

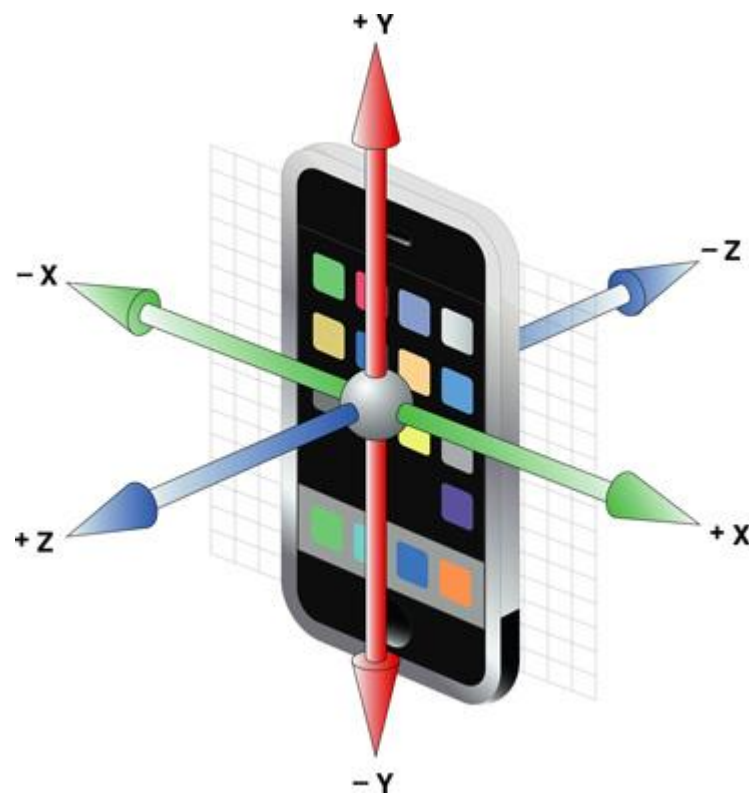
IDENTIFICAÇÃO AUTOMATIZADA DE OBSTÁCULOS NO ASFALTO

COM VISTA AO EMPREGO DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA

Lucas Cavalcanti Adorno
Engenharia Eletrônica e de Computação

Orientador: Flávio Luís de Mello

Acelerômetro



GPS



JUSTIFICATIVA

- Condições Asfálticas Precárias
- Primeiro Lugar em número de mortes no trânsito na América do Sul.
- Processo custoso de Mapeamento



OBJETIVO

- Elaboração de algoritmo de aprendizado de máquina para identificação automatizada de obstáculos nas vias pavimentadas

Criação de Aplicação Android

Criação de Dataset

Criação de serviço Web

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

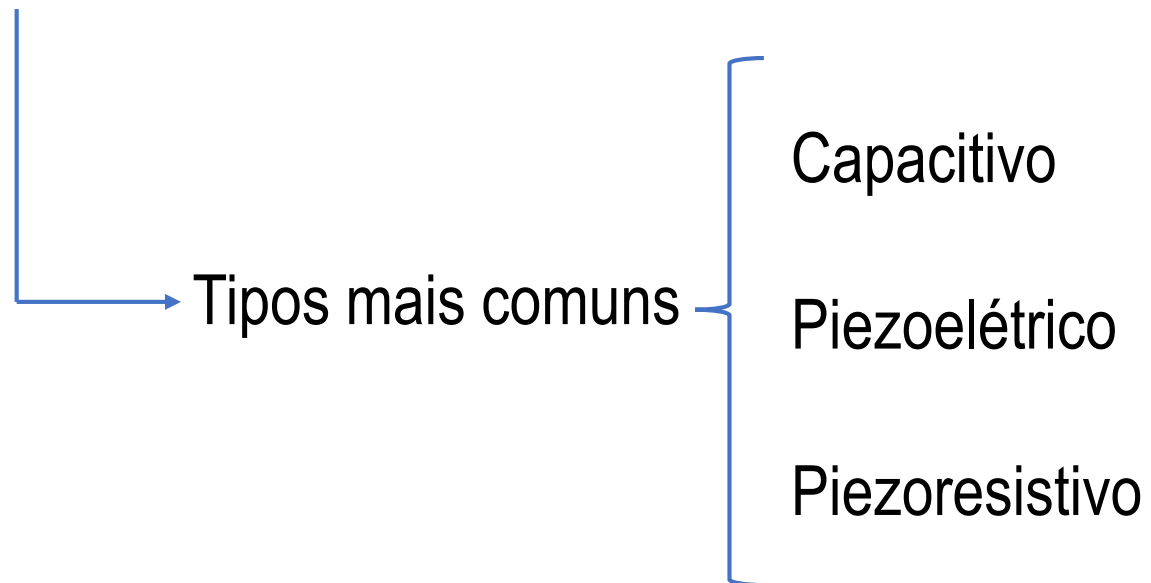


- Acelerômetro
- Normalização de Dados
- Machine Learning

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



■ Acelerômetro



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



■ Normalização de Dados

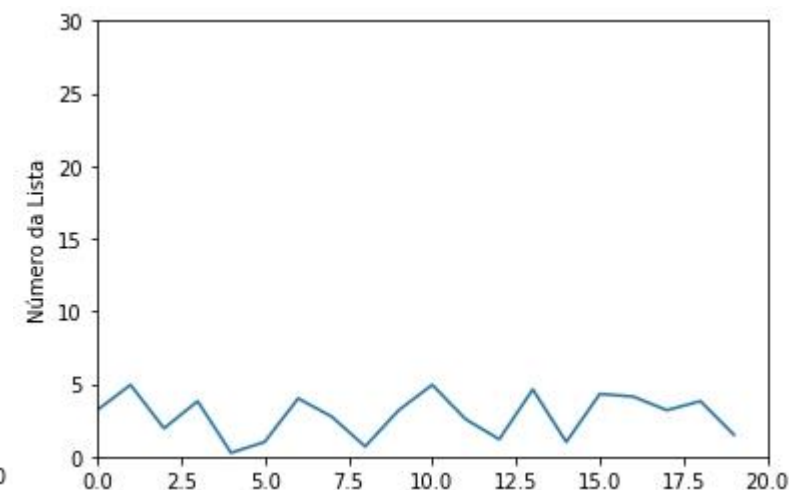
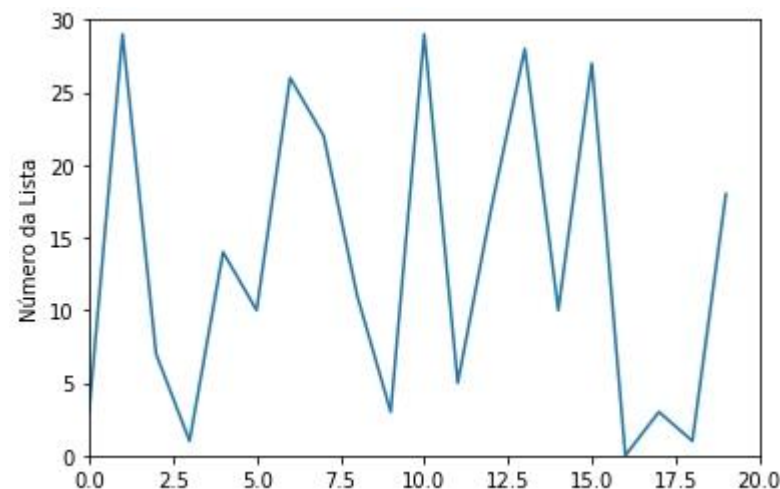
Normalização Completa

