

O objetivo que escolhemos foi o de climate action, ou de alterações climáticas mundiais. Esse objetivo possui extrema relevância de ser estudado, uma vez que caso esse não seja policiado, teremos diversos malefícios tanto para nós, seres humanos quanto para com todo o resto do ecossistema mundial (animais, climas, solos, entre outros).

Alguns exemplos são: aumento de desastres naturais como secas, inundações, chuva ácida; nível do mar subindo; agravamento na saúde das pessoas (causando uma maior incidência de bronquite e asma); etc.

O indicador que escolhemos dentro da alteração climática mundial foi emissões de gás carbônico (toneladas métricas per capita). O gás carbônico é um gás de efeito estufa. Isso quer dizer que ele absorve o calor da atmosfera, e irradia-o para todas as direções. Como uma dessas direções inclui a terra, ele acaba esquentando a face da terra. Naturalmente, esse efeito é bom, porque é ele que previne um congelamento total da terra como vimos na era do gelo; porém, ao emitir quantidades excessivas de gás carbônico, estamos esquentando a terra, causando mudanças drásticas à temperatura.

Algo interessante para considerar é que as variações de temperatura causadas pelo efeito estufa não só aumentam a temperatura média, mas surpreendentemente podem deixar os invernos mais frios. Esses invernos são causados pelos vórtices polares, vórtices que carregam ventos frios por volta dos polos. Ao esquentar a terra, os vórtices enfraquecem-se, resultando em vários vórtices pequenos que causam frentes frias pelo mundo. Isso pode ser perigoso como pode acabar causando crises de fome e falta de adaptação em países sem a infraestrutura necessária para se proteger do frio.

Para evitar o agravamento dos efeitos destrutivos dessas alterações climáticas, a ONU procura reduzir o nível de emissões carbônicas, que anda aumentando nos últimos anos. Porém, muitos países não mostram indicadores de parar com atividades poluentes que produzem CO₂. Dentro dessas, incluem queimadas, industrialização, e combustão fóssil. Vale ressaltar que muitos países escondem essas atividades, a fim de sonegar taxaço sobre carbono.

Portanto, a luta contra o aumento de emissões CO₂ é indispensável. A partir dos dados supracitados e com consciência das possibilidades para o futuro, temos como dever controlar nossas próprias ações e suas consequências em relação ao resto do mundo, por isso devemos analisar e compreender os dados reunidos, referentes à quantidade emitida de CO₂ no mundo por tonelada, e a partir desses, tomar decisões as quais nos permitam contornar e melhorar a situação que nos encontramos.

Escolhemos 3 países como amostra: Brasil; País com métricas defasadas, em relação ao Brasil: China; País avançado, também em acordo com o mesmo: Dinamarca.

Optamos por escolher a China por possuir um histórico de longa data no setor industrial, produção e manufatura, por isso esse acaba sendo um país com um altos índices de emissão de CO₂. Além disso, selecionamos a Dinamarca por conta de sua tendência de queda na emissão de CO₂, menor que a tendência do Brasil que manteve-se, praticamente, constante.

```

import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import numpy as np

path =
'data/API_EN.ATM.CO2E.PC_DS2_en_csv_v2_4353266/API_EN.ATM.CO2E.PC_DS2_
en_csv_v2_4353266.csv'
df = pd.read_csv(path, skiprows=4, sep=',', decimal='.',
encoding='latin1')

```

```

# Utilizar apenas os dados disponíveis (entre 1960 e 2019)
for i in range(1960, 1991):
    del df[str(i)]
df.drop(['2020', '2021', 'Unnamed: 66'], axis=1, inplace=True)

```

```
df.head()
```

	Country Name	Country Code	\
0	Aruba	ABW	
1	Africa Eastern and Southern	AFE	
2	Afghanistan	AFG	
3	Africa Western and Central	AFW	
4	Angola	AGO	

	Indicator Name	Indicator Code	1991
1992 \			
0	C02 emissions (metric tons per capita)	EN.ATM.CO2E.PC	NaN
NaN			
1	C02 emissions (metric tons per capita)	EN.ATM.CO2E.PC	0.953224
0.915661			
2	C02 emissions (metric tons per capita)	EN.ATM.CO2E.PC	0.167682
0.095958			
3	C02 emissions (metric tons per capita)	EN.ATM.CO2E.PC	0.530016
0.568305			
4	C02 emissions (metric tons per capita)	EN.ATM.CO2E.PC	0.544539
0.543557			

