

```
In [1]: import folium
from folium import plugins
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

%matplotlib inline
```

```
In [2]: # importar dataset de posições gps dos veículos
p = pd.read_csv('posicoes_um_dia.csv')
p.head()
```

Out[2]:

	linha	codigo_linha	circular	sentido	letreiro_ida	letreiro_volta	id_veiculo	acessivel	latitude
0	9500	33229	False	2	TERM. CACHOEIRINHA	PÇA. DO CORREIO	11513	True	-23.474249
1	9500	33229	False	2	TERM. CACHOEIRINHA	PÇA. DO CORREIO	11512	True	-23.536864
2	9500	33229	False	2	TERM. CACHOEIRINHA	PÇA. DO CORREIO	11510	True	-23.476066
3	9500	461	False	1	PÇA. DO CORREIO	TERM. CACHOEIRINHA	11514	True	-23.525711
4	9500	461	False	1	PÇA. DO CORREIO	TERM. CACHOEIRINHA	11511	True	-23.476300

```
In [3]: # importar dataset dos pontos de ônibus
pontos_onibus = pd.read_csv('pontos_onibus.txt')
pontos_onibus.head()
```

Out[3]:

	stop_id	stop_name	stop_desc	stop_lat	stop_lon
0	18848	Clínicas	NaN	-23.554022	-46.671108
1	18849	Vila Madalena	NaN	-23.546499	-46.691138
2	18850	Consolação	NaN	-23.558094	-46.660205
3	18851	Conceição	NaN	-23.635039	-46.641239
4	18852	Jabaquara	NaN	-23.645996	-46.641026

```
In [4]: # transformação, ordenação e exclusão de variáveis
df = p["codigo_linha sentido linha id_veiculo latitude longitude data_hora"].split()
df['codigo_linha_sentido'] = p['codigo_linha'].map(str) + '-' + p['sentido'].map(str)
df['letreiro'] = p['letreiro_ida'] + ' #' + p['letreiro_volta']
df = df["codigo_linha_sentido linha letreiro id_veiculo latitude longitude data_hora"].split()
```

```
Out[4]:
```

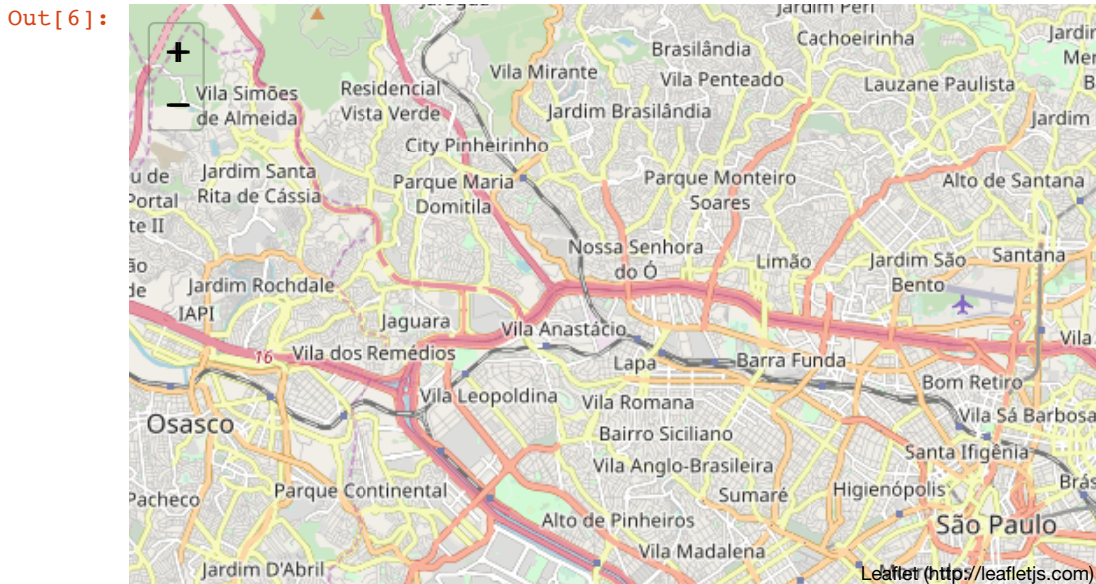
	codigo_linha_sentido	linha	letreiro	id_veiculo	latitude	longitude	data_hora
0	33229-2	9500	TERM. CACHOEIRINHA # PÇA. DO CORREIO	11513	-23.474249	-46.669781	2019-04-22T00:03:23.000Z
1	33229-2	9500	TERM. CACHOEIRINHA # PÇA. DO CORREIO	11512	-23.536864	-46.642052	2019-04-22T00:03:33.000Z
2	33229-2	9500	TERM. CACHOEIRINHA # PÇA. DO CORREIO	11510	-23.476066	-46.671893	2019-04-22T00:03:48.000Z
3	461-1	9500	PÇA. DO CORREIO # TERM. CACHOEIRINHA	11514	-23.525711	-46.649095	2019-04-22T00:03:44.000Z
4	461-1	9500	PÇA. DO CORREIO # TERM. CACHOEIRINHA	11511	-23.476300	-46.670337	2019-04-22T00:03:22.000Z

```
In [5]: df.head()
```

```
Out[5]:
```

	codigo_linha_sentido	linha	letreiro	id_veiculo	latitude	longitude	data_hora
0	33229-2	9500	TERM. CACHOEIRINHA # PÇA. DO CORREIO	11513	-23.474249	-46.669781	2019-04-22T00:03:23.000Z
1	33229-2	9500	TERM. CACHOEIRINHA # PÇA. DO CORREIO	11512	-23.536864	-46.642052	2019-04-22T00:03:33.000Z
2	33229-2	9500	TERM. CACHOEIRINHA # PÇA. DO CORREIO	11510	-23.476066	-46.671893	2019-04-22T00:03:48.000Z
3	461-1	9500	PÇA. DO CORREIO # TERM. CACHOEIRINHA	11514	-23.525711	-46.649095	2019-04-22T00:03:44.000Z
4	461-1	9500	PÇA. DO CORREIO # TERM. CACHOEIRINHA	11511	-23.476300	-46.670337	2019-04-22T00:03:22.000Z

```
In [6]: # carregar e posicionar o mapa no centro de São Paulo
mapa = folium.Map([-23.550169, -46.634091], zoom_start=12)
mapa
```



```
In [7]: # mostrar o mapa de calor
posicoesArray = df[['latitude', 'longitude']].values
mapa.add_child(plugins.HeatMap(posicoesArray, radius=14))
mapa
```