Sliding Window

MinMax Scale

```
lista = list(np.random.uniform(low=0.0, high=30.0, size=20))  
  
# Convertendo números para inteiro  
for i, num in enumerate(lista):  
    lista[i] = int(num)
```

$$Z = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{\sigma x}}$$



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



■ Normalização de Dados

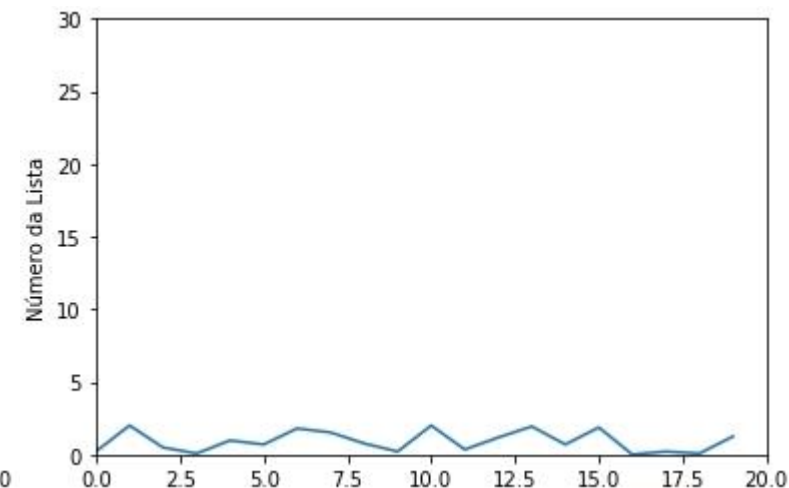
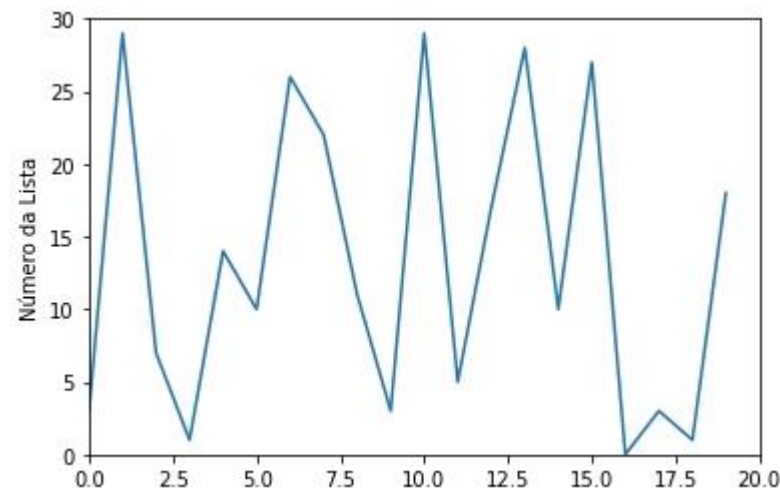
Normalização Completa

Sliding Window

MinMax Scale

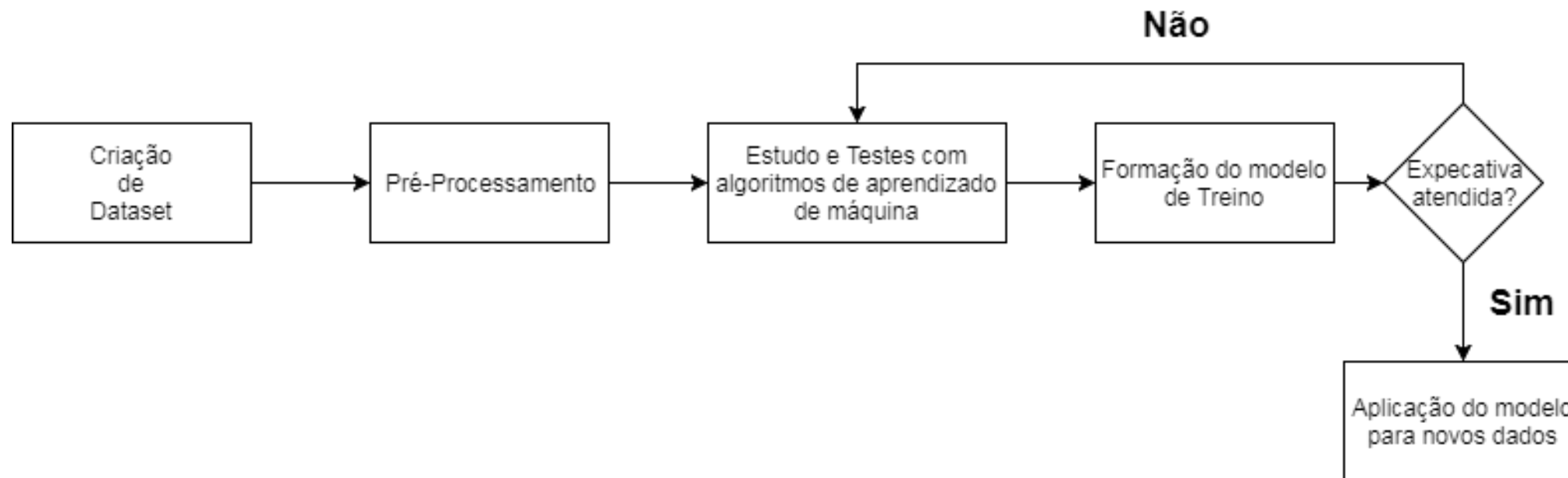
```
lista = list(np.random.uniform(low=0.0, high=30.0, size=20))  
  
# Convertendo números para inteiro  
for i, num in enumerate(lista):  
    lista[i] = int(num)
```

