

graficos_trabalho2_EE

August 6, 2024

0.0.1 Programa em Python para calcular e plotar os gráficos de evolução do consumo de energia por Setor

Para cada setor será utilizado as seguintes equações para fazer a projeção:

1. $DemTC = KTEP \text{ ou } 106 \text{ tep} \cdot 20/100 \cdot Ntc = 0,2 \cdot TC$ (Veículos Transporte de carga)
2. $DemT(DIESEL) = 0,05 \cdot EL \cdot 30/100 \cdot Ntc = 0,3 \cdot TD$ (Central termelétrica diesel)
3. $DemT(HFO) = 0,95 \cdot EL \cdot 39/100 \cdot Ntc = 0,39 \cdot EL$ (Eletricidade) TH (Central HFO)
4. $DemTP = KTEP \text{ ou } 106 \text{ tep} \cdot 15/100 \cdot Ntc = 0,15 \cdot TP$ (Transporte de passageiros)
5. Energia Total = $DemTC/Ntc + DemTD/Ntc + DemTH/Ntc + DemTP/Ntc$

Assim, de forma que o programa funcione de forma correta, é feito a preparação do ambiente usando pip para instalar as bibliotecas python que serão usados no programa:

```
[1]: %pip install pandas
      %pip install matplotlib
```

```
Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable
Requirement already satisfied: pandas in /home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (2.0.1)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.8.2 in /home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (from pandas) (2.8.2)
Requirement already satisfied: pytz>=2020.1 in /usr/lib/python3/dist-packages (from pandas) (2022.1)
Requirement already satisfied: tzdata>=2022.1 in /home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (from pandas) (2022.7)
Requirement already satisfied: numpy>=1.21.0 in /home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (from pandas) (1.24.3)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in /usr/lib/python3/dist-packages (from python-dateutil>=2.8.2->pandas) (1.16.0)
```

[notice] A new release of pip is available: 23.1 -> 24.2

[notice] To update, run:

```
pip install --upgrade pip
```

Note: you may need to restart the kernel to use updated packages.

Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable

```

Collecting matplotlib
  Downloading matplotlib-3.9.1.post1-cp310-cp310-
manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (8.3 MB)

8.3/8.3 MB 2.0 MB/s eta 0:00:00m eta
0:00:010:01:01
Collecting contourpy>=1.0.1 (from matplotlib)
  Downloading
contourpy-1.2.1-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (305
kB)

305.2/305.2 kB 2.5 MB/s eta 0:00:00[31m4.7 MB/s
eta 0:00:01
Collecting cyclor>=0.10 (from matplotlib)
  Downloading cyclor-0.12.1-py3-none-any.whl (8.3 kB)
Collecting fonttools>=4.22.0 (from matplotlib)
  Downloading
fonttools-4.53.1-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (4.6
MB)

4.6/4.6 MB 3.3 MB/s eta 0:00:00m eta
0:00:01[36m0:00:01
Collecting kiwisolver>=1.3.1 (from matplotlib)
  Downloading
kiwisolver-1.4.5-cp310-cp310-manylinux_2_12_x86_64.manylinux2010_x86_64.whl (1.6
MB)

1.6/1.6 MB 2.8 MB/s eta 0:00:00m eta
0:00:01[36m0:00:01
Requirement already satisfied: numpy>=1.23 in
/home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (from matplotlib) (1.24.3)
Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in
/home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (from matplotlib) (23.0)
Requirement already satisfied: pillow>=8 in /usr/lib/python3/dist-packages (from
matplotlib) (9.0.1)
Requirement already satisfied: pyparsing>=2.3.1 in /usr/lib/python3/dist-
packages (from matplotlib) (2.4.7)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.7 in
/home/levi/.local/lib/python3.10/site-packages (from matplotlib) (2.8.2)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in /usr/lib/python3/dist-packages (from
python-dateutil>=2.7->matplotlib) (1.16.0)
Installing collected packages: kiwisolver, fonttools, cyclor, contourpy,
matplotlib
Successfully installed contourpy-1.2.1 cyclor-0.12.1 fonttools-4.53.1
kiwisolver-1.4.5 matplotlib-3.9.1.post1

[notice] A new release of pip is
available: 23.1 -> 24.2

```

[notice] To update, run:

```
pip install --upgrade pip
```

Note: you may need to restart the kernel to use updated packages.

