

Análise do trânsito de ônibus na cidade do Rio de Janeiro



Agenda

- Motivação
- Coleta
- Filtragem
- Visualização
- API
- Próximos passos

Motivação

- Rio de Janeiro
 - Primeira posição entre os trânsitos mais lentos do país
 - Sexta posição entre os mais lentos do mundo
- Tempo desperdiçado
 - Esperando o ônibus
 - Nos congestionamentos em horários de pico

Objetivos

- Explorar o contexto de dados urbanos no Rio de Janeiro
- Armazenar e analisar dados de GPS coletados nos ônibus
- Verificar a confiabilidade dos dados fornecidos
- Prover acesso ao histórico dos dados

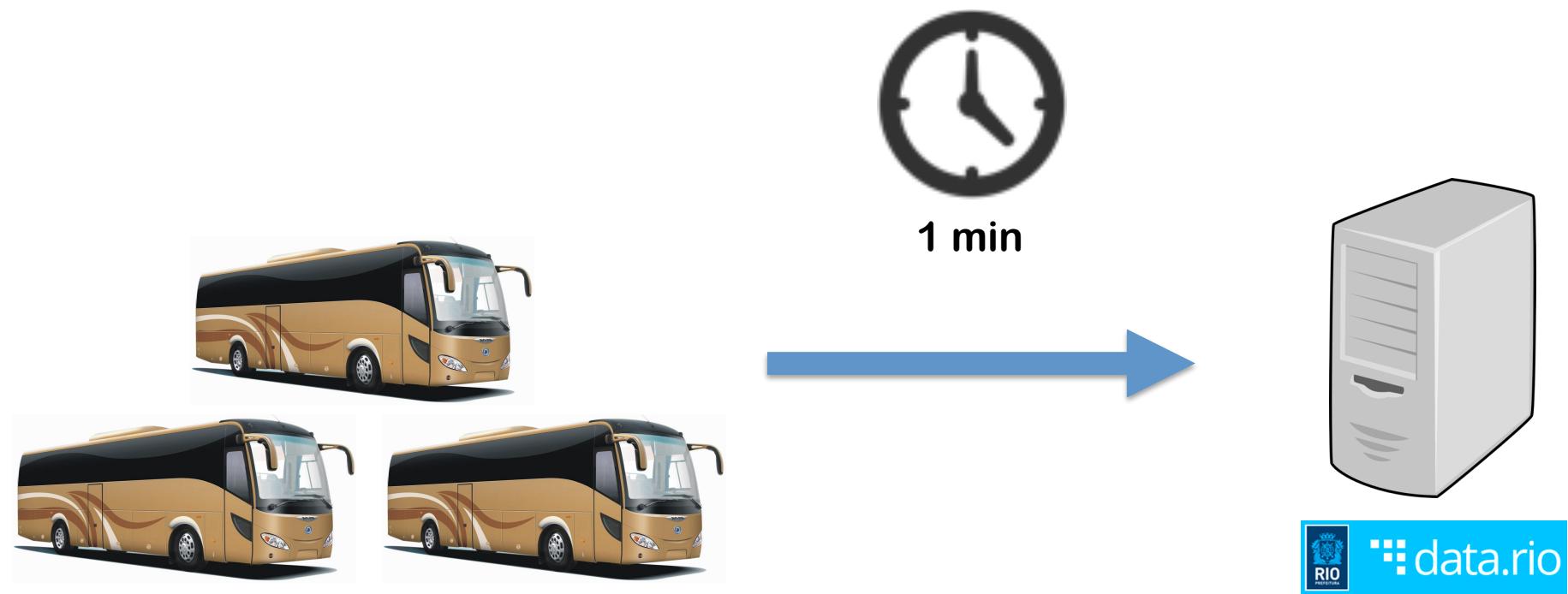
Coleta

- Dados utilizados
 - GPS dos ônibus
 - Posições do trajeto das linhas
 - Posições dos pontos de parada das linhas