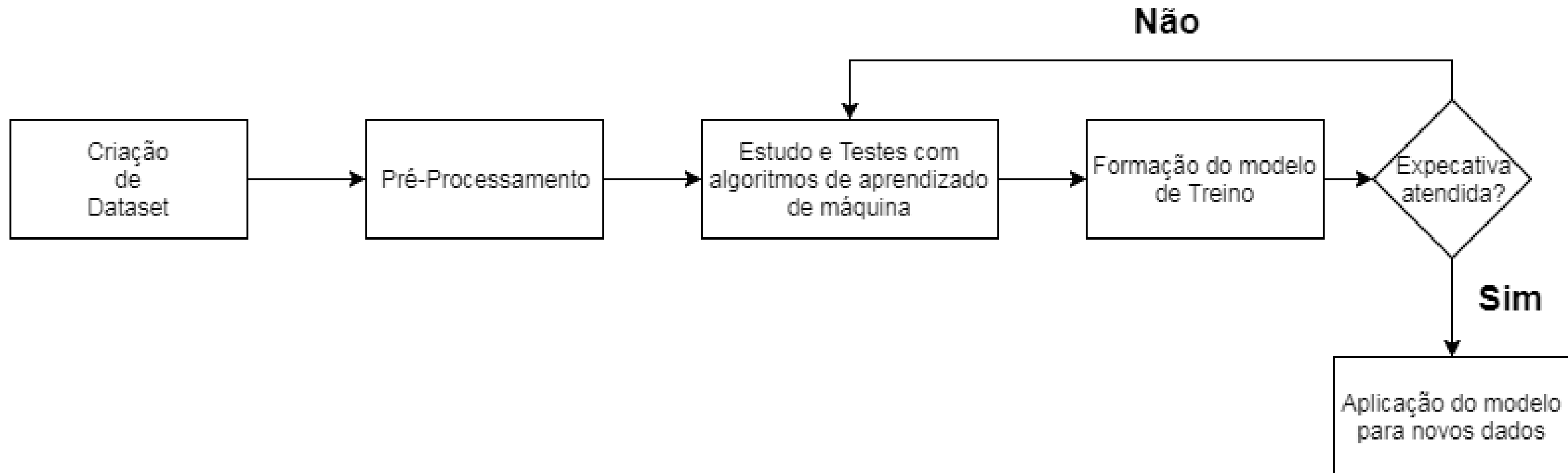
```
minimo = 0  
maximo = 2  
  
std = (lista - np.min(lista)) / (np.max(lista) - np.min(lista))  
listaMinMax = std * (maximo - minimo) + minimo
```



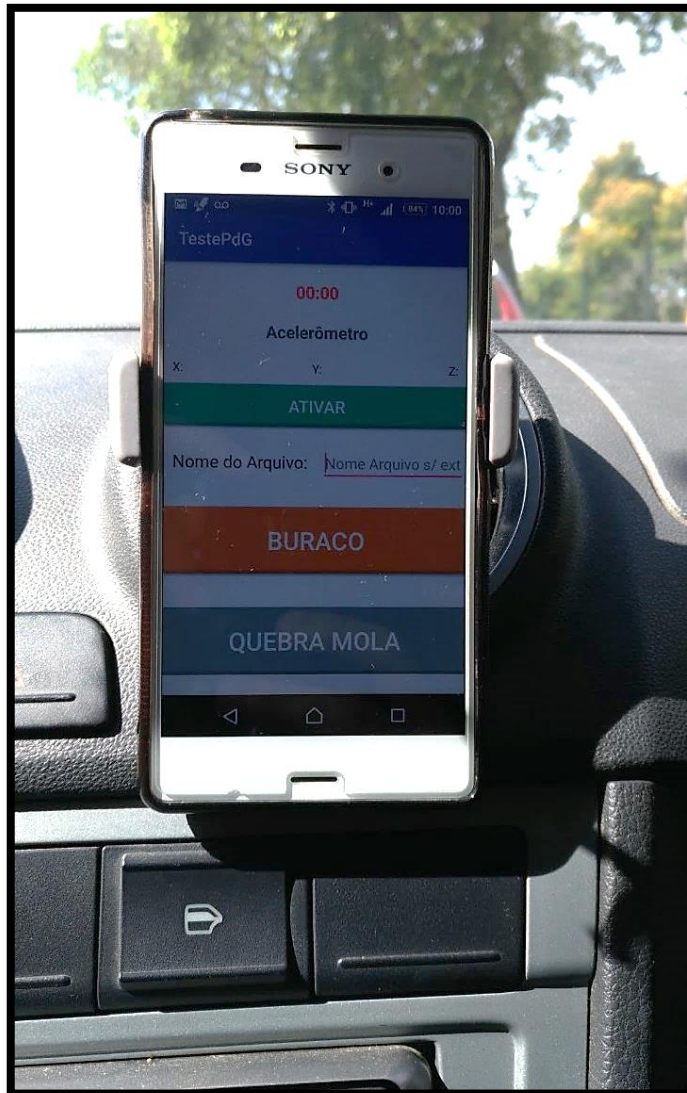
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