Para os cálculos de projeção de demanda de energia de cada setor, serão utilizado com base os anos de 2020 a 2022. Será utilizado também o cálculo de taxa de crescimento simples, em que *Taxa de crescimento* = $([Valor\ Final - Valor\ Inicial] / Valor\ Inicial) \cdot 100\%$. Será calculado os valores entre 2020 e 2021 e entre 2021 e 2022 e posteriormente tirar a média entre os dois valores resultantes. E é feito uma função em que vai receber os valores da taxa de crescimento e do valor final de 2022 e vai criar um gráfico para demonstrar a projeção da demanda de energia.

```
[10]: import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

def taxa_de_crescimento(valor_inicial, valor_final):
    return ((valor_final - valor_inicial)/valor_inicial)*100

def media_simples(valores):
    return sum(valores)/len(valores)

def graph_demanda(titulo, demTC_final, mediaTaxas):
    anos = list(range(2023, 2031))
    demanda_energia_aux = demTC_final
    demanda_energia = []

    for i in range(len(anos)):
        demanda_energia_aux = demanda_energia_aux + (demanda_energia_aux *
↪(mediaTaxas/100))
        demanda_energia.append(demanda_energia_aux)

    dados = {
        'Ano': anos,
        'Demanda Energetica': demanda_energia
    }

    df = pd.DataFrame(dados)

    plt.figure(figsize=(10,6))

    for demanda in df.columns[1:]:
        plt.plot(df['Ano'], df[demanda], marker='o', label=demanda)

    plt.title(f'Evolução da Demanda por Energia Setor {titulo}')
    plt.xlabel('Ano')
    plt.ylabel('Demanda de Energia (em Ktep)')
    plt.legend
    plt.grid(True)
```

```
plt.show()
```

0.0.2 Setor de Veículos de Transporte de Carga

Os cálculos de projeção são produzidos de acordo com os valores resultantes dos cálculos acima dos seguintes valores.

Para 2020 e 2021: (Valores em Ktep)

```
[11]: demTC_inicial = 37953.5/0.2
      demTC_final = 41443.2/0.2

      taxa_20_21 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
      print(f"Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: {taxa_20_21}")
```

Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: 9.194672428102795

Para 2021 e 2022: (Valores em Ktep)

```
[12]: demTC_inicial = 41443.2/0.2
      demTC_final = 42600.7/0.2

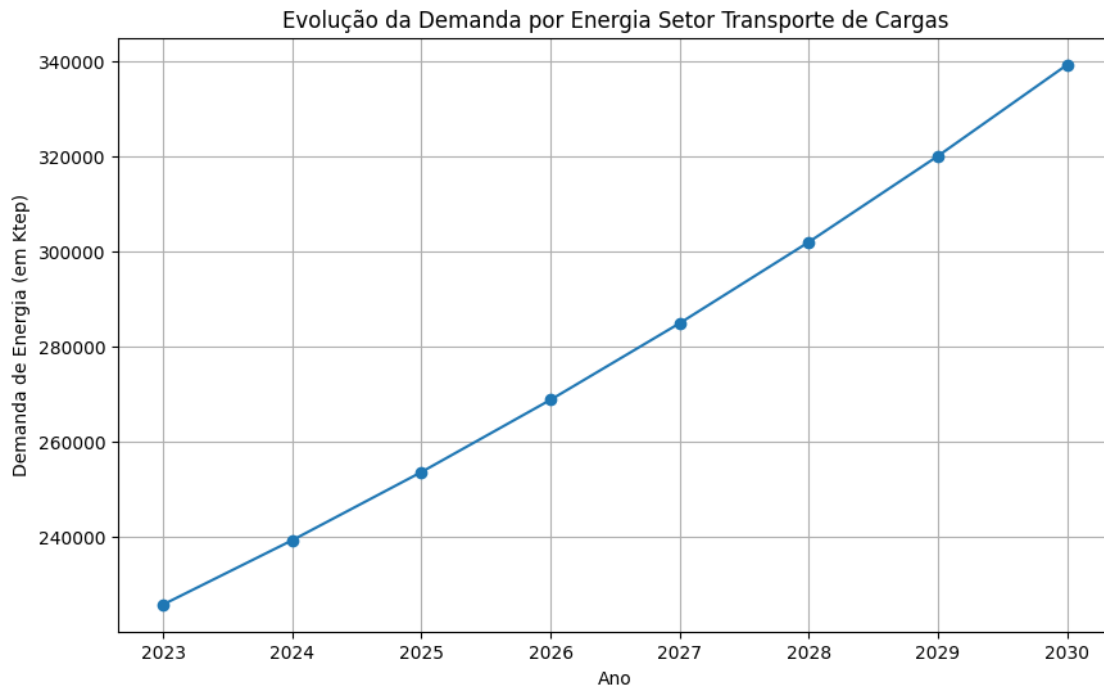
      taxa_21_22 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
      print(f"Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: {taxa_21_22}")
```

Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: 2.79297930661725

Agora, é feita a média entre as taxas e aplicadas em projeção de demanda de energia a partir do ano 2023 até 2030, que será apresentado em gráfico.

```
[13]: taxas = [taxa_20_21, taxa_21_22]
      mediaTaxas = media_simples(taxas)

      graph_demanda("Transporte de Cargas", demTC_final, mediaTaxas)
```



0.0.3 Setor de Central Termelétrica Diesel

Os cálculos de projeção são produzidos de acordo com os valores resultantes dos cálculos acima dos seguintes valores.

Para 2020 e 2021: (Valores em Ktep)

```
[26]: demTC_inicial = (47100*(0.05))/0.3
      demTC_final = (49300*(0.05))/0.3

      taxa_20_21 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
      print(f"Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: {taxa_20_21}")
```

Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: 4.670912951167744

Para 2021 e 2022: (Valores em Ktep)

```
[27]: demTC_inicial = (49300*(0.05))/0.3
      demTC_final = (50400*(0.05))/0.3

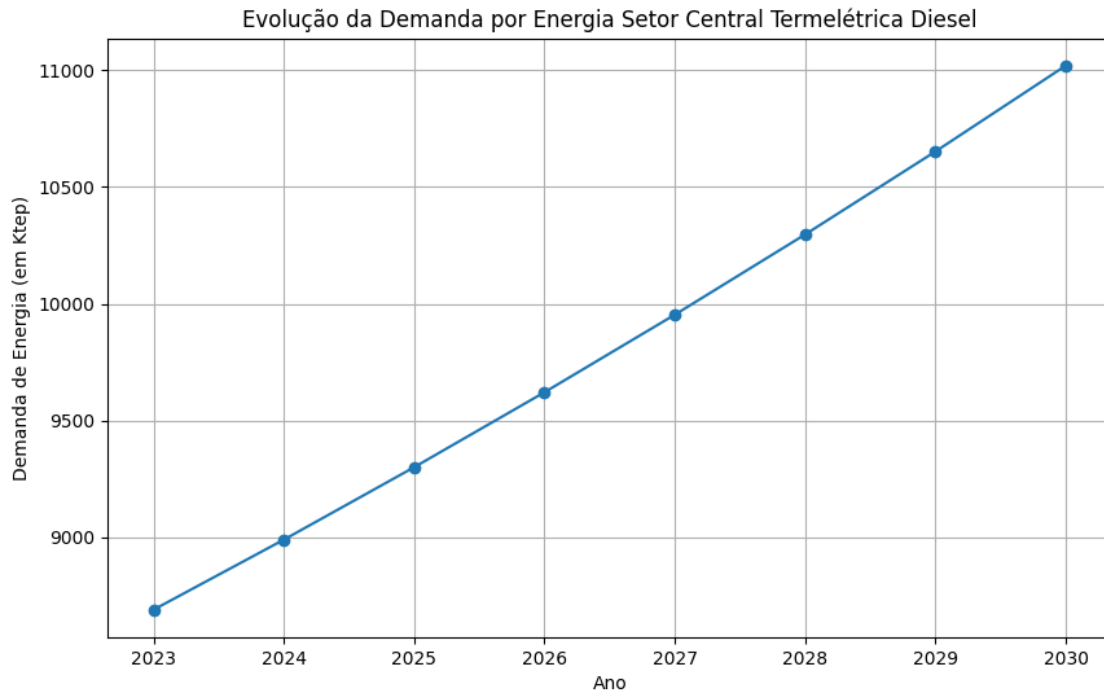
      taxa_21_22 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
      print(f"Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: {taxa_21_22}")
```

Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: 2.2312373225151982

Agora, é feita a média entre as taxas e aplicadas em projeção de demanda de energia a partir do ano 2023 até 2030, que será apresentado em gráfico.

```
[28]: taxas = [taxa_20_21, taxa_21_22]
mediaTaxas = media_simples(taxas)

graph_demanda("Central Termelétrica Diesel", demTC_final, mediaTaxas)
```



0.0.4 Setor de Central HFO

Os cálculos de projeção são produzidos de acordo com os valores resultantes dos cálculos acima dos seguintes valores.