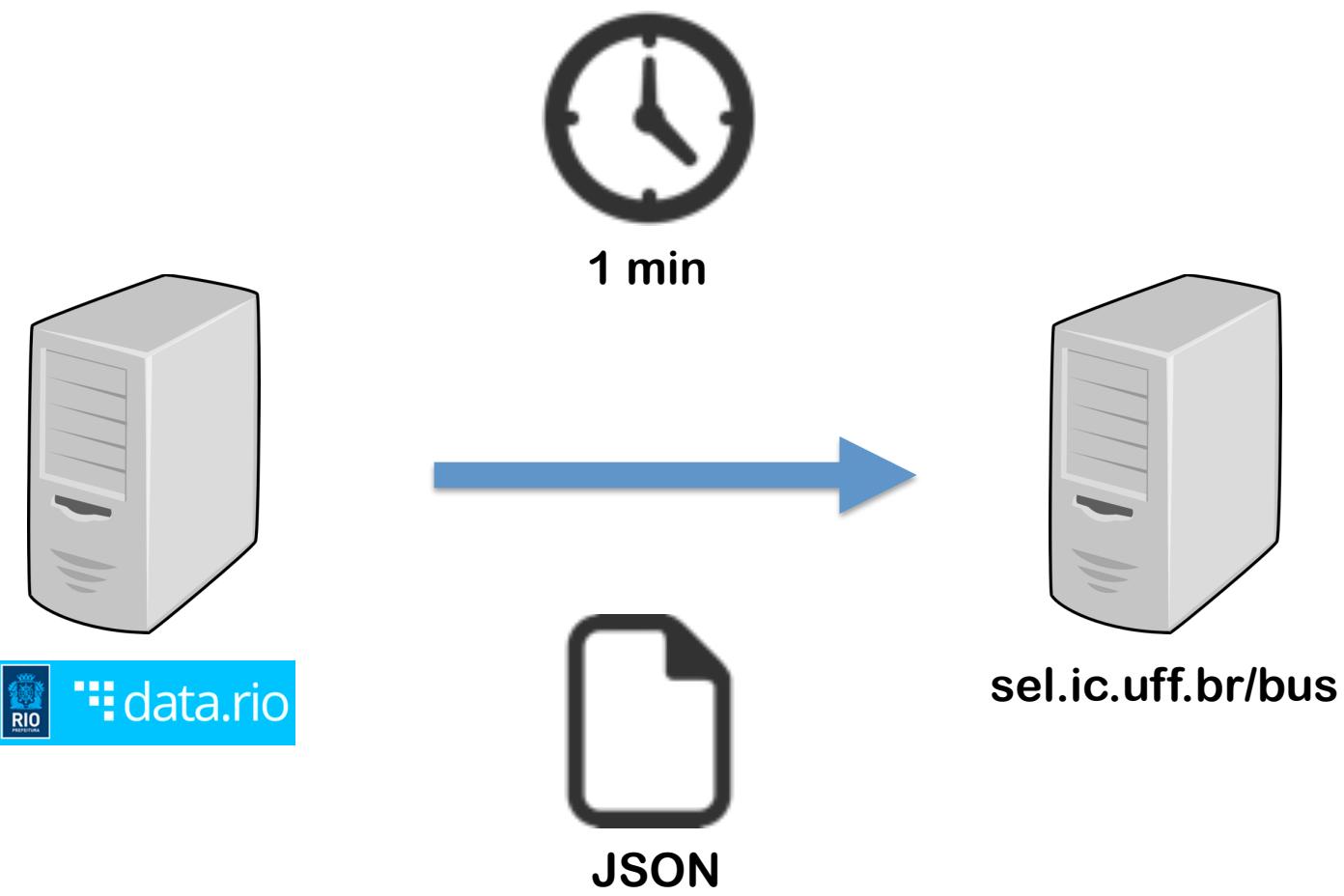


Coleta

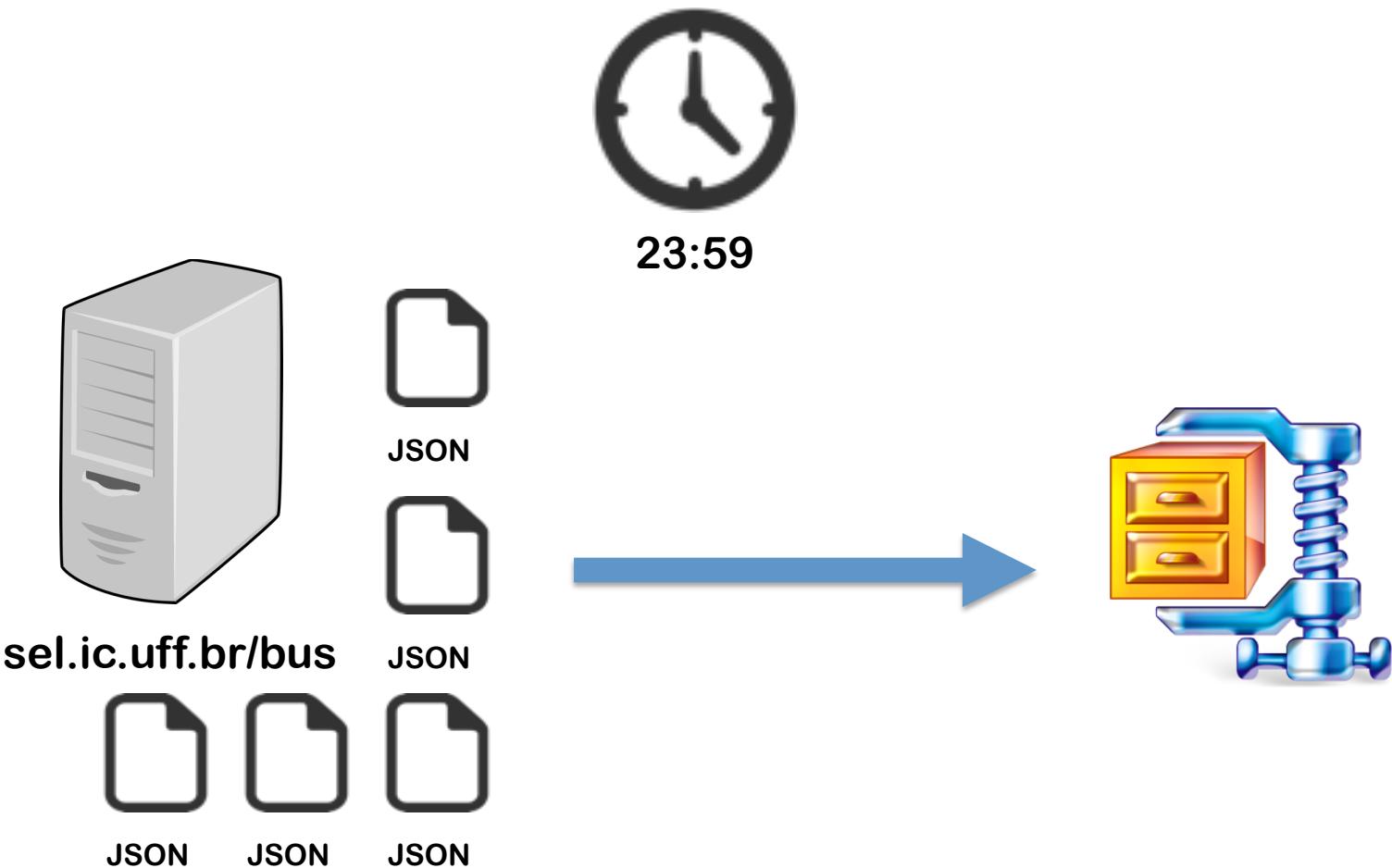
- Coleta de JSONs



Coleta

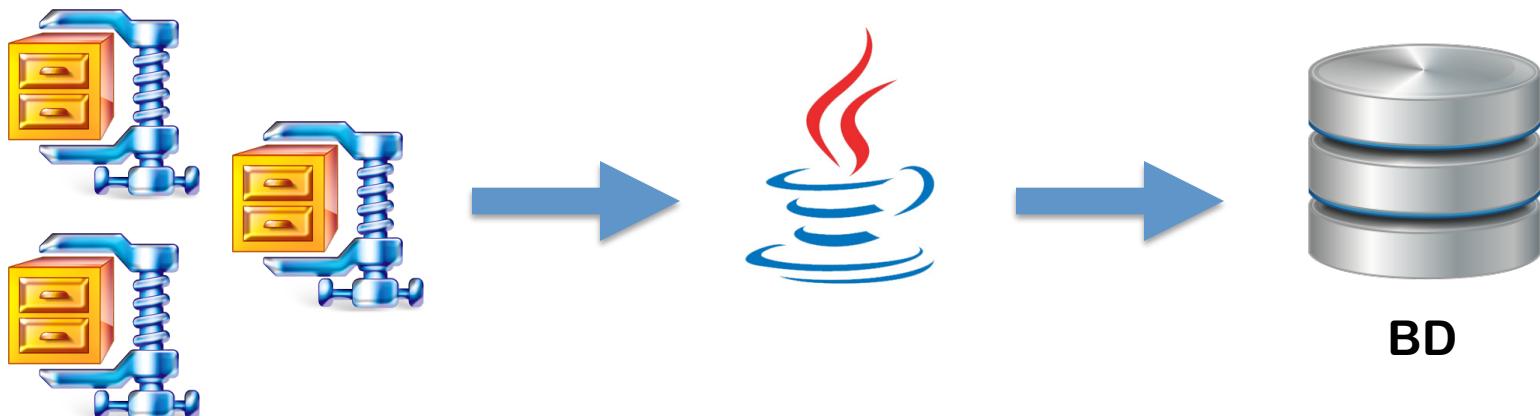


Coleta



Coleta

- Importação dos Zips para BD



Coleta

- ~ 9.000.000 registros de posição/dia
- ~ 580 linhas
- ~ 8000 ônibus

Coleta

- Dados inválidos
 - Registros repetidos
 - Velocidades até 1256 km/h
 - Ônibus parados na garagem
 - Ônibus em posições incoerentes

Filtragem

- Últimos 10 registros de cada ônibus armazenado em memória
- Comparação rápida entre um novo registro e o últimos registros do ônibus
- Tabela de descartes