■ Machine Learning

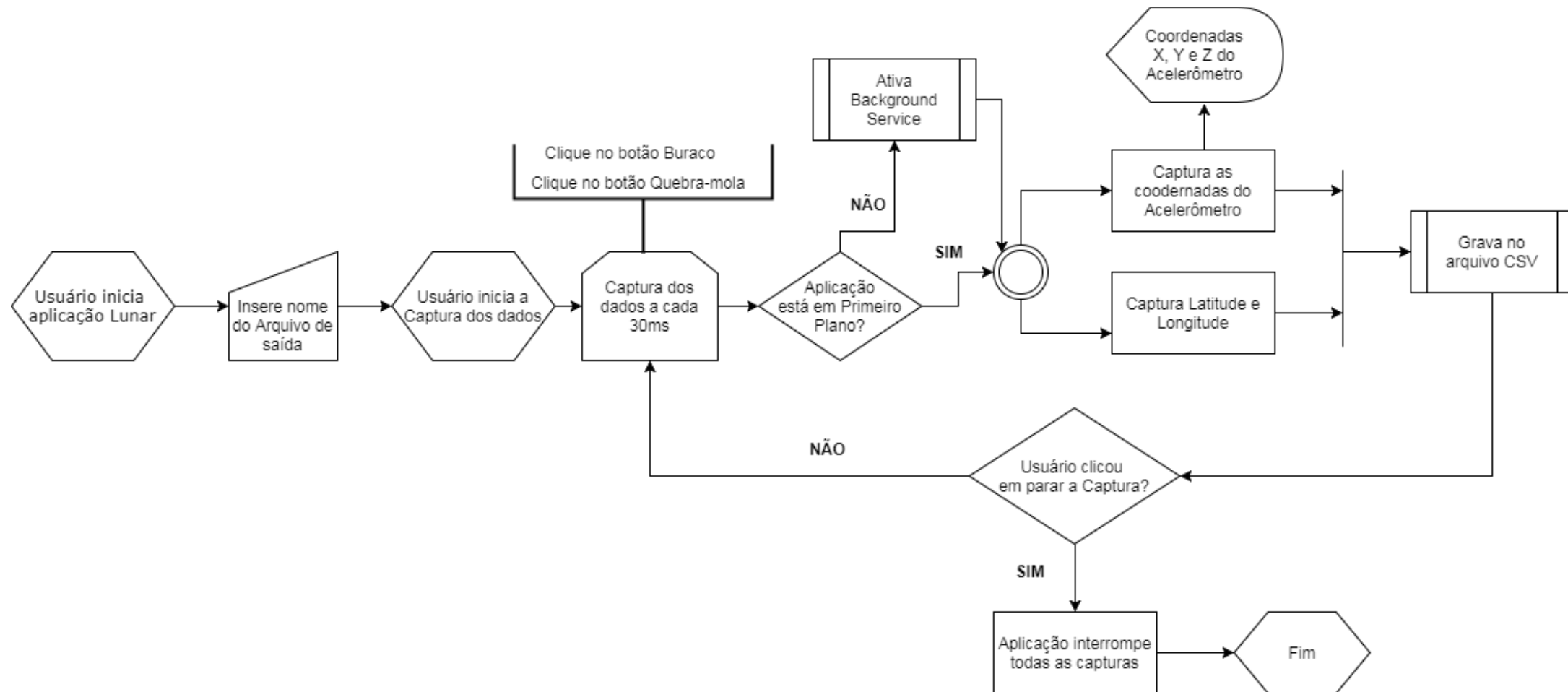


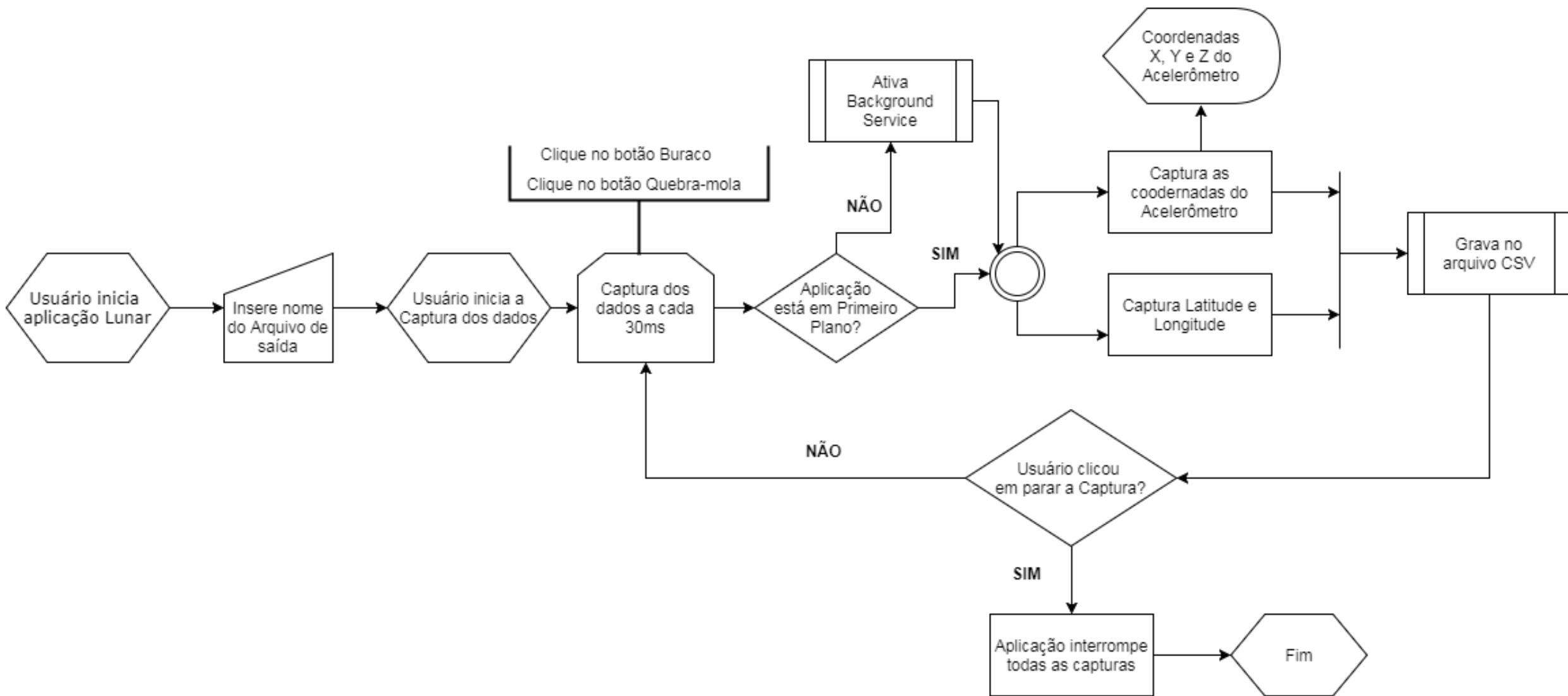


PESQUISA DE CAMPO



AQUISIÇÃO DE DADOS





AQUISIÇÃO DE DADOS

Acelerômetro

```
1 accelerometer_X;accelerometer_Y;accelerometer_Z;timer;realtime
2 -0.36694336;9.676926;0.38720703;17;11:19:30
3 -0.5834961;9.676605;0.32365417;63;11:19:30
4 -0.485672;9.661499;0.3971405;95;11:19:30
5 -0.3861847;9.664932;0.3218994;143;11:19:30
6 -0.70036316;9.660263;0.35112;173;11:19:30
7 -0.44873047;9.649002;0.33192444;205;11:19:30
8 -0.3919983;9.629196;0.4194641;225;11:19:30
9 -0.4969635;9.604523;0.38108826;252;11:19:30
10 -0.35687256;9.659241;0.4197693;287;11:19:30
11 -0.6157532;9.663452;0.41088867;309;11:19:30
12 -0.4013672;9.633896;0.3726654;351;11:19:30
13 -0.6525574;9.644562;0.333313;381;11:19:30
14 -0.42500305;9.603943;0.47991943;432;11:19:30
15 -0.44360352;9.684921;0.31562805;461;11:19:30
16 -0.30847168;9.540421;0.516449;495;11:19:30
17 -0.5304718;9.674698;0.30767822;518;11:19:30
18 -0.52934265;9.685989;0.4411621;575;11:19:30