Para 2020 e 2021: (Valores em Ktep)

```
[29]: demTC_inicial = (47100*(0.95))/0.39
demTC_final = (49300*(0.95))/0.39

taxa_20_21 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
print(f"Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: {taxa_20_21}")
```

Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: 4.670912951167729

Para 2021 e 2022: (Valores em Ktep)

```
[30]: demTC_inicial = (49300*(0.95))/0.39
demTC_final = (50400*(0.95))/0.39

taxa_21_22 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
```

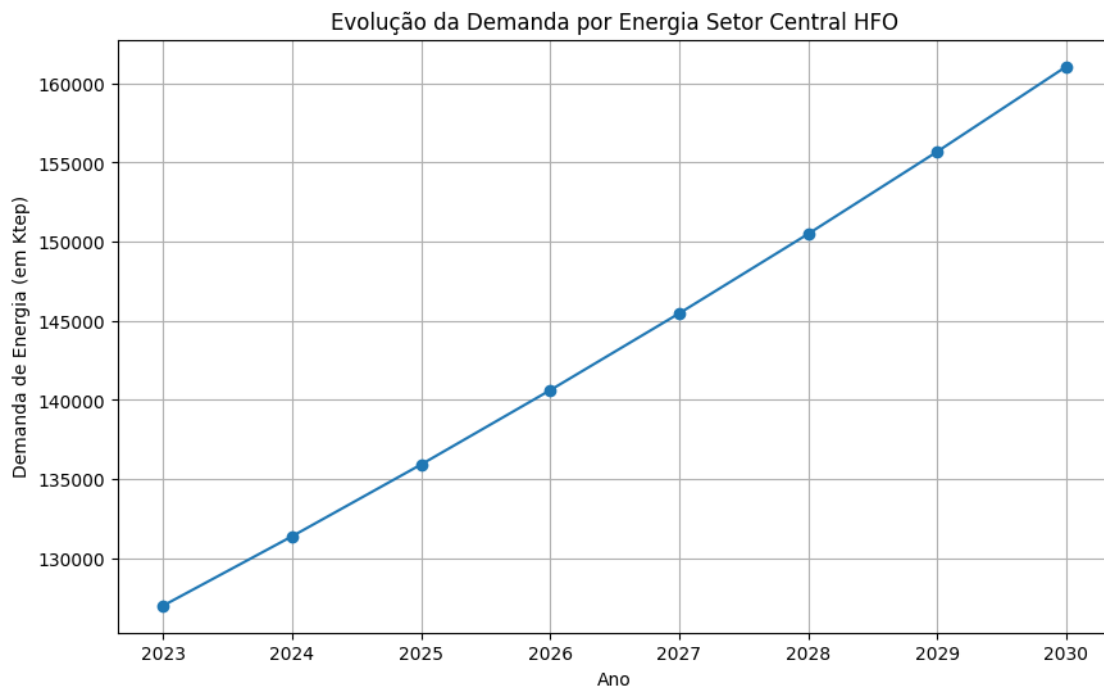
```
print(f"Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: {taxa_21_22}")
```

Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: 2.2312373225152196

Agora, é feita a média entre as taxas e aplicadas em projeção de demanda de energia a partir do ano 2023 até 2030, que será apresentado em gráfico.

```
[31]: taxas = [taxa_20_21, taxa_21_22]
mediaTaxas = media_simples(taxas)

graph_demanda("Central HFO", demTC_final, mediaTaxas)
```



0.0.5 Setor de Central Transporte de Passageiros

Os cálculos de projeção são produzidos de acordo com os valores resultantes dos cálculos acima dos seguintes valores.

Para 2020 e 2021: (Valores em Ktep)

```
[33]: demTC_inicial = 35473.7/0.15
demTC_final = 36939.9/0.15

taxa_20_21 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)
print(f"Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: {taxa_20_21}")
```

Taxa de crescimento entre 2020 e 2021: 4.1332029080699435

Para 2021 e 2022: (Valores em Ktep)

```
[34]: demTC_inicial = 36939.9/0.15  
demTC_final = 39347.8/0.15  
  
taxa_21_22 = taxa_de_crescimento(demTC_inicial, demTC_final)  
print(f"Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: {taxa_21_22}")
```

Taxa de crescimento entre 2021 e 2022: 6.518425875543785

Agora, é feita a média entre as taxas e aplicadas em projeção de demanda de energia a partir do ano 2023 até 2030, que será apresentado em gráfico.

```
[35]: taxas = [taxa_20_21, taxa_21_22]  
mediaTaxas = media_simples(taxas)  
  
graph_demanda("Transporte de Passageiros", demTC_final, mediaTaxas)
```