Filtragem

- Descartes
 - Dados repetidos

Se o novo registro tem timestamp igual ao dos últimos 10 registros

Filtragem

- Descartes
 - Velocidade

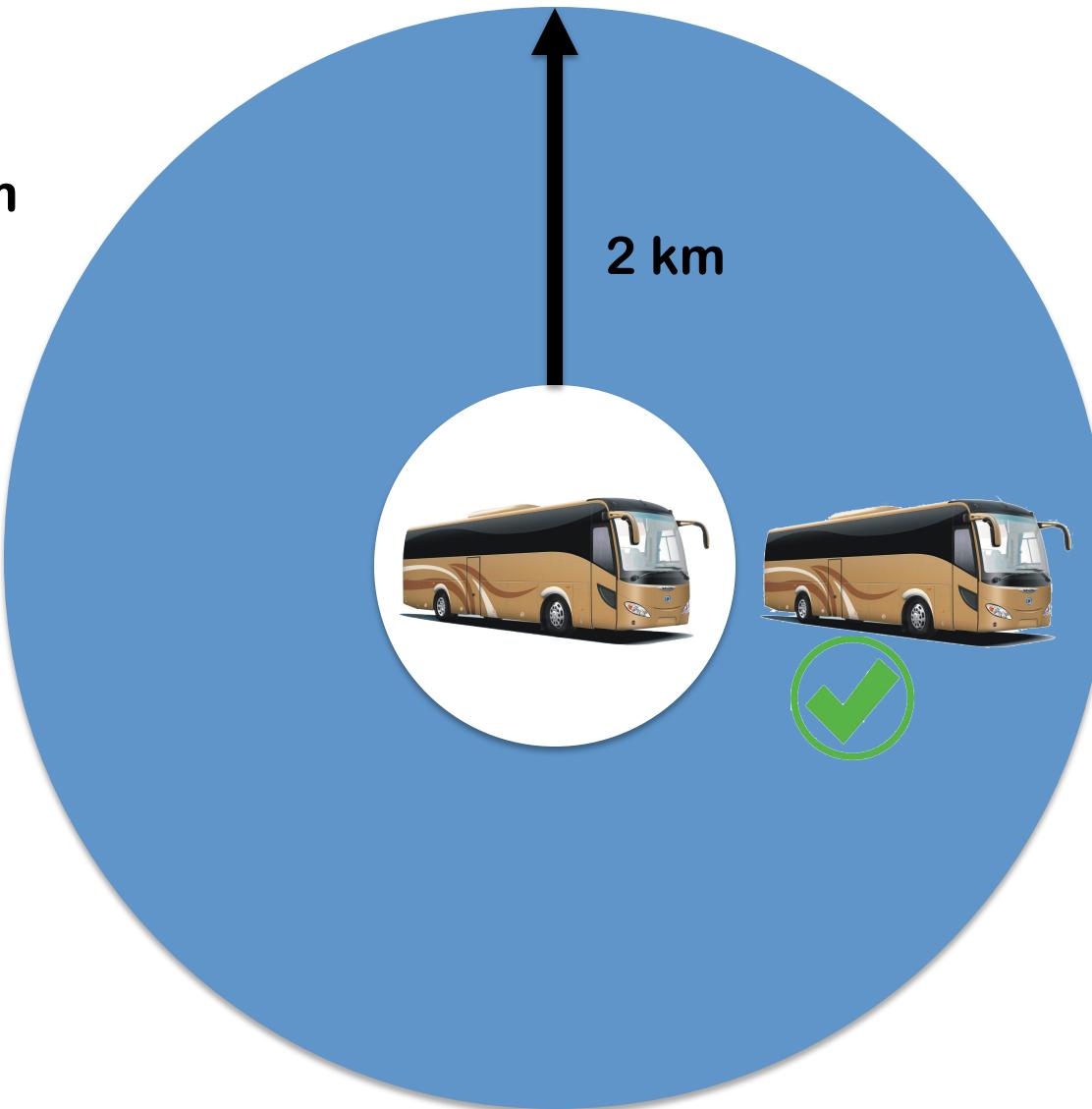
Se o novo registro tem velocidade instantânea maior do que 120 km/h

Filtragem

- Descartes
 - Posição

Se o novo registro percorre uma distância maior ou igual a distância percorrida se o ônibus estivesse a uma velocidade de 120 km/h

120 km/h
Em 1 min: 2 km



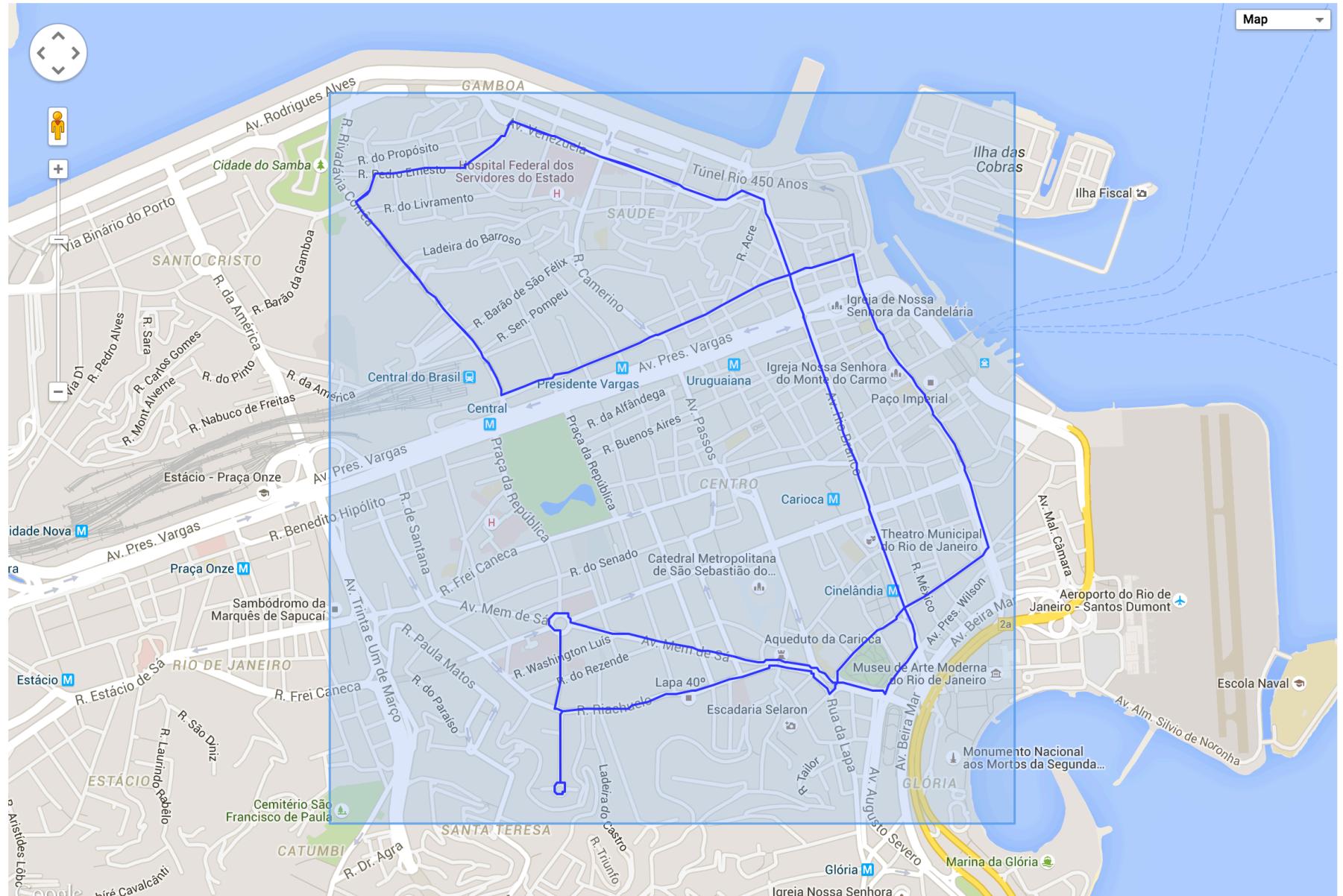
Filtragem

- Descartes
 - Ônibus sem linha

Se o registro não contém informação da linha na qual está circulando

Filtragem

- Descartes
 - Ônibus fora de serviço
 - Se o ônibus não está circulando dentro da linha



