias</b>	TCP
<b>Outras informações</b>	

#### d) Map Processor

Tabela 7: Detalhes do Map Processor

Nome	Webadmin
Tipo	Web app
Descrição	O modulo do histórico de viagens do autocarro permite gerar informação sobre viagens tomadas por um autocarro num dia especifico.
Acesso	http://165.227.190.193:9100/generate
Portas	9100
Tecnologias	PHP Javascript Open Street ( <a href="https://www.openstreetmap.org">https://www.openstreetmap.org</a> ) P5 ( <a href="https://p5js.org/">https://p5js.org/</a> )
Outras informações	

O modulo esta localizado no diretório /var/www/report

O ficheiro teste.php contem os dados do autocarro a usar para gerar o geojson, e renderização no Mapa.

O ficheiro generate.php permite gerar um geojson do histórico da viagem do autocarro para um dia especifico, os dados submetidos são matricula do autocarro e a data.

O ficheiro geojson gerado é gravado no directorio **data** localizado em /var/www/report/data com o seguinte formato imei-data.geojson exemplo:

865011030498621-190801.geojson

Link de acesso: <http://165.227.190.193:9100/generate>

O ficheiro reporte permite visualizar o histórico no mapa, bastando fornecer a matricula do autocarro e a data que se pretende visualizar o histórico. Com esta informação fornecida, busca-se o ficheiro imei-data.geojson criado previamente e faz-se a renderização no mapa.

Link de acesso : <http://165.227.190.193:9100/report>



### e) Txapita website

Tabela 8: Detalhes do Txapita website

Nome	Txapita website
Tipo	Website
Descrição	Website do txapita
Acesso	<a href="http://txapitamobility.co.mz">http://txapitamobility.co.mz</a>
Portas	80
Tecnologias	Joomla
Outras informações	

### f) Txapita back-end

Tabela 9: Detalhes do Txapita back-end

Nome	Txapita back-end
Tipo	Back-end
Descrição	Modulo responsável pelo processamento e gestão de toda informação do txapita.
Acesso	<a href="http://165.227.190.193/api/v1">http://165.227.190.193/api/v1</a>
Portas	80
Tecnologias	PHP 7.2 Laravel 5.8
Outras informações	

### g) GPS App Processor

Tabela 10: Detalhes do GPS App Processor

Nome	GPS App Processor
Tipo	Back-end
Descrição	Recebe e encaminha dados de geolocalização do GPS device para mobile app.
Acesso	
Portas	
Tecnologias	PHP MySQL
Outras informações	

