

# Desigualdades no Brasil: o aquecimento global é sentido diferentemente por habitantes de uma mesma metrópole?

Keith Fabre Macedo

Julho 2022



UFRJ

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Resultados e Discussão</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Conclusão</b>	<b>8</b>

## Resumo

O aquecimento global é um fenômeno mundial causado pela degradação do meio ambiente. A emissão de gases tóxicos e poluentes e o desmatamento são algumas das causas desse fenômeno que vêm causando índices cada vez maiores de temperatura em diversas regiões do planeta.

No entanto, dependendo da região em que se encontra, se obtém percepções diferentes. Ao caminhar por bairros de uma mesma cidade, por exemplo, em um mesmo dia é possível encontrar zonas mais termicamente agradáveis do que outras. Uma das causas para esse conforto é o nível de arborização.

Ambientes mais arborizados fornecem maior resfriamento e apresentam menores índices de temperatura. A umidade do ar, por sua vez, se demonstra mais elevada devido à capacidade das árvores de absorverem água em suas raízes e transpirarem para o ar. A consequência dessa maior umidade pode ser vista em ares mais puros e mais adequados para respiração.

Sendo assim, é possível observar diferenças em uma mesma cidade para os efeitos do aquecimento global? Estaria isso relacionado com índices de desenvolvimento social, sendo bairros mais desenvolvidos mais agraciados com arborização e maior nível de conforto térmico? É possível observar os efeitos da arborização indiretamente através dos índices de temperatura, umidade e qualidade do ar?

Para responder essas perguntas foi realizada análise através dos datasets relacionados aos índices de desenvolvimento social de regiões administrativas do Rio e de estações meteorológicas localizadas em determinados bairros da cidade.

# 1 Introdução

A arborização pública atua sobre o conforto humano no ambiente. A arborização proporciona sombra pra pedestres e veículos, reduz a poluição sonora, melhora a qualidade do ar, reduz a amplitude térmica e mais.

No entanto, em muitos casos o planejamento urbano deixa de incluir a arborização como um equipamento a ser devidamente planejado. Como resultado se pode observar casos como de Irajá, sendo apontada como o lugar mais quente do Rio, superando Bangu. Uma possível explicação é a ausência de áreas verdes.

Com a intenção de conhecer o nível de arborização de locais do Rio, é possível observar imagens de satélite que ilustram a situação da região. Também há um plano de arborização urbana no Rio de Janeiro que reconhece a necessidade de arborização em certos bairros.

Sendo assim, considerando que a presença de árvores auxilia a aumentar a umidade da atmosfera, gerar nuvens de chuva, reduzir a irritação da poeira do ar e diminuir o calor, é possível relacionar esses índices com o nível de arborização da região, já conhecido, e atestar sobre os efeitos de sua presença ou de sua ausência. Também é possível relacionar a ausência de árvores com a criação de ilhas de calor, o que causa uma variação de 10 a 15 graus entre bairros como Jardim Botânico e Bangu, por exemplo.

Os bairros com maiores índices de arborização são os bairros Jardim Botânico, Urca, Laranjeiras, Lagoa, Copacabana, Ipanema e Leblon, bairros da Zona Sul do Rio. Por outro lado, os bairros menos arborizados são os bairros Pavuna, Realengo, Anchieta e Quintino.

Para esse estudo foram utilizados os datasets correspondentes ao Índice de Desenvolvimento Social e de Estações Meteorológicas em bairros do Rio. O Índice de Desenvolvimento Social utiliza uma menor unidade geográfico e utiliza de dados estatísticos confiáveis e sistemáticos pra identificar e comparar as diferenças intra-urbanas em uma cidade. As estações meteorológicas presentes em alguns bairros do Rio proporcionam dados sobre temperatura, umidade, vento, chuva e até mesmo parâmetros sobre a qualidade do ar.

Em cada estação são monitorados certos parâmetros do ar, sendo os presentes em todas as estações o monitoramento do Ozônio ao nível do solo e as PM10.