Análise do transito de ônibus na cidade do
Rio de Janeiro

Análise da coleta e filtragem

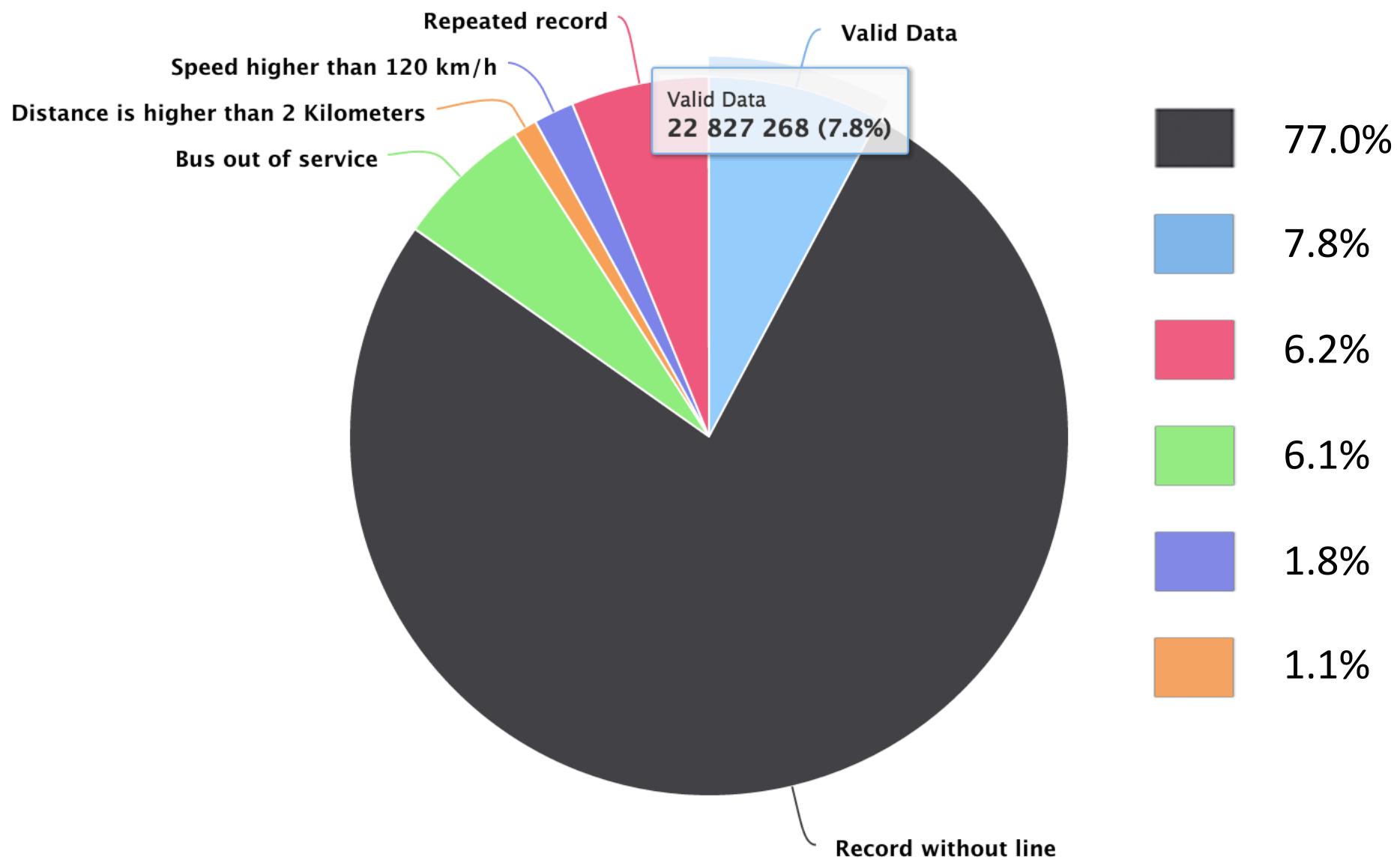
- Carga dos dados de 01/05/2015 a 04/06/2015
- Total de 292 803 576 registros carregados
 - 22 827 268 dados válidos
 - 269 976 308 descartes
- 44 GB de espaço em disco

Visualização

- Facilitar a realização de análises
- Buscar o entendimento dos problemas
- Visualizar conjunto de dados