19 -0.34733582;9.613647;0.3607483;609;11:19:30
20 -0.6641998;9.653061;0.3033905;650;11:19:30
21 -0.42071533;9.691528;0.42181396;677;11:19:30
22 -0.7677002;9.627853;0.34501648;710;11:19:30
23 -0.41534424;9.6427;0.42007446;743;11:19:30
24 -0.4637909;9.648087;0.33555603;790;11:19:30
25 -0.6575012;9.690369;0.41253662;817;11:19:30
26 -0.495224;9.608994;0.42929077;853;11:19:30
27 -0.54234314;9.672409;0.42152405;892;11:19:30
28 -0.5734863;9.653336;0.43966675;917;11:19:30
29 -0.43885803;9.6474;0.42990112;947;11:19:30
30 -0.49865723;9.673706;0.3012848;996;11:19:30
31 -0.62861633;9.635849;0.39057922;1021;11:19:31
32 -0.49006653;9.685318;0.3097229;1045;11:19:31
33 -0.34857178;9.600235;0.4177246;1076;11:19:31
34 -0.5252228;9.65007;0.33029175;1105;11:19:31
35 -0.37051392;9.583878;0.4237671;1136;11:19:31
36 -0.5648346;9.622086;0.33839417;1164;11:19:31
37 -0.33796692;9.664658;0.39682007;1186;11:19:31
```

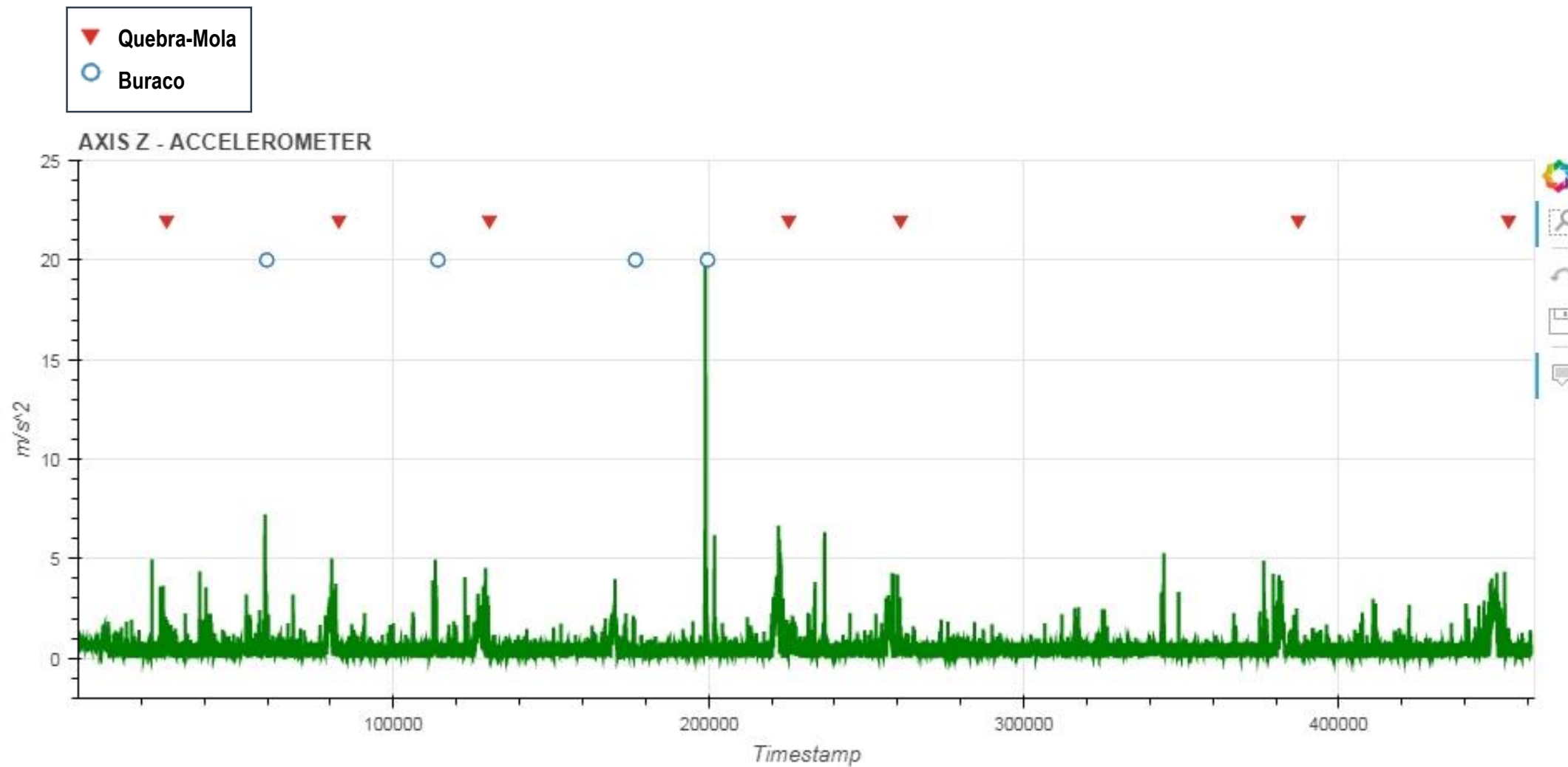
Buracos

```
1 timer;realtime
2 59794;11:20:29
3 114121;11:21:24
4 176814;11:22:26
5 199667;11:22:49
```