	1993	1994	1995	1996	...	2010	2011
2012 \							
0	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
NaN							
1	0.916485	0.917093	0.936570	0.947393	...	1.021548	0.979352
0.992616							
2	0.084721	0.075546	0.068468	0.062588	...	0.243614	0.296506
0.259295							
3	0.523529	0.470888	0.501681	0.564390	...	0.472077	0.476789
0.480603							
4	0.708984	0.836804	0.912141	1.072168	...	0.976184	0.985522

0.950696

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2019						
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN						
1	1.005027	1.016649	0.966589	0.948410	0.937926	0.917507
0.913618						
2	0.185624	0.146236	0.172897	0.149789	0.131695	0.163295
0.159824						
3	0.508099	0.515960	0.494065	0.499405	0.483140	0.486456
0.493923						
4	1.036294	1.099779	1.135044	1.031811	0.813301	0.777675
0.792137						

[5 rows x 33 columns]

```
df_brasil = df[df['Country Name'] == 'Brazil']
df_china = df[df['Country Name'] == 'China']
df_dinamarca = df[df['Country Name'] == 'Denmark']

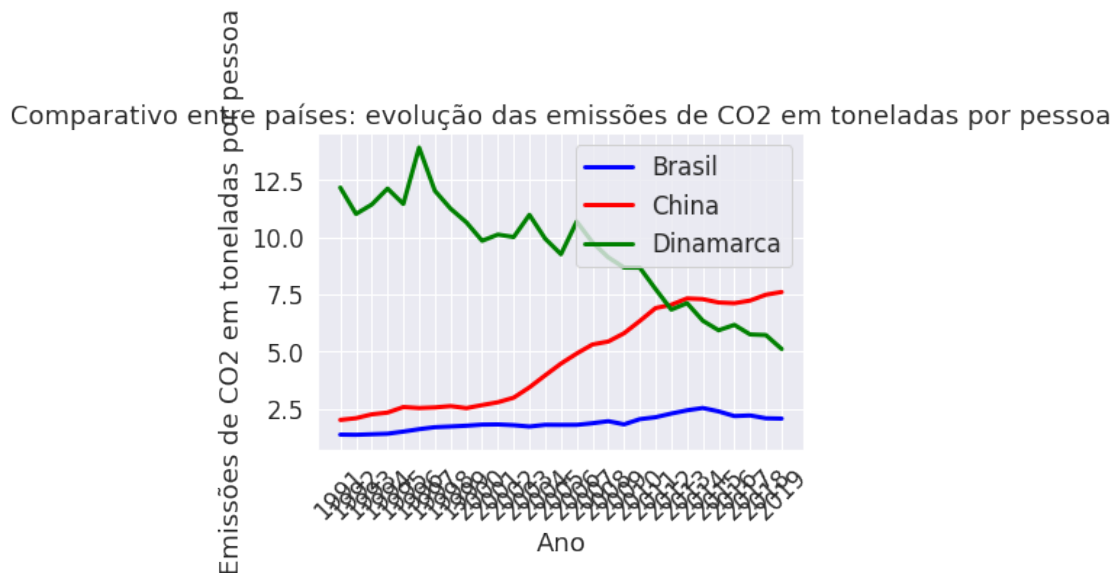
df_brasil = df_brasil.drop(['Country Code', 'Country Name', 'Indicator
Name', 'Indicator Code'], axis=1)
df_china = df_china.drop(['Country Code', 'Country Name', 'Indicator
Name', 'Indicator Code'], axis=1)
df_dinamarca = df_dinamarca.drop(['Country Code', 'Country Name',
'Indicator Name', 'Indicator Code'], axis=1)

df_brasil = df_brasil.transpose()
df_china = df_china.transpose()
df_dinamarca = df_dinamarca.transpose()

df_brasil.columns = ['Emissões de CO2 em toneladas por pessoa']
df_china.columns = ['Emissões de CO2 em toneladas por pessoa']
df_dinamarca.columns = ['Emissões de CO2 em toneladas por pessoa']

sns.set(rc={'figure.figsize':(16, 9)}, font_scale = 1.5,
style='darkgrid')
sns.lineplot(data=df_brasil, linewidth=3, palette=['blue'],
label='Brasil', legend=False)
sns.lineplot(data=df_china, linewidth=3, palette=['red'],
label='China', legend=False)
sns.lineplot(data=df_dinamarca, linewidth=3, palette=['green'],
label='Dinamarca', legend=False)
plt.title('Comparativo entre países: evolução das emissões de CO2 em
toneladas por pessoa')
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Emissões de CO2 em toneladas por pessoa')
plt.xticks(rotation=45)
```

```
plt.legend()
plt.show()
```