Visualização

- Estatísticas da coleta e filtragem



Visualização

- Rotas das linhas

Line Routes

Line
Number

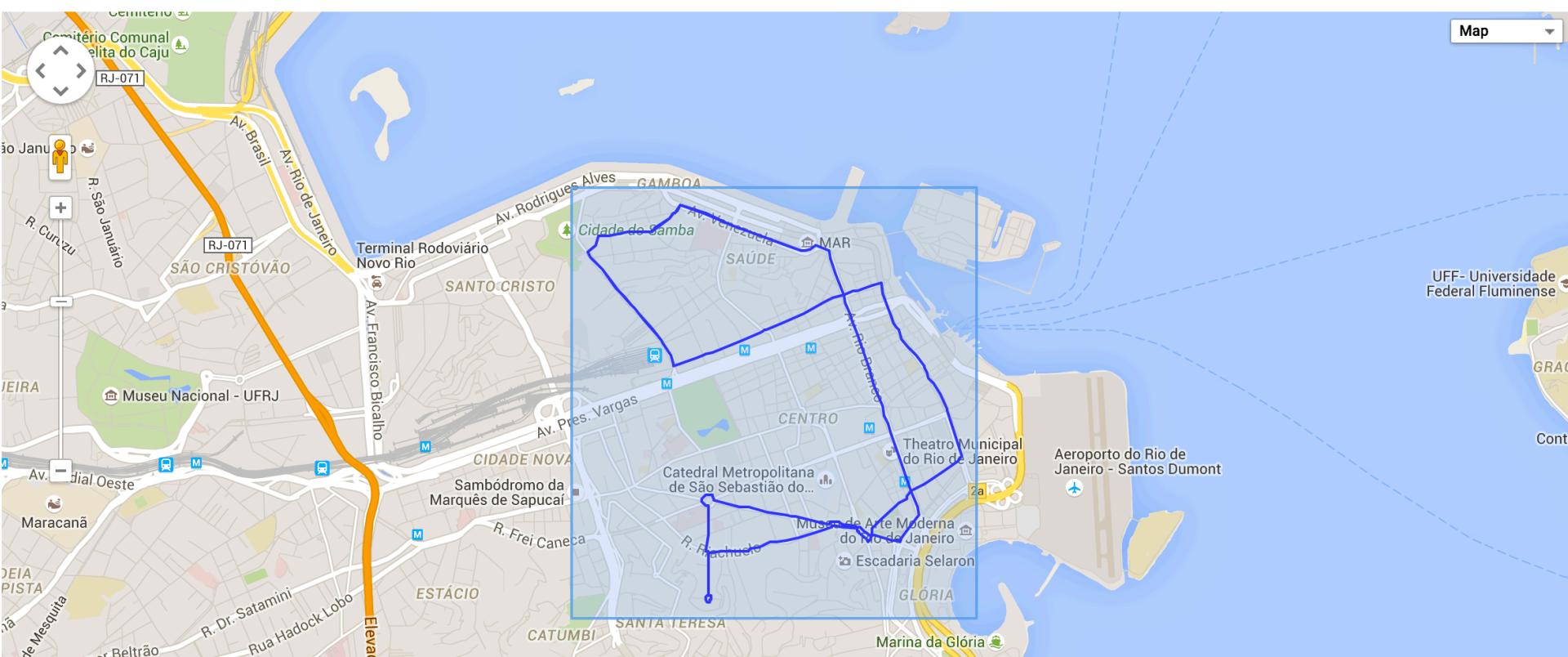
10

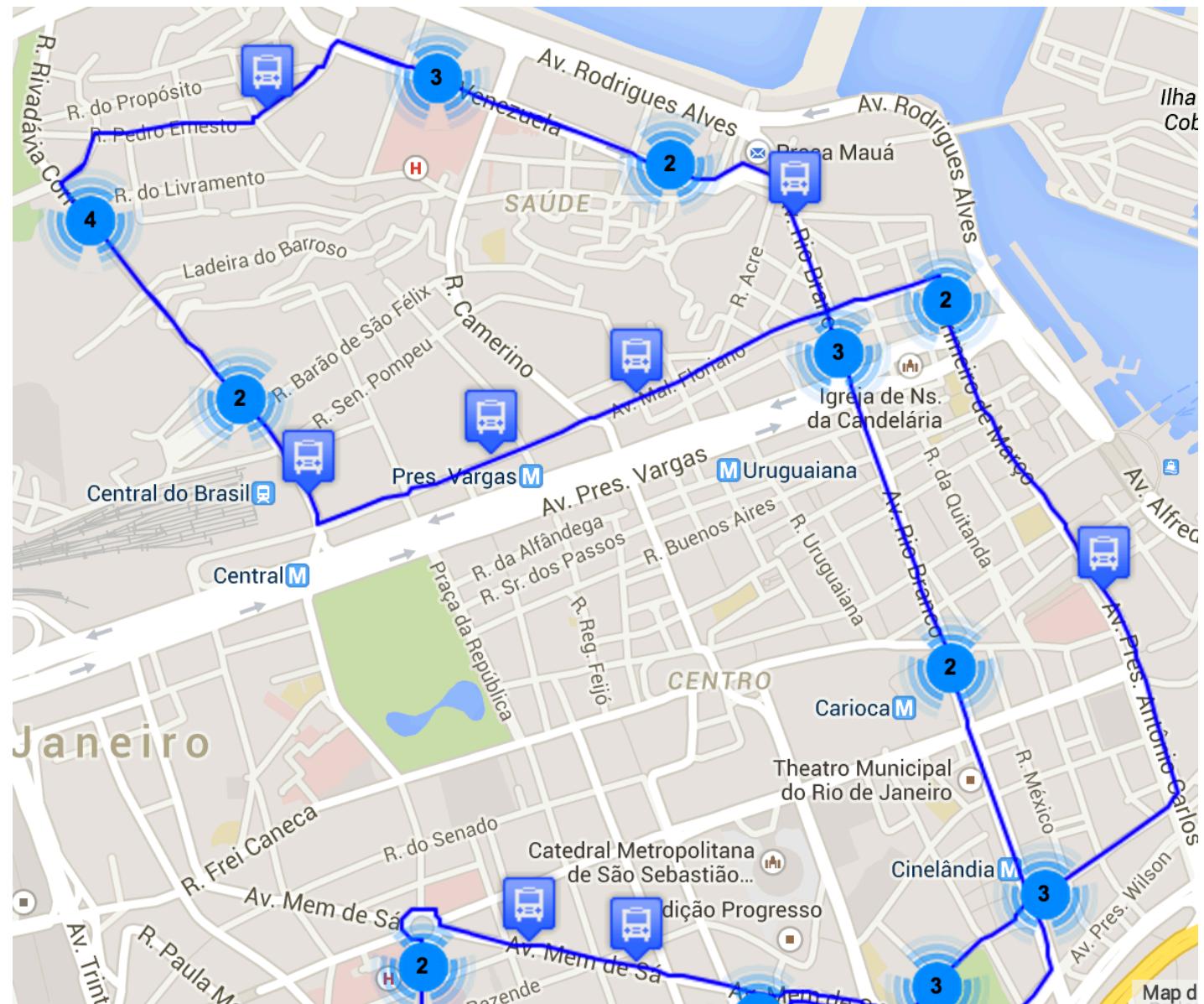
Show
stops

NO

Show
Bounding
Box

YES





Análise do transito de ônibus na cidade do Rio de Janeiro

Visualização

- Mapa de calor de velocidade
 - Encontrar trechos que ficam congestionados

Line number

Enter line number

Day of week



Select a day of week

Show stops

YES

Date



Choose a date

Time range



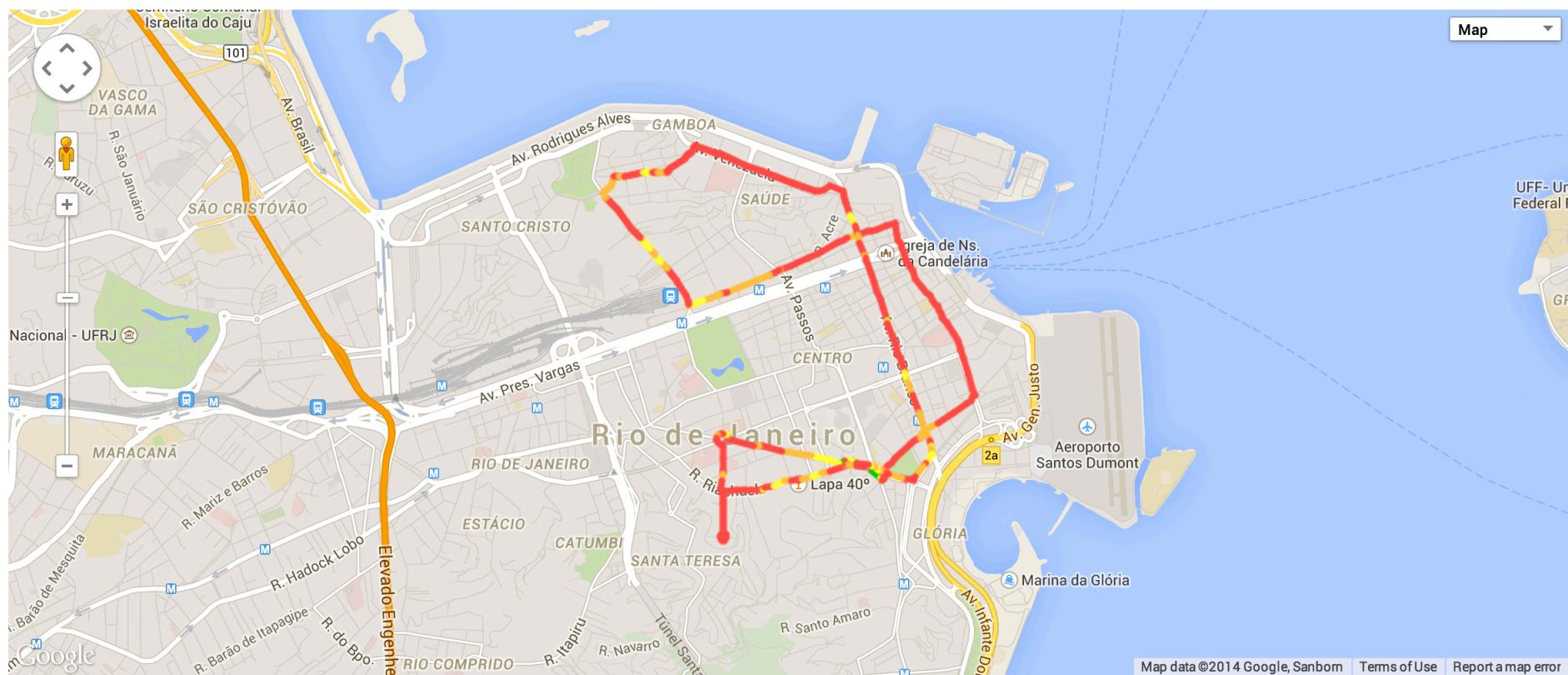
Clear

Submit



Line number Day of week Tuesday Time range 12 19 24

Show stops NO Date Choose a date





- Menor que 15 km/h
- Entre 15 e 30 km/h
- Entre 30 e 60 km/h
- Maior que 60 km/h