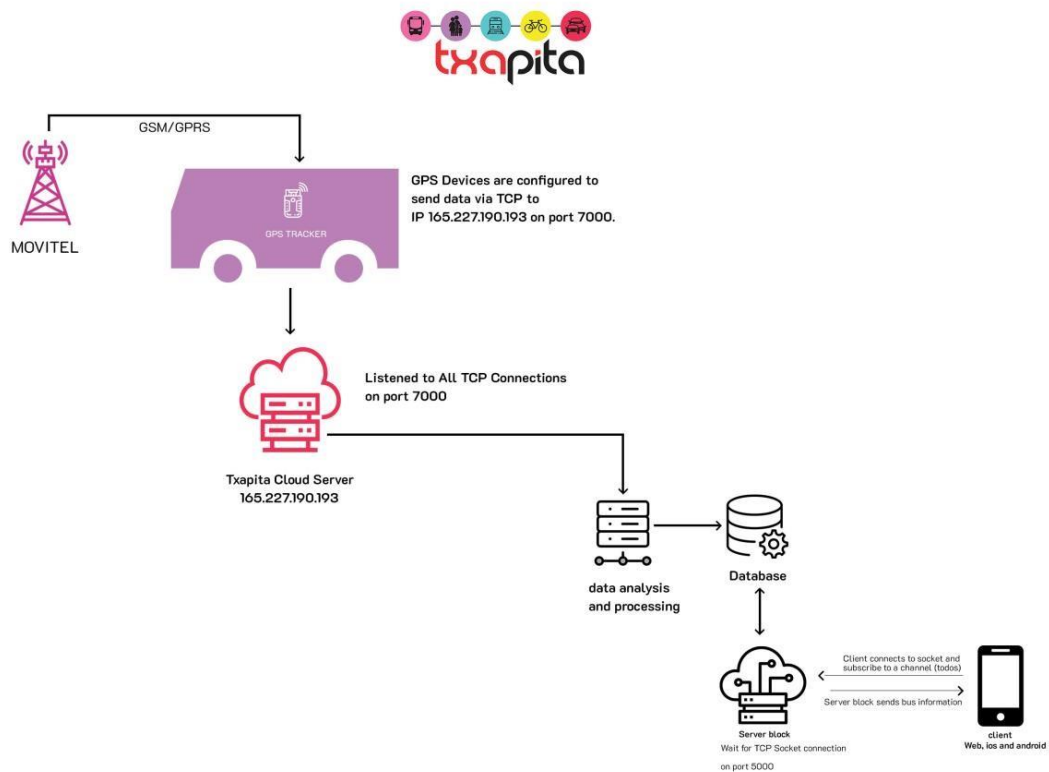
## h) Base de dados

Tabela 11: Detalhes da Base de dados

Nome	Base de Dados
Tipo	DB
Descrição	
Acesso	<a href="http://165.227.190.193:8001/phpmyadmin/">http://165.227.190.193:8001/phpmyadmin/</a>
Portas	8001
Tecnologias	MySQL PhpMyadmin
Outras informações	

## 3.2. Arquitetura GPS Tracking

Tabela 12: Arquitetura GPS Tracking



### 3.3. Sistemas Externos

A plataforma conta com alguns sistemas de terceiros para flexibilizar processos como envio de SMS, cálculos relacionados a distâncias entre pontos geográficos e notificações(push). A figura a seguir ilustra a forma como estes sistemas encontra-se interligados.