Para exemplificar a evolução individual e tais países, o grupo também elaborou gráficos lineares individuais.

```
sns.set(rc={'figure.figsize':(16, 9)}, font_scale = 1.5,
style='whitegrid')
sns.regplot(data=df_brasil.astype(float),
x=df_brasil.index.astype(float), y='Emissões de CO2 em toneladas por
pessoa', color='blue', ci=99.9)
plt.title('Brasil apresenta tendência de aumento das emissões de CO2
em toneladas por pessoa')
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Emissões de CO2 em toneladas por pessoa')
plt.xticks(rotation=0)
plt.show()
```

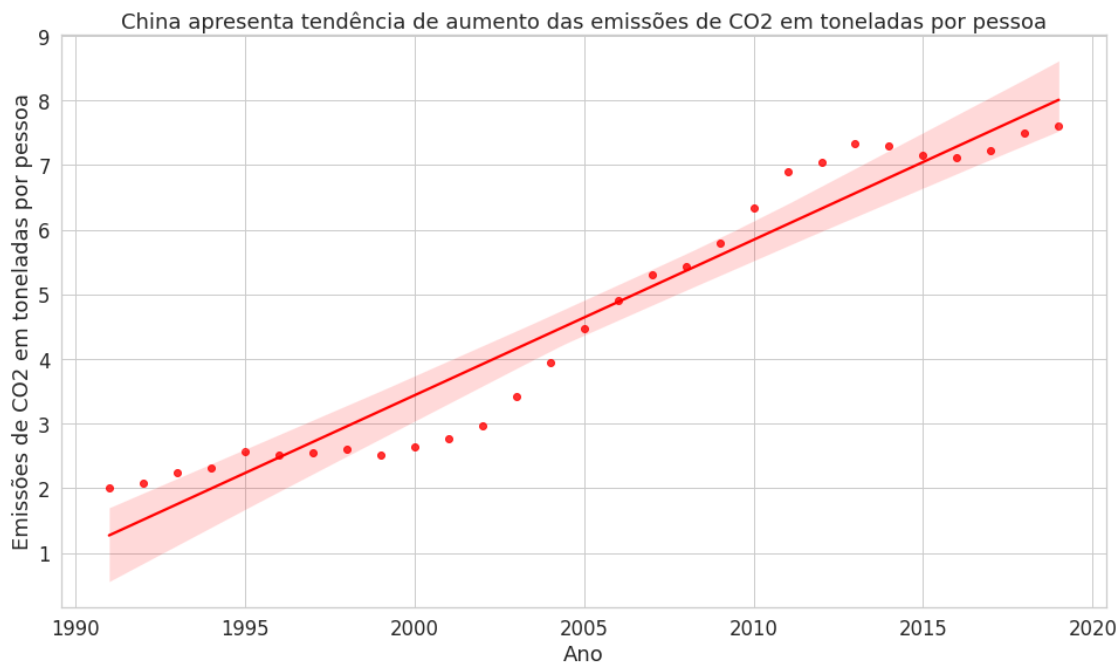
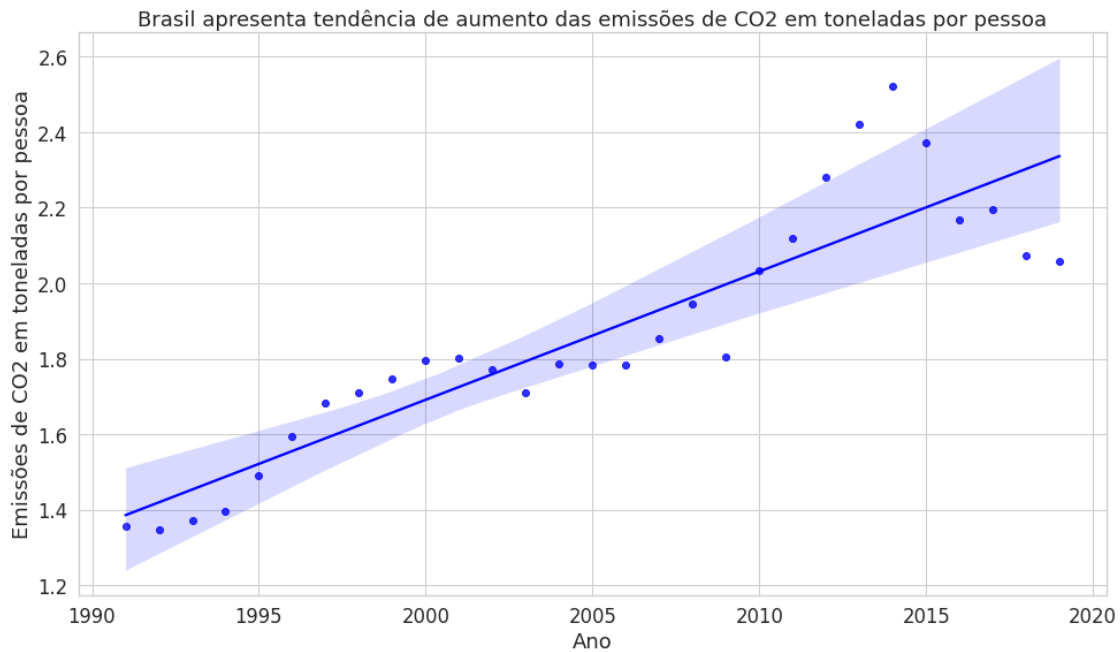
```
sns.set(rc={'figure.figsize':(16, 9)}, font_scale = 1.5,
style='whitegrid')
sns.regplot(data=df_china.astype(float),
x=df_china.index.astype(float), y='Emissões de CO2 em toneladas por
pessoa', color='red', ci=99.9)
plt.title('China apresenta tendência de aumento das emissões de CO2 em
toneladas por pessoa')
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Emissões de CO2 em toneladas por pessoa')
plt.xticks(rotation=0)
plt.show()
```