O ozônio ao nível do solo é um poluente climático de curta duração, no entanto, é um forte gás de efeito estufa. Ele se forma quando poluentes da

indústria, tráfego, resíduos e produção de energia interagem na presença da luz solar e contribui com 8

As PM10, por sua vez, são um tipo de partículas inaláveis, de diâmetro inferior a 10 micrómetros, e constitui um elemento de poluição atmosférica. São geradas em instalações de combustão, atividades agrícolas, tratamento de madeiras, atividades industriais, metalúrgias, exploração mineira, construção civil, refinarias. Sua exposição pode causar doenças cardiovasculares, agravamento de asma, cancro do pulmão e doenças respiratórias.

Ou seja, o IDS foi utilizado para observar o índice de desenvolvimento dos Bairros e os dados das estações meteorológicas para atestar sobre a saúde ambiental da região.

## 2 Metodologia

Inicialmente, foram selecionados os datasets a serem utilizados. Buscou-se encontrar dados que indicassem com clareza e certa riqueza de detalhes as condições ambientais da região, por isso as estações meteorológicas foram fontes ricas de informação que permitiram obter informações sobre os locais. Para entender sobre o desenvolvimento da região foi utilizado o índice de desenvolvimento social, pois fornece informações detalhadas sobre diversos aspectos relacionados a uma região. Foi buscado indicadores relacionados aos bairros do Rio, portanto esses indicadores se mostraram ideais por apresentar medidas com o alcance desejado.

Em seguida, foi necessário efetuar o tratamento dos dados. Para os dados do IDS, o objetivo era tratar apenas de entender o nível de desenvolvimento de uma região, portanto se tratou apenas de filtrar os valores de interesse.

Os valores de interesse foram determinados através de análise sobre as estações meteorológicas cadastradas. Nem todos os bairros possuem estações meteorológicas, portanto se considerou apenas os que possuíam. Dentro destes, foi feita nova seleção para considerar bairros conhecidos como quentes (Bangu e Irajá), um bairro da Zona Sul com notória presença de arborização (Copacabana), o bairro da Tijuca por seu alto índice de IDS e presença da floresta da Tijuca, e o bairro de São Cristóvão.

Para os dados das estações meteorológicas foi necessário ajustar para que todos tratassem de um mesmo período de tempo. Para isso foi utilizada a data da última medida conhecida nos bairros (que ocorreu em Copacabana) e foi utilizada como métrica para avaliar dados dentro de um período de 24h nos bairros, visto que as medidas se atualizavam de hora em hora.

Em seguida foi possível gerar gráficos comparativos sobre os índices de cada bairro.

## 3 Resultados e Discussão

Os gráficos gerados podem ser encontrados a seguir.

Para o índice de desenvolvimento social pode-se observar os maiores valores para os bairros de Copacabana, Irajá e Tijuca.

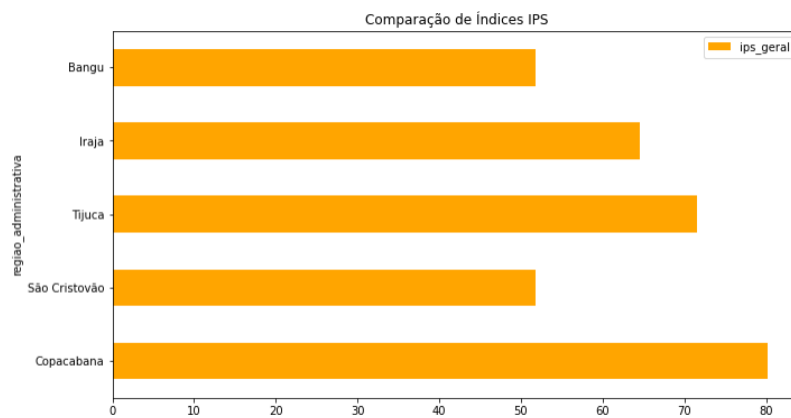


Figura 1: Índices de Desenvolvimento Social

Para os níveis de temperatura foi possível encontrar:

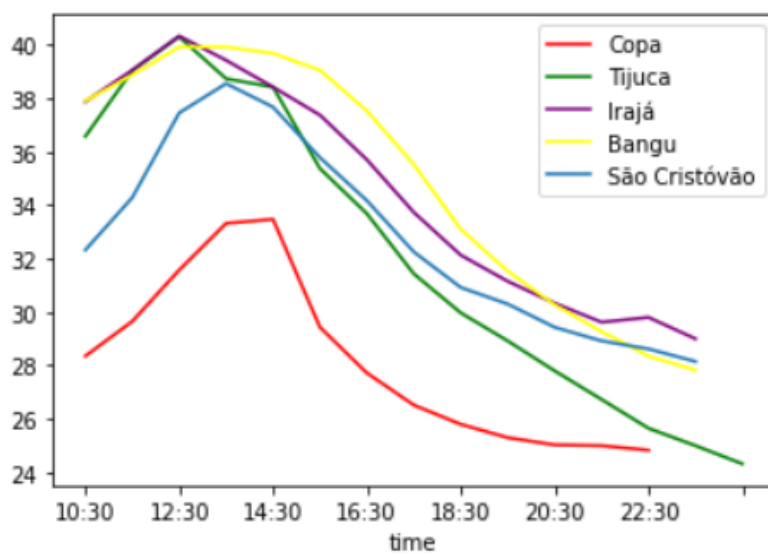


Figura 2: Níveis de temperatura de diferentes bairros

E para os níveis de umidade:

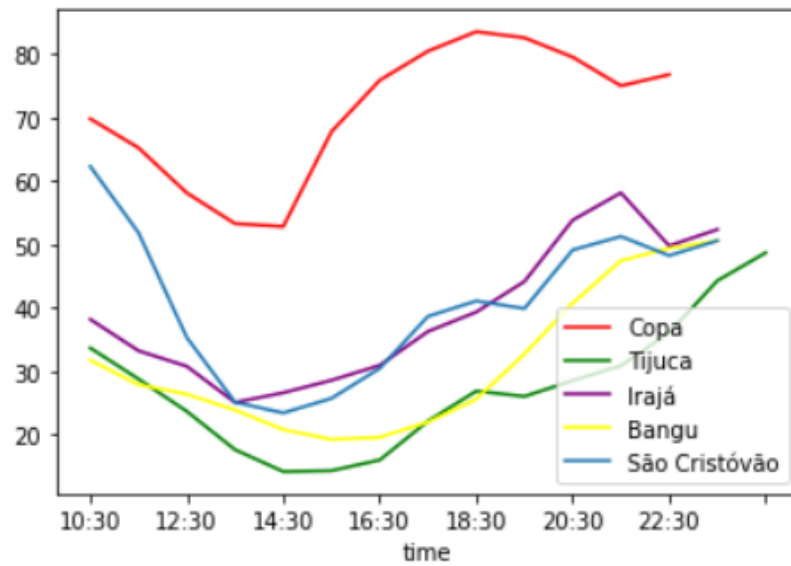


Figura 3: Umidade dos diferentes bairros

Com relação aos indicadores de qualidade do ar:

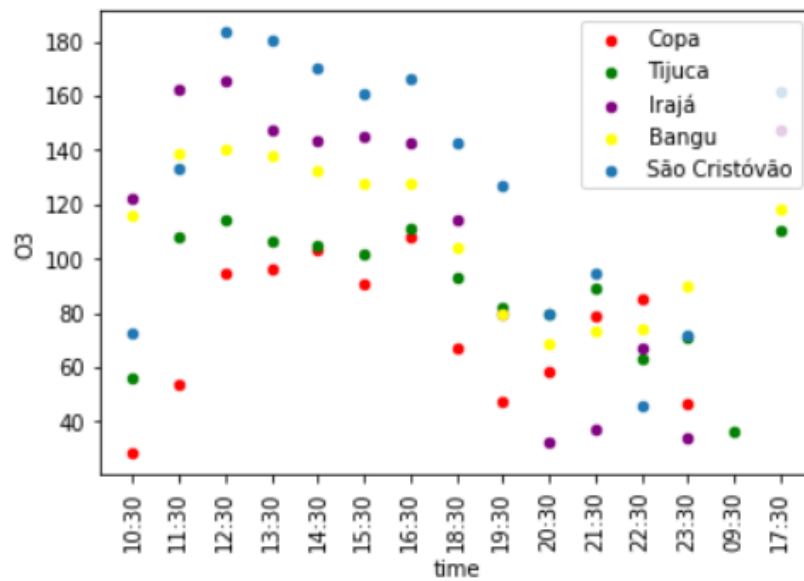


Figura 4: Medidas de Ozônio a nível da terra para diferentes bairros



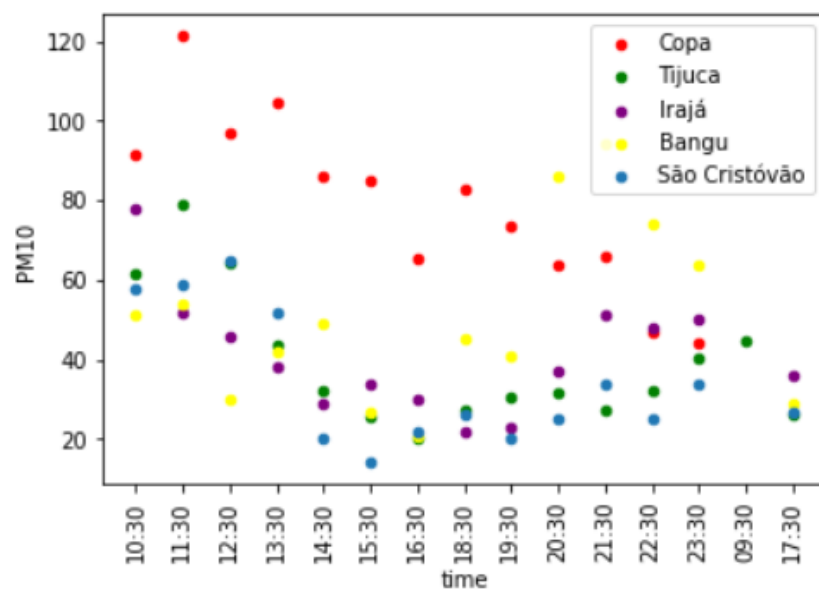


Figura 5: Medidas de PM10 para os diferentes bairros

## 4 Conclusão

É possível concluir que no bairro com maior IDS, de Copacabana, os índices de Temperatura se demonstraram consideravelmente menores que os demais, enquanto os níveis de umidade se mostraram maiores, o que demonstra a presença de maior arborização. Os índices de O<sub>3</sub> também se demonstraram menores que dos demais bairros, no entanto há um maior nível de partículas PM<sub>10</sub>.

Para Irajá e Bangu, por outro lado, é possível encontrar maiores níveis de temperatura e menores níveis de umidade, enquanto se encontra maior nível de O<sub>3</sub> no ar.

Para maior conhecimento dos detalhes se faz necessário investigar mais a fundo os resultados, porém é possível observar de antemão valores que indicam o diferente nível de arborização das regiões e suas consequências, e o que pode demonstrar uma percepção diferenciada dos efeitos do aquecimento global, com zonas com maiores níveis de temperatura e menor qualidade do ar, dentro da mesma cidade do Rio de Janeiro.

## Referências

1. [https://basedosdados.org/dataset/br-rj-rio-de-janeiro-ip-p-ips?bdm\\_table=dimensoes\\_componentes](https://basedosdados.org/dataset/br-rj-rio-de-janeiro-ip-p-ips?bdm_table=dimensoes_componentes)
2. <https://www.data.rio/datasets/PCRJ::esta\unhbox\voidb@x\setbox\z@\hbox{c}\accent24c~oes-de-monitoramento-da-qualidade-do-ar-monitorar/explore?location=-22.938143%2C-43.367757%2C11.45>
3. <https://oglobo.globo.com/rio/cidade-do-rio-deveria-ter-dobro-das-arvores-que-existem-atualmente-segundo-plano-diretor-1-24965667>
4. <https://www.scielo.br/j/rarv/a/KtDyJNtBmFLkfPCxjGjfhPR/?format=pdf&lang=pt>
5. <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=6eb41fbae7d3418ab69ea88aea1c51b5&extent=593426.9615%2C7427711.1316%2C740021.7665%2C7500168.668%2C29183>
6. <https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4683370/4190252/PDAU.pdf>
7. <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/gases-do-efeito-estufa/>
8. <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>
9. <https://casaninjaamazonia.org/2021/11/22/confira-5-gases-que-poluem-o-ar-e-que-sao-prejudiciais-a-saude-e-ao-meio-ambiente/>