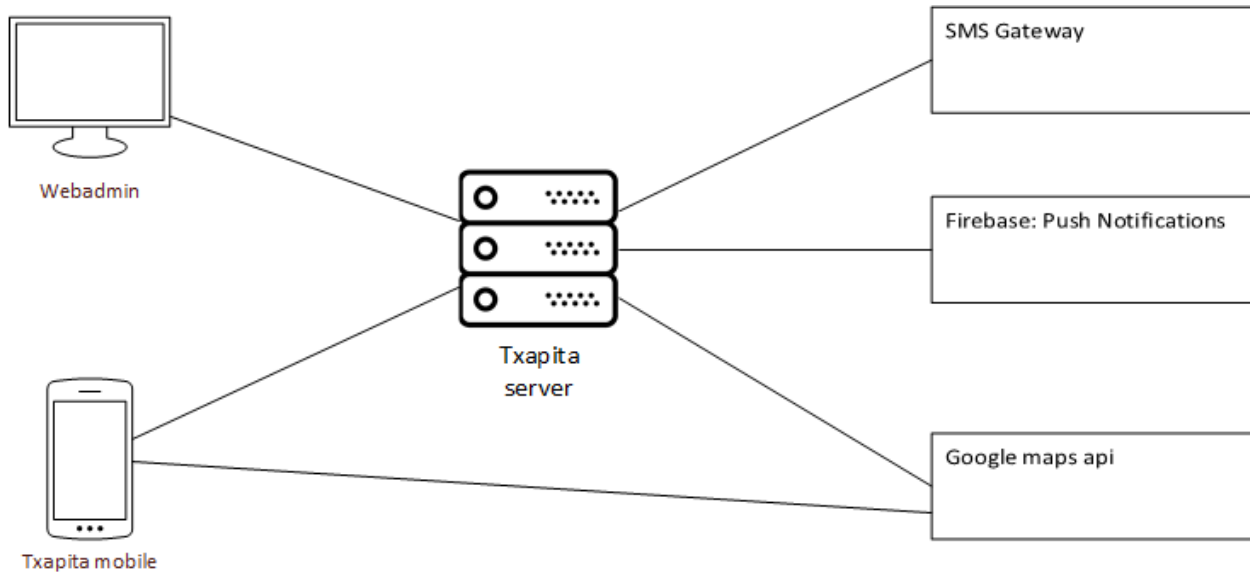


Figura 3: Diagrama de sistemas externos

#### 3.3.1. SMS Gateway

Usa-se o gateway de SMS para envio de código de confirmação durante o registo de utilizadores e na recuperação de senha. A plataforma permite incorporar qualquer gateway de SMS apenas alterando um bloco de código.

```

public static function send($phone, $message){
    $url = "https://umbrellamoz.co.mz/sms/api/API.php";

    $params = [
        "MZMedia-Username" => "Txapita",
        "MZMedia-Password" => "txapita",
        "MZMedia-To" => $phone,
        "MZMedia-Url-Text" => $message
    ];

    $postData = "";
    //create name value pairs seperated by &
    foreach($params as $k => $v)
    {
        $postData .= $k . '=' . $v . '&';
    }
    $postData = rtrim($postData, '&');

    $ch = curl_init();

    curl_setopt($ch,CURLOPT_URL,$url);
    curl_setopt($ch,CURLOPT_RETURNTRANSFER,true);
    curl_setopt($ch,CURLOPT_HEADER, false);
    // curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, count($postData));
    curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, $postData);

    $output=curl_exec($ch);
    Log::info($output);
    Log::info('Confirmation code sent(u-digital): ' . $phone);

    curl_close($ch);
}

```

Source: txapita-api/app/Http/Resources/SmsResource.php

### 3.3.2. Firebase: Push Notifications

Os clientes mobile (Android e ios) recebem notificações sempre que um autocarro passa a paragem. Para essa funcionalidade recorre-se os Firebase. No back-end altera-se o seguinte código.

Source: txapita-api/app/Http/Resources/FirebaseResource.php

## 4. Esquema da base de dados



Figura 4: Esquema de base de dados

## 5. Requisitos de Instalação

### 5.1. Server

Tabela 13: Requisitos de Instalação no server

Item	Value
Sistema Operativo	Ubuntu, versão 16.06 server LTS
Memória Ram	16 GB
CPU	Quantidade => 6; model name => Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v4, Frequência=> 2.20GHz
Servidor Web	Nginx, versão 1.10.3
Gestor de base de dados	Mysql 5.7.27
Linguagem de programação	PHP versão 7.2

### 5.2. Android App

Tabela 14: Requisitos de Instalação para Android App

Item	Value
Android API 19 V4.4	

### 5.3. iOS App

Tabela 15: Requisitos de Instalação para iOS App

Item	Value
IOS 11.0	

## 6. Manual de Instalação em instancia única

### 6.1. Server

Assumindo que os requisitos descritos em 5.1 foram respeitados, apresenta-se a seguir o manual de Instalação em instância única.

## Requisitos de Instalação do projecto Laravel:

- PHP >= 7.1.3
- OpenSSL PHP Extension
- PDO PHP Extension
- Mbstring PHP Extension
- Tokenizer PHP Extension
- XML PHP Extension
- Ctype PHP Extension
- JSON PHP Extension
- BCMath PHP Extension

### **Passo 1:** Instalar composer

```
curl -sS https://getcomposer.org/installer | php
sudo mv composer.phar /usr/local/bin/composer
sudo chmod +x /usr/local/bin/composer
```

### **Passo 2:** unzip do ficheiro txapita-api.zip no directorio /var/www/html/txapita-api

### Passo 3: Instalar dependências

```
cd /var/www/html/txapita-api
sudo composer install
```

### **Passo 4:** Gerir acesso e permissões dos files do projecto

```
chown -R www-data:www-data /var/www/html/txapita-api
chmod -R 755 /var/www/html/txapita-api
chmod -R 777 /var/www/html/txapita-api/storage
```

### **Passo 5:** Criar Encryption Key

```
php artisan key:generate
```

### **Passo 6:** criar .env

```
Touch .env
```

### **Passo 7:** Criar base de dados para o projecto, e configurar os dados de acesso em .env

```
DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=txapita-api
DB_USERNAME=root
```

```
DB_PASSWORD=secret1234
```

## 6.2. GPS e Integração

### 6.2.1. Device

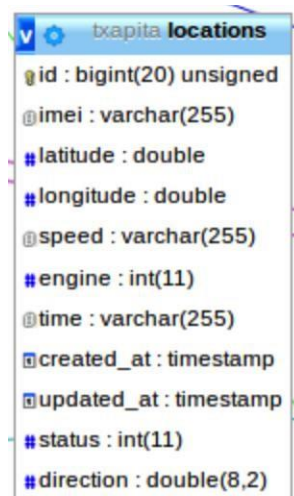
O projeto está localizado no diretório **devices** que está localizado em `/var/www/devices`

Este módulo escuta todas as conexões dos GPS na porta 7000.