Time range

0  24

Day of week Tuesday

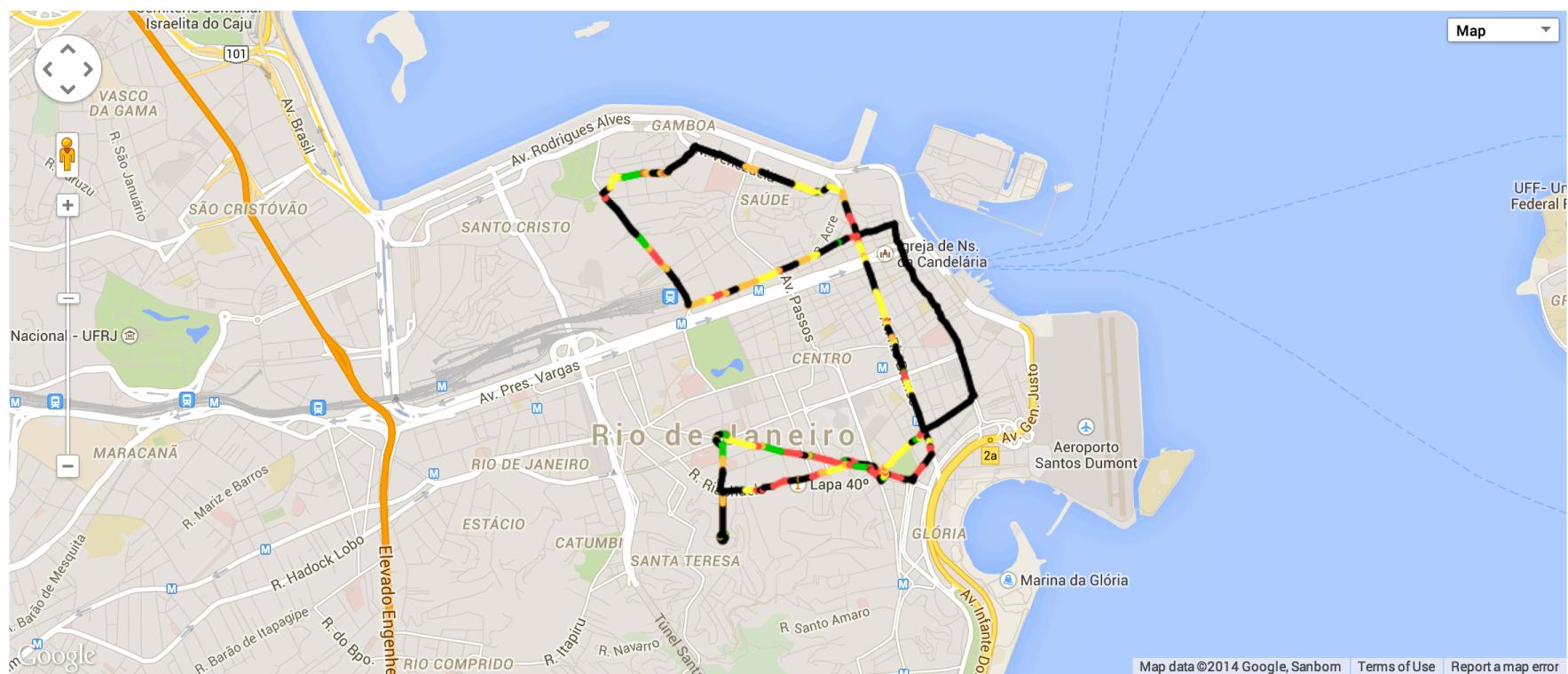
Date Choose a date

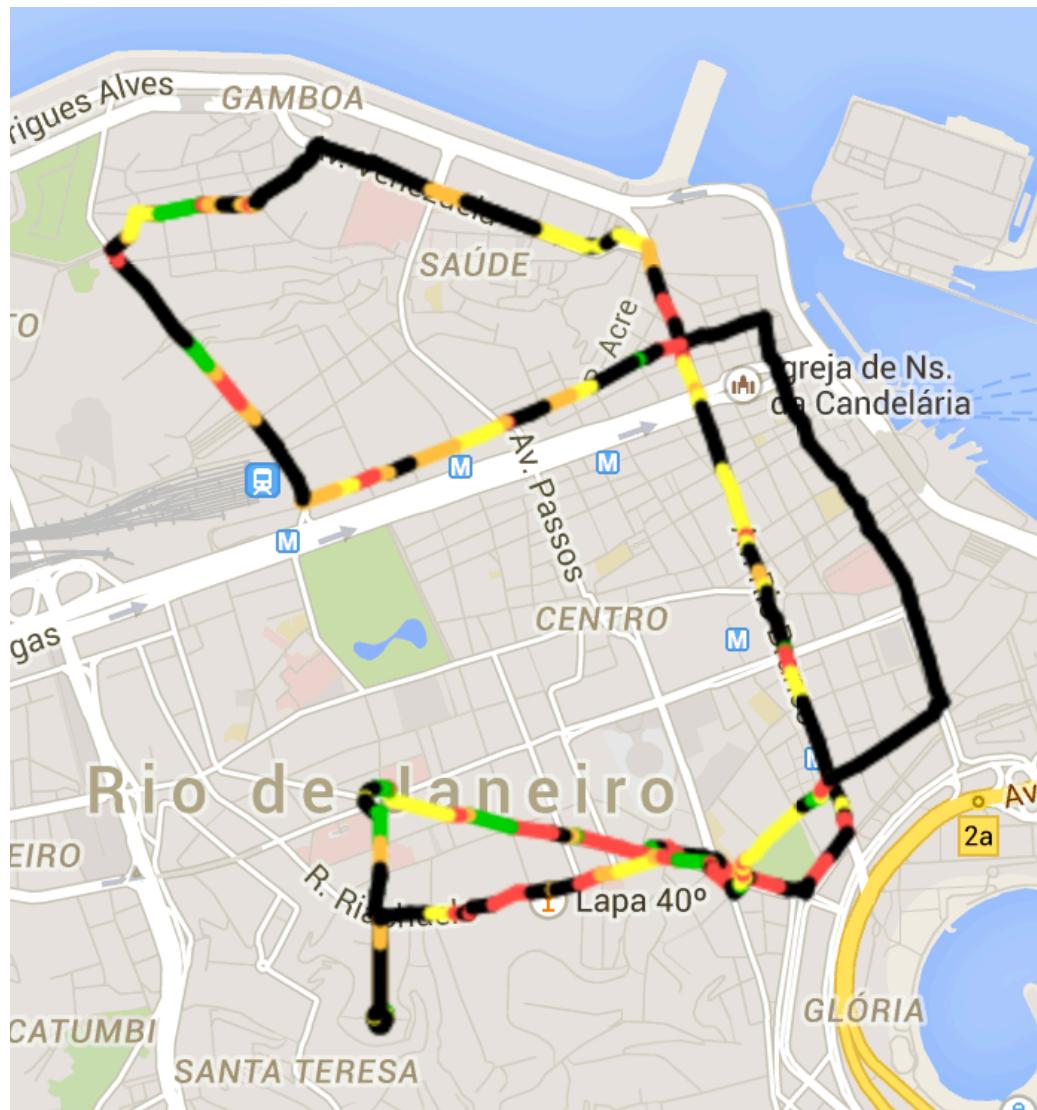
Time range

0  24

Day of week Thursday

Date Choose a date





- ◆ .Menor que -20 km/h
- ◆ .Entre-20 e -5 km/h
- ◆ .Entre -5 e 5 km/h
- ◆ .Entre 5 e 20 km/h
- ◆ .Maior que 20 km/h

Visualização

- Mapa de calor de posições
 - Encontrar *detours*
 - Encontrar áreas onde o sinal de GPS é perdido