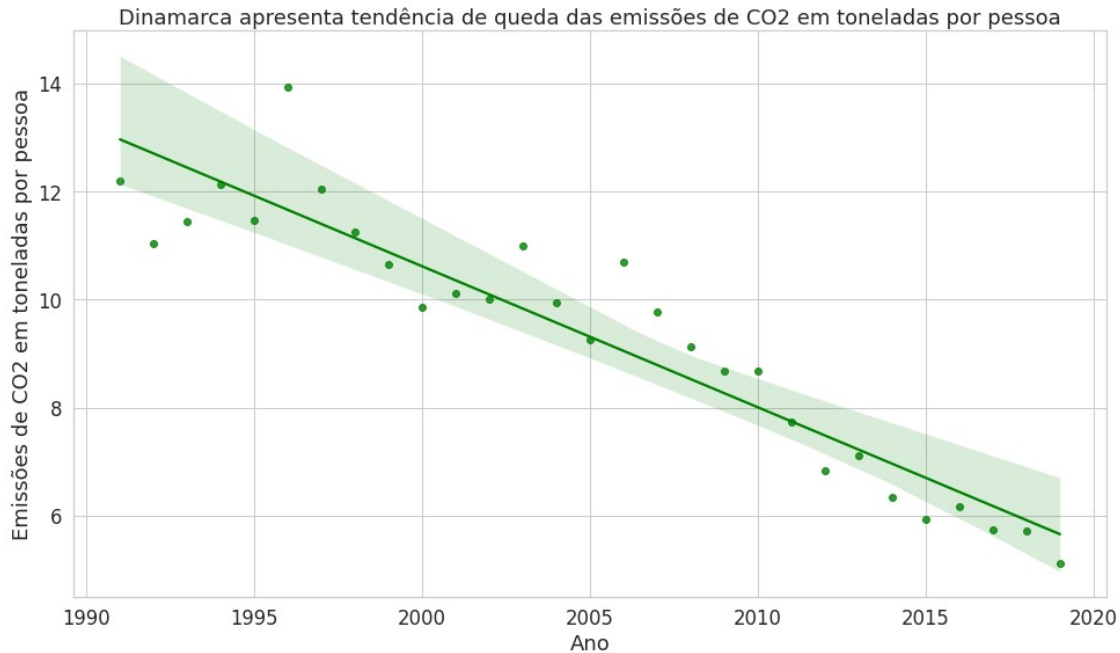
```
sns.set(rc={'figure.figsize':(16, 9)}, font_scale = 1.5,
style='whitegrid')
```

```

sns.regplot(data=df_dinamarca.astype(float),
x=df_dinamarca.index.astype(float), y='Emissões de CO2 em toneladas
por pessoa', color='green', ci=99.9)
plt.title('Dinamarca apresenta tendência de queda das emissões de CO2
em toneladas por pessoa')
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Emissões de CO2 em toneladas por pessoa')
plt.xticks(rotation=0)
plt.show()

```





<https://mundoeducacao.uol.com.br/amp/biologia/ciclo-carbono.htm>

<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>

<https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-9955699/Global-warming-actually-causing-colder-winters-making-polar-vortex-stretch-south-US.html>

<https://www.iea.org/news/global-co2-emissions-rebounded-to-their-highest-level-in-history-in-2021>

https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?most_recent_year_desc=true

Alunos: Felipe Maluli, Lucca Hiratsuca, Thomas Chiari