Autentica os GPS e Define um ID de conexão.

Envia informação de configuração do GPS via TCP.

Recebe dados do GPS, analisa, e processa os dados. Todos os dados válidos e processados são guardados na tabela **locations**. Vide abaixo o modelo da tabela.



Field	Type
id	bigint(20) unsigned
imei	varchar(255)
latitude	double
longitude	double
speed	varchar(255)
engine	int(11)
time	varchar(255)
created_at	timestamp
updated_at	timestamp
status	int(11)
direction	double(8,2)

Figura 5: Estrutura da tabela locations

A tabela **buses** contém os dados do autocarro, esses dados incluem o **imei, latitude, longitude, speed, status, e direction**. Vide abaixo o modelo da tabela.





Figura 6: Estrutura da tabela buses

Quando a informação do GPS chega ao servidor é necessário associar esta informação com o Autocarro registado previamente na base de dados, para poder criar esta associação usa-se o **imei**, com este dado faz-se a procura e atualização do autocarro na tabela **buses**, ou seja define-se a nova latitude, longitude, speed e direction no autocarro correspondente.

O atributo **status** da tabela buses é usado para atualizar a disponibilidade do autocarro quando a ignição é ligada corresponde a 1, quando desligada corresponde a 0.

### **Configuração dos GPS Tracker.**

A configuração dos GPS Tracker seguiu a documentação do fabricante do dispositivo.

#### A configuração é feita por SMS/TCP

Alguns comandos SMS executados

- 1- Begin123456 (Inicialização do GPS )
- 2- Admin123456 842359355 (Definição do administrador)
- 3- APN123456 Internet (Definição do APN)
- 4- GPRS123456 (Ativação do GPRS)
- 5- adminIp123456 165.227.190.193 7000 (Definição do IP e porta onde o *device* deve conectar)
- 6- protocol123456 12 out (definição do protocolo)

NB. Todos números foram definidos como administrar o número do Senhor Eddie Massingue, e foram definidos com uma password que o senhor Eddie Massingue escolheu.

NB: Outros comandos SMS, por favor consultar a documentação do fabricante.

Alguns comandos TCP executados

```
$this->writeLine("LOAD");  
Load do device  
  
$this->writeLine("**,imei:" . *imei* . ",101,2s");  
Configurar o device para enviar os dados de 2 em 2 segundos  
  
$this->writeLine("**,imei:" . *imei* . ",108,2");  
Configurar Time Zone Maputo
```

NB: Outros comandos TCP, por favor consultar a documentação do fabricante.

### 6.2.2. GPS

Este modulo esta localizado em /var/www/gps, o modulo é responsável por estabelecer conexão com o cliente final (web, android, e ios), e passar a enviar informação dos autocarros usando TCP sockets.

O cliente final conecta-se a porta 5000, e subscreve ao canal **todos**.

A estrutura dos dados enviados ao cliente final é:

```
autocarro_id: "94"  
=>Corresponde ao ID do  
autocarro capacidade: "0" =>  
Capacidade do autocarro  
codigo_rota: "101" =>Codigo da  
rota cooperativa_id: "2" => Id  
da Cooperativa corredor:  
"BAIXA/MUSEU -  
BOANE/MOZAL/TCHUMENE" =>  
Corredor direcao: "123.05" =>  
Direção do autocarro estado:  
"1" => Estado do autocarro  
id_route: "13" => Id da rota  
latitude: "-25.958675333333" =>
```

```

Latitude do autocarro
longitude: "32.561781166667" =>
Longitude do autocarro
matricula: "AGY 693 MC"      =>
Matricula do autocarro
ponto_final: "BOANE"        => Ponto final da rota do
autocarro
ponto_inicial: "BAIXA" =>
Ponto Inicial da rota do
autocarro      velocidade:
"16.614" => Velocidade do
Autocarro     via:      "Via
Portagem e Casa Branca" =>
Via do autocarro

```

## 7. Mapa de chaves/credenciais

Ver anexo Keys.zip.

