

CIÊNCIA DE DADOS COMO FERRAMENTA PARA ESTUDAR O AUMENTO DA TEMPERATURA TERRESTRE

Lucas Ribeiro Lopes Leites, discente de Bacharelado em Engenharia Química,
Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
Alexandre Denes Arruda, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- lucasleites.aluno@unipampa.edu.br

O aumento da temperatura terrestre, ou aquecimento global, é um dos principais assuntos quando se trata sobre o meio ambiente e os impactos que esse aumento pode causar sobre ele, como degelos, aumento do nível do mar, mudanças do regime de chuvas, secas, desajuste em ecossistemas, entre outros. O crescimento e desenvolvimento da humanidade junto a suas próprias atividades influenciam diretamente nos diversos fatores que contribuem para a intensificação do fenômeno natural efeito estufa. Partindo desse pressuposto, alguns desses fatores contribuintes são os gases de efeito estufa, que são: Dióxido de Carbono (CO₂), com cerca de 60% de contribuição; Metano, com cerca de 20%; Halogenados, com 14% e Óxido Nitroso, com 6%. Na atualidade, cerca de 21% desses gases são produzidos pela indústria e 25% na geração de energia e calor, o que vale ressaltar que cerca de 80% da matriz energética global é composta por combustíveis fósseis e o setor industrial está diretamente atrelado ao consumo de energia. Nesse sentido, a Ciência de Dados, que é uma área multidisciplinar em ascensão na atualidade, permite através da matemática e tecnologia para extrair informações para realizar previsões e gerar significados através dos dados. Ademais, a linguagem de programação Python se torna uma das principais ferramentas para a Ciência de Dados devido a fácil compreensão de seu código e a quantidade de bibliotecas direcionadas para tal, como: Pandas, Numpy, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn, entre outras. O objetivo deste trabalho foi de analisar uma base de dados criada pela Berkeley Earth que possui dados mensais de temperatura média global desde 1750 até 2015, de modo a comparar o aumento da temperatura terrestre a cada 50 anos em relação ao período pré-industrial (antes do ano de 1900) e também associar com a base de dados de concentração de CO₂ na atmosfera coletados mensalmente de 1958 até 2017 pelo Observatório Mauna Loa no Havaí. Para isso, foi utilizado conhecimentos da Ciência de Dados para analisar as bases de dados com suporte da linguagem de programação Python e suas bibliotecas para manipular e visualizar os dados. Ao iniciar as análises, primeiramente será verificado o tipo de cada coluna (*float*, *int*, *object*, *datetime*) e converter para seu tipo correto, assim realizando uma espécie de formatação nos dados. Em sequência, os dados que estão divididos em escala mensal são agrupados em uma média anual para analisar os dados por ano. A base de dados da temperatura média anual também mostrava uma medida de incerteza, onde chega a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ próximo ao ano 1750 até $\pm 1^{\circ}\text{C}$ próximo a 1850, a partir desta data os dados tornam-se cada vez mais confiáveis, portanto, o aumento de temperatura será analisado a partir do ano de 1850. Para análise dos períodos foi escolhido a métrica mediana, pois ela sofre menos impacto de dados discrepantes, mais conhecidos como *outliers*. A mediana da temperatura global do período pré-industrial, dos anos 1850 até 1900, é de $8,12^{\circ}\text{C}$ e

esse valor será utilizado como base para os cálculos do aumento da temperatura terrestre. Com esse dado de referência, a diferença do período pré-industrial com a mediana da temperatura dos próximos 50 anos, de 1900 até 1950, é de 0,40°C. Para o período de 1950 até os anos 2000, houve um aumento em relação aos 50 anos anteriores de 0,22°C medianos, aproximadamente metade do aumento anterior. Por fim, o aumento do ano de 2000 até 2015 comparado com a temperatura mediana dos 50 anos de 1950 até 2000 foi de 0,78°C em apenas 15 anos, 1,94 vezes maior que o aumento de 1900 até 1950 e 3,52 vezes maior que de 1950 até 2000. Comparando a mediana dos últimos 15 anos com o período pré-industrial, verifica-se que houve um aumento na temperatura terrestre de 1,41°C. Correlacionando o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera com o aumento da temperatura terrestre obteve-se um coeficiente de linearidade de Pearson de 0,90, ou seja, são duas variáveis que possuem ótima correlação possuindo um aumento constante desde 1958 até 2015, período que houve um aumento de 85,56 ppm de CO₂ na atmosfera. Através dos resultados apresentados, observa-se que a temperatura terrestre está aumentando desde o começo do século XX, onde consta um significativo avanço na indústria. Além disso, um ponto que vale ressaltar é o aumento da temperatura mediana nos anos de 2000 até 2015 comparados a temperatura mediana de 1950 até 2000, que é maior do que os aumentos que houve no século XX a cada 50 anos. Juntamente, isso vem reforçar a relação entre o aumento da temperatura terrestre com as concentrações de Dióxido de Carbono na atmosfera. Por fim, o uso da ferramenta Python junto aos fundamentos da Ciência de Dados foi de extrema importância para realizar todas as análises e correlações entre as bases de dados estudadas. Sugere-se como estudos futuros analisar correlações entre o aumento da temperatura terrestre e outros gases do efeito estufa, desflorestamento e a fatos históricos.

Agradecimentos: Universidade Federal do Pampa.

Palavras-chave: Aquecimento Global; Ciência de Dados; Dióxido de Carbono.