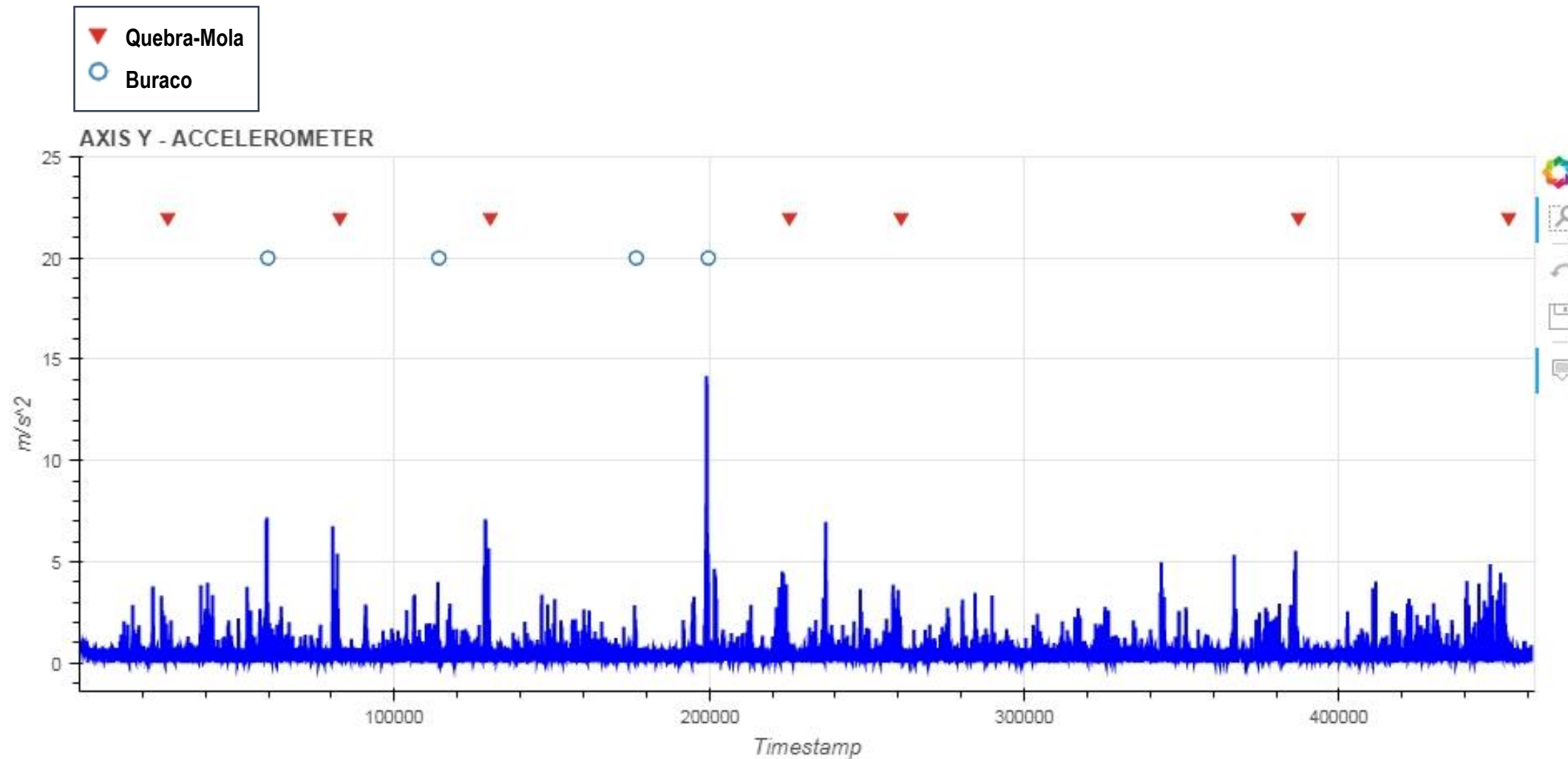
Quebra-molas

```
1 timer;realtime
2 28026;11:19:57
3 82674;11:20:51
4 130450;11:21:39
5 225445;11:23:14
6 260925;11:23:49
7 387102;11:25:56
8 453879;11:27:02
```

