

# Relatório de Análise Exploratória de Dados

## Resumo dos Principais Achados da Análise

### Sobre os países analisados:

- O conjunto de dados contempla 10 países: Canada, Germany, Russia, Brazil, UK, India, Australia, China, USA e Japan.

### Consumo total de energia (TWh):

- USA foi o país com o maior consumo total de energia: 5.605.610 TWh.
- Seguido por UK (5.441.090 TWh) e Japan (5.247.813 TWh).

### Dependência de combustível fóssil (%):

- Países com maior dependência ao longo dos anos:
  - China: 45,95%
  - Germany: 45,42%
  - Australia: 45,11%

### Emissões de gás carbônico (milhões de toneladas):

- Países com maiores emissões totais:
  - USA: 2.642.486 Mt
  - Australia: 2.634.618 Mt
  - UK: 2.626.458 Mt

### Análise temporal para os EUA:

- Maior média de consumo de energia anual: 2016 – 6227,55 TWh
- Menor média de consumo de energia anual: 2005 – 4735,20 TWh
- Maior média de emissão de CO<sub>2</sub> anual: 2019 – 3037,40 Mt
- Menor média de emissão de CO<sub>2</sub> anual: 2013 – 2033,00 Mt
- Maior média de dependência de combustível fóssil: 2001 – 52,54%
- Menor média de dependência de combustível fóssil: 2011 – 39,18%

### Médias gerais (entre os países):

- Consumo total de energia: 5142,56 TWh
- Emissões de CO<sub>2</sub>: 2536,14 Mt
- Dependência de combustível fóssil: 44,93%

### Correlação entre variáveis:

- A correlação entre emissões de carbono e uso de energia industrial foi muito baixa: 0,01796, sugerindo uma relação fraca entre essas variáveis nesse contexto.

### Resultados da previsão com Machine Learning:

- A previsão do consumo total de energia usando um modelo de regressão apresentou:
  - RMSE (Erro Quadrático Médio): 2839,75
  - O resultado indica uma variação relativamente alta, sugerindo que há fatores não capturados pelo modelo simples ou que há alta variabilidade nos dados.

## Discussão sobre a Relevância dos Achados

Os resultados da análise revelam padrões críticos para a problemática da otimização do consumo de energia global:

- **Alta concentração de consumo e emissão:** Os países apresentados concentram grande parte do consumo de energia e das emissões de gás carbônico. Isso destaca a necessidade de políticas energéticas mais rigorosas e inteligentes nesses locais, especialmente no USA.
- **Dependência de combustíveis fósseis:** Apesar dos avanços em energia renovável, países como China, Germany e Australia ainda têm níveis elevados de dependência, o que compromete metas de sustentabilidade.
- **Mudanças ao longo do tempo:** A queda na dependência de fósseis nos EUA entre 2001 e 2011 e a variabilidade no consumo mostram que intervenções políticas e tecnológicas podem ter impacto real.
- **Correlação baixa entre emissões e uso industrial:** Isso indica que outros setores ou fatores (como geração elétrica ou transporte) podem ser os maiores responsáveis pelas emissões.

## Sugestões de Ações ou Soluções

Com base nos dados e padrões observados, algumas ações podem ser consideradas:

### Políticas globais:

- Foco nos maiores emissores: Desenvolver planos de redução progressiva de emissão e consumo para países como EUA, UK e Australia.
- Compartilhamento de tecnologia limpa entre países com menor dependência de combustíveis fósseis e os que ainda são muito dependentes.

### Setor energético e industrial:

- Investimento em fontes renováveis, especialmente nos países com maior dependência de combustíveis fósseis.
- Monitoramento mais granular do uso por setor (doméstico, industrial, transporte) para identificar alvos específicos de intervenção.

### Ações baseadas em dados:

- Modelos preditivos mais robustos podem melhorar a previsão e ajudar no planejamento energético.
- Sistemas de alerta e dashboard em tempo real para monitorar consumo e emissão por país/ano.

### Educação e comportamento:

- Campanhas de educação sobre consumo consciente de energia podem ajudar a reduzir o uso doméstico, especialmente em países com alto consumo per capita.