Query

Diff

Line number

10

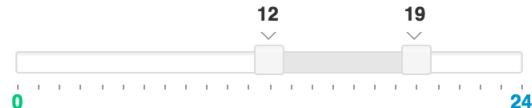
Day of week



Tuesday

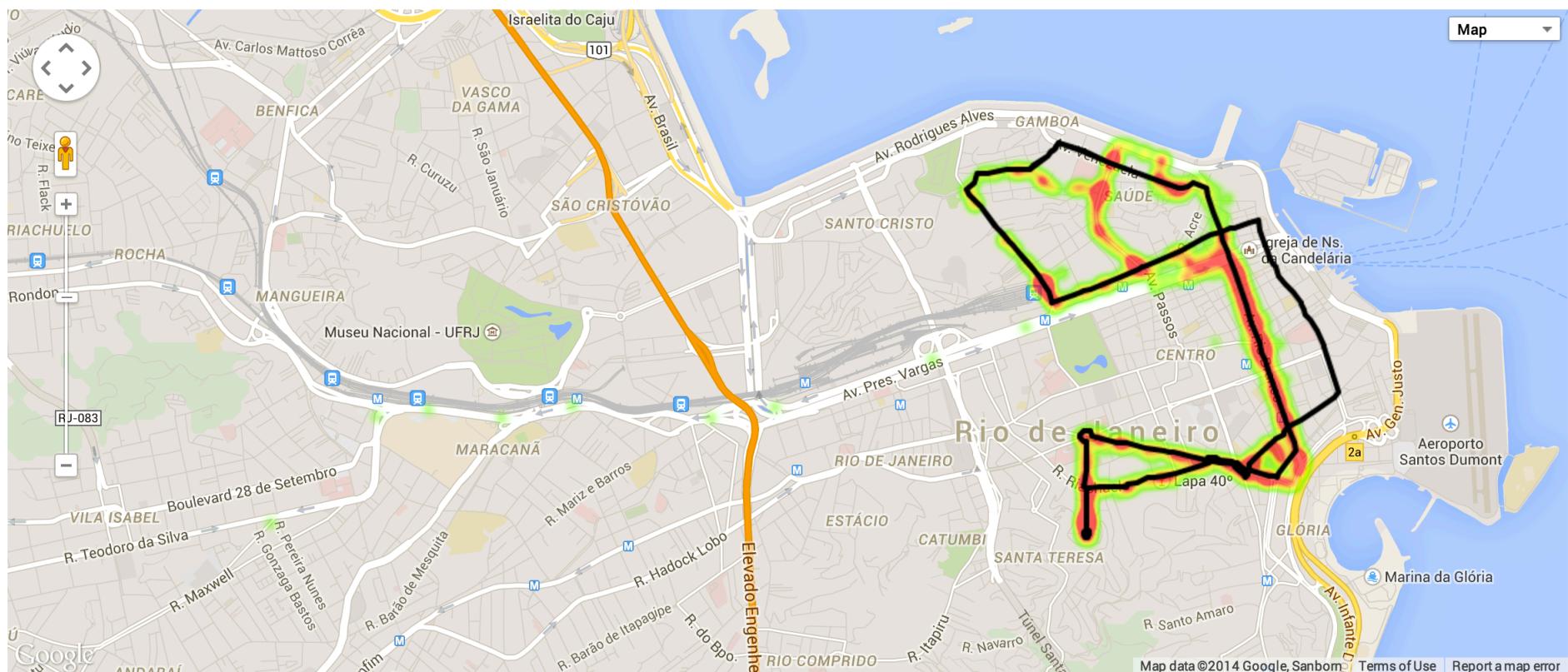


Time range

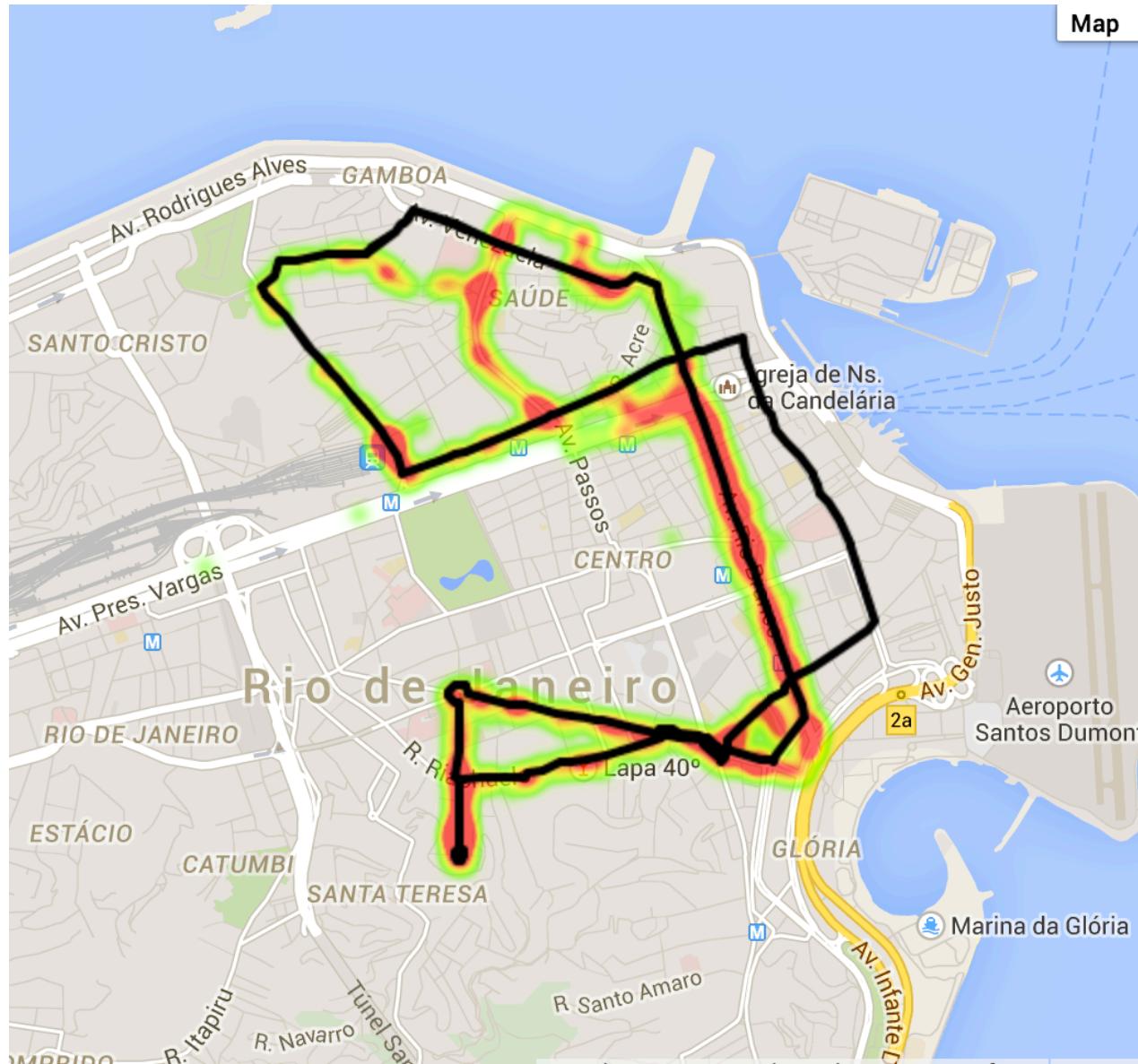


Show stops

Date



Map data ©2014 Google, Sanborn | Terms of Use | Report a map error



Análise do transito de ônibus na cidade do
Rio de Janeiro

Time range

0
12
19
24

Day of week Tuesday

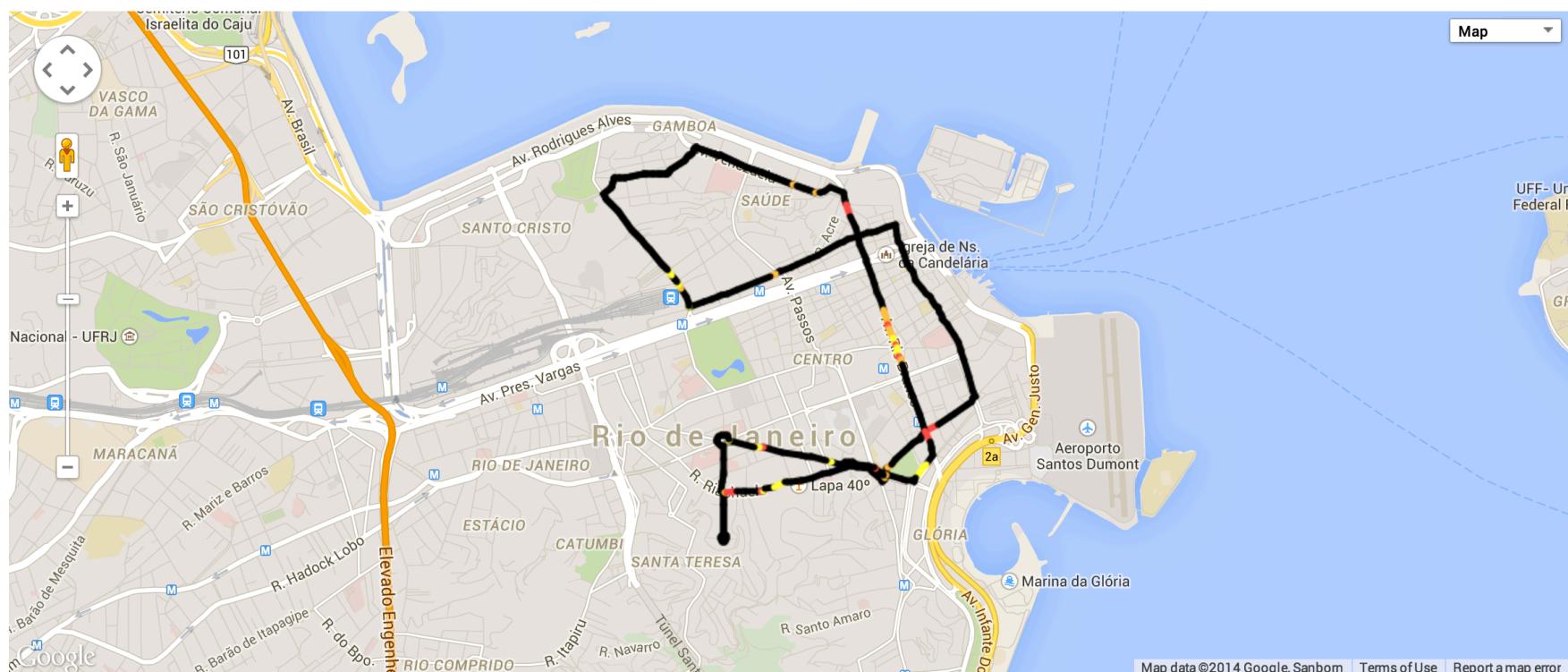
Date Choose a date

Time range

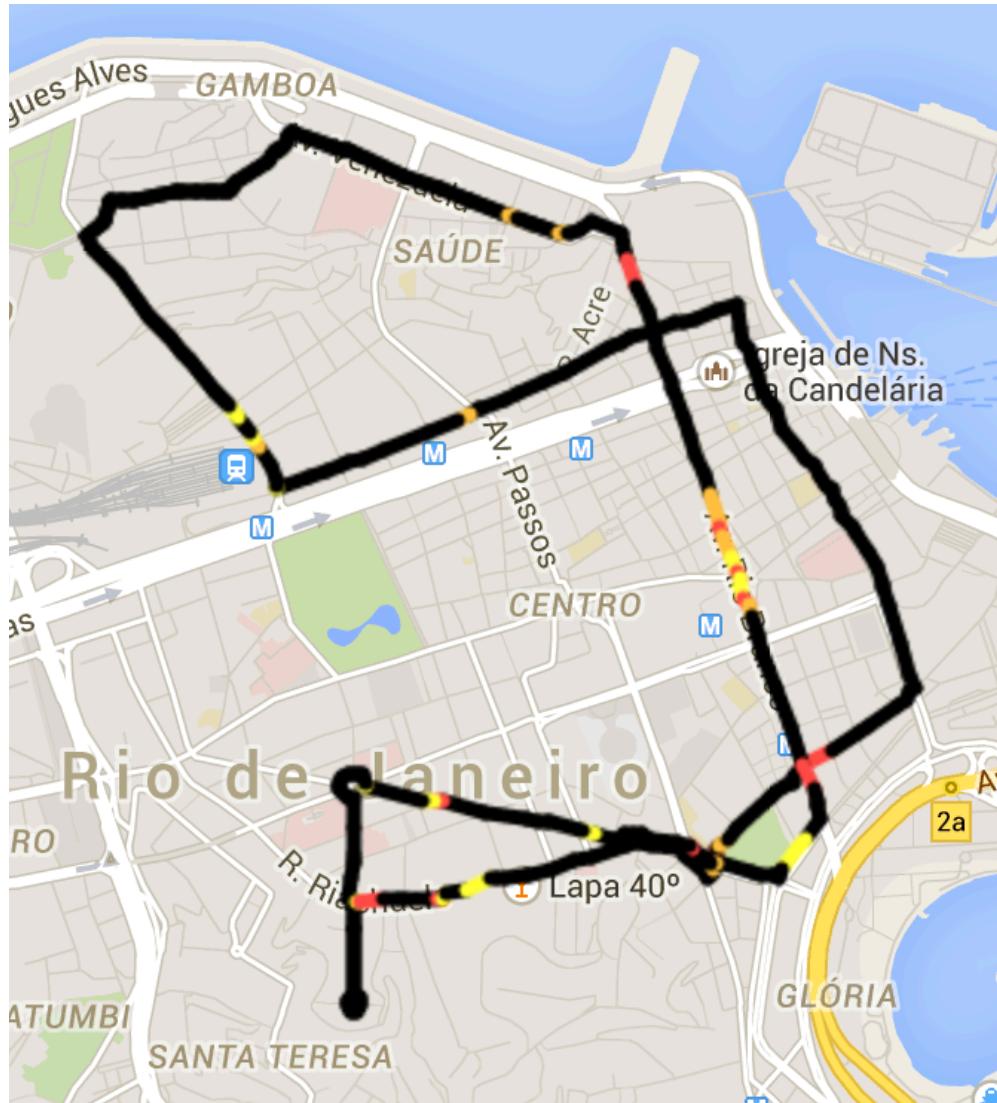
0
12
19
24

Day of week Thursday

Date Choose a date



Análise do transito de ônibus na cidade do
Rio de Janeiro

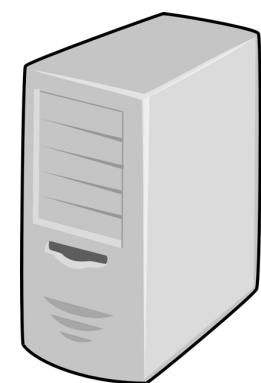


- ◆ .Menor que -30 %
- ◆ .Entre-30 e -10 %
- ◆ .Entre -10 e 10 %
- ◆ .Entre 10 e 30 %
- ◆ .Maior que 30 %

API



JSON
XML



Servidor API

API

- Posições dos ônibus
 - Por dia da semana
 - Por linha
 - Por ônibus
 - No raio
 - Com paradas e posições da linha
 - Com paradas e posições da linha e média de velocidade

API

- Posições dos ônibus
 - Por dia da semana
 - Por linha
 - Por ônibus
 - No raio
 - **Com paradas e posições da linha**
 - **Com paradas e posições da linha e média de velocidade**

API

- Posições do trajeto das linhas
 - Por linha
- Posições dos pontos de parada das linhas
 - Por linha
- *Bounding box*
 - Por linha

API

- `api/v1/bus_positions/on_radius?`
`format=json&long=-43.23940&lat=-22.88111&rad=20`

```
{"code":0,  
"message":"Success",  
"columns":["longitude","latitude","speed","bus_number"],  
"data":[[[-43.239243,"-22.881014","62.6","B11635"],  
["-43.239243","-22.881054","65.19","B31068"],  
["-43.239208","-22.881083","64.26","B11619"],  
["-43.239269","-22.880989","55","B28576"],  
...]]}
```

Próximos passos

- Aprimorar filtragem dos dados
 - Detectar rota do ônibus
 - Identificar garagens
 - Obter velocidade e posições mais confiáveis
- Aprimorar API
 - Consultas cruzadas
- Implantação no ambiente de produção
 - Espaço em disco
 - Performance

Análise do trânsito de ônibus na cidade do Rio de Janeiro