## 8. Mapa de procedimentos de manutenção

### 8.1. Gestão de processos

Utiliza-se o PM2 (<http://pm2.keymetrics.io/>) para gerir os processos.

OS processos são:

App name	id	version	mode	pid	status	restart	uptime	cpu	mem	user	watching
buses	5	N/A	fork	9698	online	0	13D	0.2%	24.0 MB	root	disabled
socket-server	0	N/A	fork	8251	online	0	14D	1%	111.1 MB	root	disabled
webserver	37	N/A	fork	28854	online	0	14h	11.7%	29.7 MB	root	disabled

**buses:** Script responsável pela consulta na base de dados dos autocarros a enviar.(Faz parte do modulo GPS referido acima); **socket-server:** Script responsável pelo envio de dados na porta 5000 (Faz parte do modulo GPS referido acima); **webserver:** Script responsável pela recebimento de dados dos GPS na porta 7000 (Faz parte do modulo DEVICE referido acima).

## 8.2. Cron Job

Execução de código mediante definição de quando deve ser execução

```
25 1 * * * pm2 delete webserver
26-50 1-2 * * * /var/automatic/gps.sh
```

**25 1 \* \* \* pm2 delete webserver** => permite apagar o processo webserver as 3h e 25 minutos, assim limpado conexões mortas.

**26-50 1-2 \* \* \* 8 /var/automatic/gps.sh** => permite voltar a criar o processo webserver as 3h e 26 minutos, caso não haja nenhuma ligação pendente, caso haja volta a tentar no minuto seguinte ate conseguir iniciar o processo.

## 9. Mapa de tecnologias/stack

### 9.1. Server/Webadmin/GPS/MAPS/

*Tabela 16: Mapa de tecnologias do server*

Tecnologias	Detalhes
PHP 7.2	
Laravel 5.8	<a href="https://laravel.com/docs/5.8">https://laravel.com/docs/5.8</a>
Vuejs 2.0	<a href="https://vuejs.org/">https://vuejs.org/</a>
Javascript	
MySQL 5.7.27	<a href="https://www.mysql.com/">https://www.mysql.com/</a>
PhpMyadmin	
Open Street	<a href="https://www.openstreetmap.org">https://www.openstreetmap.org</a>
P5	<a href="https://p5js.org/">https://p5js.org/</a>
Ubuntu server 16.04 LTS	<a href="http://releases.ubuntu.com/16.04/">http://releases.ubuntu.com/16.04/</a>
Nginx	
Google Maps Platform	<a href="https://developers.google.com/maps/documentation/">https://developers.google.com/maps/documentation/</a>

## 9.2. Android

Tabela 17: Mapa de tecnologias do Android

Tecnologias	Detalhes
Android API 19 V4.4	
Java 8 mínimo	

## 9.3. iOS

Tabela 18: Mapa de tecnologias do iOS

Tecnologias	Detalhes
swift 5.0	
iOS 11.0 ou mais.	

## 10. Troubleshooting/debugging

### 10.1. Logs

Os logs de todas actividades realizadas nos sistema é armazenada em ficheiros diários e localizam-se no seguinte diretório:

```
txapita-api/storage/logs
```

Os logs tem a seguinte nomenclatura:

```
laravel-YYYY-MM-DD.log
```

Onde:  
YYYY – ano  
MM – mês  
DD – dia

### 10.2. Debugging

Para habilitar debug no projecto deve-se editar o ficheiro .env, alterando o variável APP\_DEBUG=true.

## 11. Mapa de trafego de rede

Tabela 19: Mapa de trafego de rede

IP	Porta	Protocolo	Detalhes
165.227.190.193	80	TCP	Acesso api e webserver
165.227.190.193	9100	TCP	O modulo do histórico de viagens do autocarro permite gerar informação sobre viagens tomadas por um autocarro num dia especifico.
165.227.190.193	3306	TCP	MySQL
165.227.190.193	5000	TCP	TCP Socket de dados de geolocalização de autocarros
165.227.190.193	7000	TCP	Listener TCP connection from GPS devices
165.227.190.193	8001	TCP	Acesso ao phpmyadmin