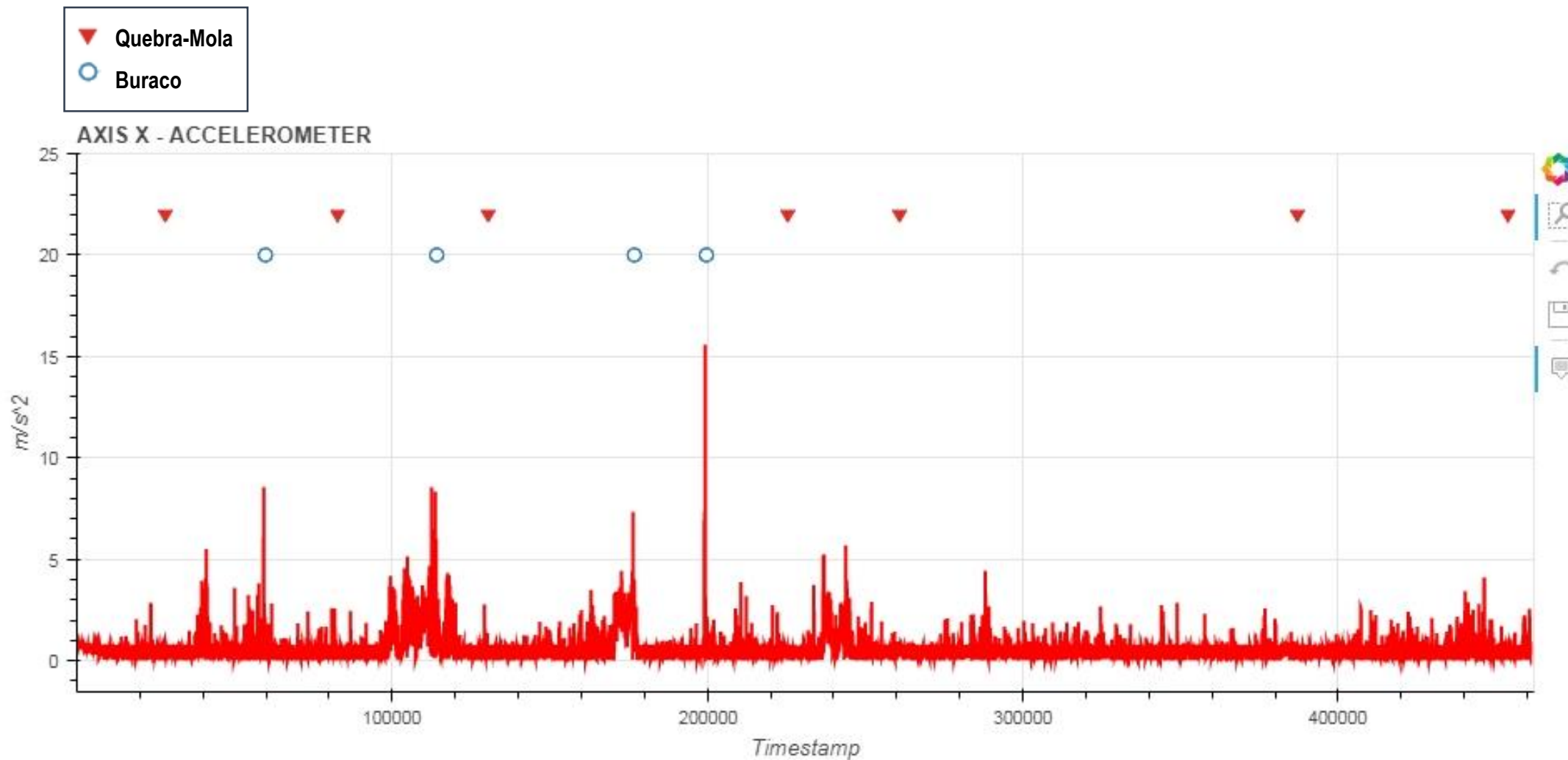
DADOS PARCIAIS OBTIDOS



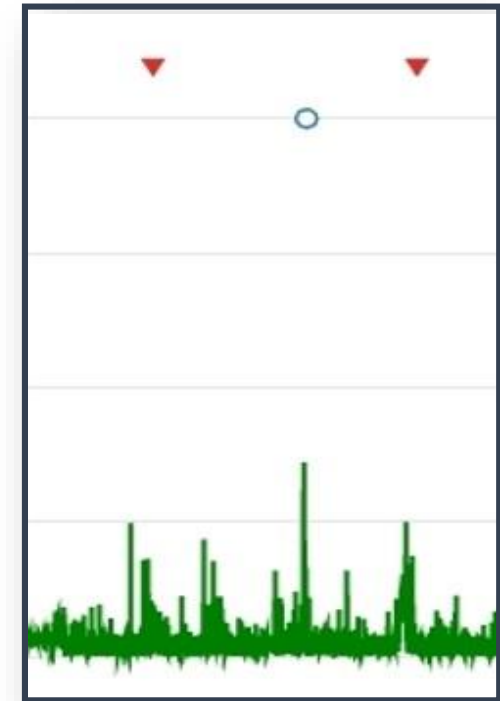
DADOS PARCIAIS OBTIDOS



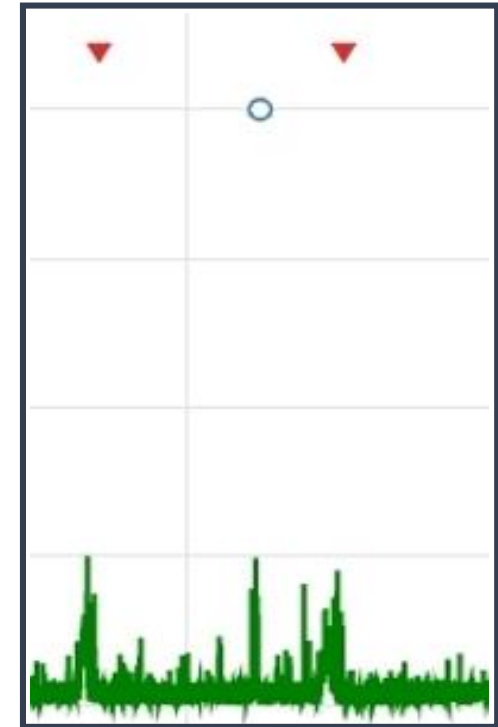
DADOS PARCIAIS OBTIDOS



IMAGENS CAPTURADAS



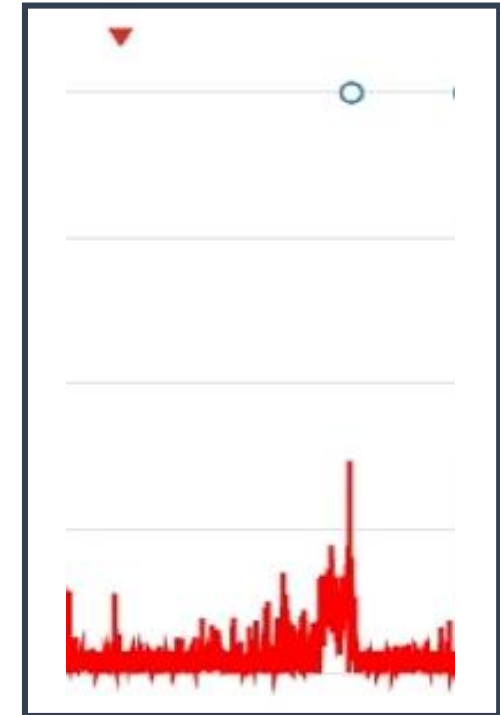
IMAGENS CAPTURADAS



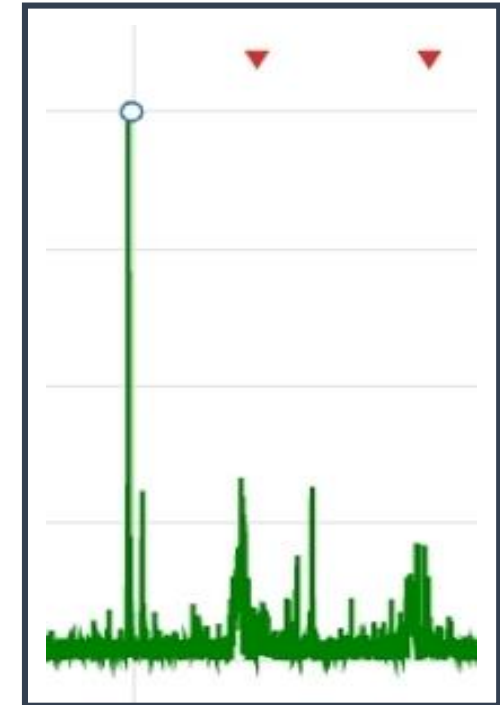
IMAGENS CAPTURADAS



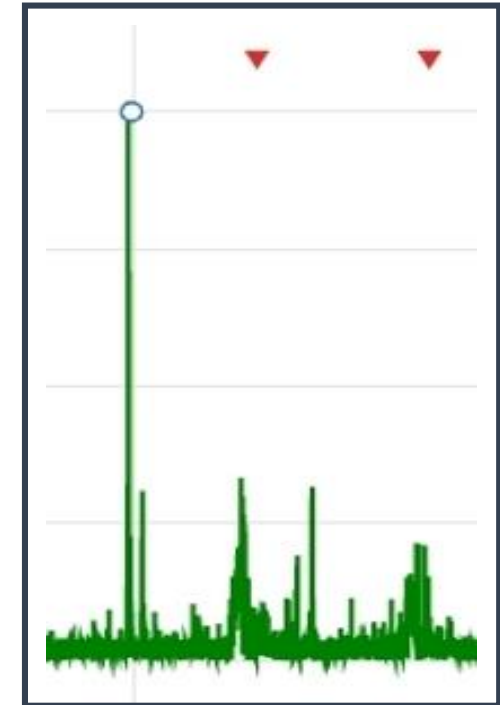
IMAGENS CAPTURADAS



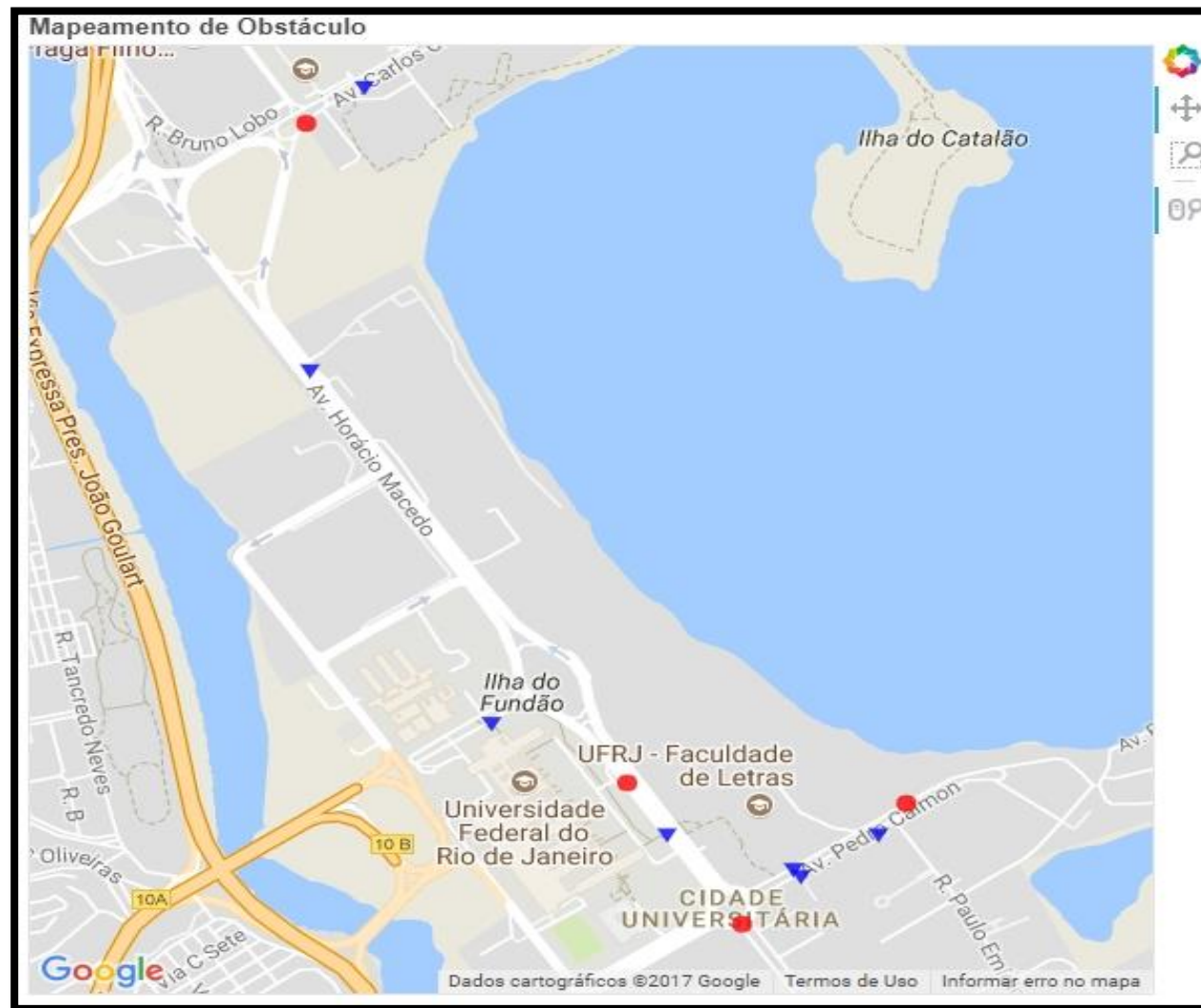
IMAGENS CAPTURADAS



IMAGENS CAPTURADAS



MAPEAMENTO DOS DADOS



CONCLUSÃO

- Dataset criado
- Viabilidade da detecção de obstáculos
- Baixo custo de implementação e manutenção



TRABALHOS FUTUROS



- Treinamento usando algoritmo de Redes Neurais Recorrentes
- Testes da Rede treinada
- Validação da Rede em campo



IDENTIFICAÇÃO AUTOMATIZADA DE OBSTÁCULOS NO ASFALTO

COM VISTA AO EMPREGO DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINA

Lucas Cavalcanti Adorno
Engenharia Eletrônica e de Computação

Orientador: Flávio Luís de Mello