

Machine Learning

Lucas Machado Moschen

*School of Applied Mathematics,
Fundação Getulio Vargas*

May 24, 2021

Abstract

Air pollution is one of the contemporary most important topics.

Todo list

1.

1 Introduction

Rio de Janeiro city (Brazil) is one of the most beautiful cities in the world, according to the travel website Conde Nast Traveler [Morton \(2019\)](#). This thought is shared among tourists and residents.

1. Environmental pollution is a consequence of the development of cities and they can cause damage on human health.
2. Fossil fuels, agriculture, industries, natural disasters are the main causes of air pollution.
3. The program MonitorAR exists since 2011.
4. [Find data about deaths in Rio de Janeiro.](#)
5. What is your basic approach? : This study aims to build models for hourly/daily air quality forecasting for the city of Rio de Janeiro, using the algorithms XXX and YYY.
6. The text is organized as follows...

2 Problem definition

1. What is the problem?
2. What are the inputs and outputs mathematically.

3 Background of air pollution

Air pollution is a mixture of particles and gases, often not visible to human eyes. The visible forms are widely known, such as smoke, soot and mold. [The quality air index, calculated based on the levels of the gases, is available in a diary report](#), as presented in image XXX.

3.1 Polluting gases

The atmosphere of the Earth is a dynamic and complex system of natural gases, which are necessary to life, according to [Sherrard \(2018\)](#). The planet has a

defense mechanism that absorbs part of these fumes, what forms a cycle. However, high levels of gases concentration can cause several effects in the living beings. The polluting gases include:

- **Óxidos de Carbono:** O monóxido de carbono (CO) é oriundo da combustão incompleta e não apresenta cheiro ou cor. Já o dióxido de carbono é um gás que contribui para o efeito estufa e, em excesso na atmosfera, devido à queima de combustíveis fósseis, pode causar sérios danos.
- **Óxidos de Nitrogênio:** Também emitidos por veículos e tem uma aparência marrom. O dióxido de nitrogênio é um dos gases mais perigosos para a poluição do ar, e sua toxicidade é facilmente identificável.
- **Óxidos de Enxofre:** Causa primária da chuva ácida, muito comum na Europa. É natural após erupções vulcânicas. É uma forte causa de problemas respiratórios.
- **Ozônio:** O gás ozônio (O_3) contém três átomos de oxigênio. Até pequenas concentrações desse gás são consideradas tóxicas e explosivas. Ele ocorre naturalmente na atmosfera, porém em pequenas quantidades, quando absorve radiação ultravioleta. Em condições especiais, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonos podem produzir ozônio em concentração alta o suficiente para causar irritação nos olhos e na mucosa.

4 Methodology

1. Criteria to evaluate the methods.
2. What hypotheses am I testing?
3. Experimental methodology.
4. Dependent and independent variables.
5. Train and test data
6. Comparisons to competing methods

5 Exploratory data analysis

1. Presenting some exploratory graphics.
2. Some insights brought.

6 Results

1. Quantitative results of my experiments.
2. Statistical significance.

7 Discussion

8 Future work

9 Conclusion

References

- Morton, C. (4 de abril 2019). The 50 most beautiful cities in the world. <https://www.cntraveler.com/galleries/2016-01-08/the-50-most-beautiful-cities-in-the-world>.
- Sherrard, M. (2018). Gases that cause air pollution. <https://sciencing.com/gases-cause-air-pollution-7445467.html>.