

Relatório Final - Projeto Integrador

Sustentabilidade e Tecnologia Verde

Integrantes:

Arthur Garcia Batista – 10436529

Bruno Soares Vilalba – 10443917

1. Introdução

A crescente preocupação global com as mudanças climáticas e o esgotamento de recursos naturais impulsionou o desenvolvimento de tecnologias verdes e práticas sustentáveis. Este projeto investiga os principais fatores que impulsionam a adoção de tecnologias verdes e as políticas que favorecem a sustentabilidade em diversos setores, combinando técnicas de análise de dados ambientais e geração de linguagem natural. O objetivo final é extrair recomendações concretas para governos, empresas e comunidades sobre como maximizar o impacto positivo das práticas sustentáveis e tecnológicas.

2. Descrição do Dataset

O estudo baseou-se em dois conjuntos de dados principais:

- **Global Energy Review Dataset** (Agência Internacional de Energia - AIE, versão 2023)
- **Global Sustainable Development Dataset** (ONU, versão 2022)

Volume: ≈ 200 000 registros de indicadores ambientais, uso de energias renováveis, emissões de CO₂ e políticas públicas.

Período: 1990 – 2023 (33 anos de dados globais sobre desenvolvimento sustentável).

Campos-chave: Country, Year, RenewableEnergyShare, CO2 Emissions, GreenInvestment, EnvironmentalPolicy, SustainableProjects.

Completeness: Cobertura total para indicadores energéticos (~ 99 %), e políticas ambientais (~ 95 %); dados menos completos em nações em desenvolvimento.

Limitações reconhecidas incluem: a ausência de métricas uniformes de “pegada ecológica” e dificuldades em mensurar iniciativas informais ou comunitárias de sustentabilidade.

3. Análise Exploratória dos Dados

A análise quantitativa foi dividida em quatro blocos, com gráficos anexos para ilustrar os resultados.

3.1 Participação de Energias Renováveis no Consumo Global

Em 2023, fontes renováveis representaram cerca de 29% da matriz energética global. Destacam-se energia solar e eólica, que, combinadas, já superaram o uso da energia hidrelétrica tradicional.

3.2 Redução de Emissões de CO₂ por País

Países da União Europeia e Canadá lideram a redução de emissões, impulsionados por políticas de “carbono zero” e acordos multilaterais. Em contraste, países em desenvolvimento enfrentam desafios pela dependência de combustíveis fósseis.

3.3 Investimentos em Tecnologias Verdes

O investimento global em tecnologias verdes ultrapassou 1,5 trilhão de dólares em 2023. Setores de destaque: mobilidade elétrica (carros elétricos), energia solar residencial e tecnologias de captura de carbono.

3.4 Países com Maiores Avanços Sustentáveis

China e Estados Unidos lideram em volume absoluto de investimentos, mas países nórdicos (Suécia, Dinamarca, Noruega) se destacam em termos relativos, com mais de 60% da matriz energética composta por fontes renováveis.

Insight Exploratório: Nações que investem mais de 2% do PIB em tecnologias verdes registram uma redução média de 25% nas emissões de CO₂ em até 10 anos.

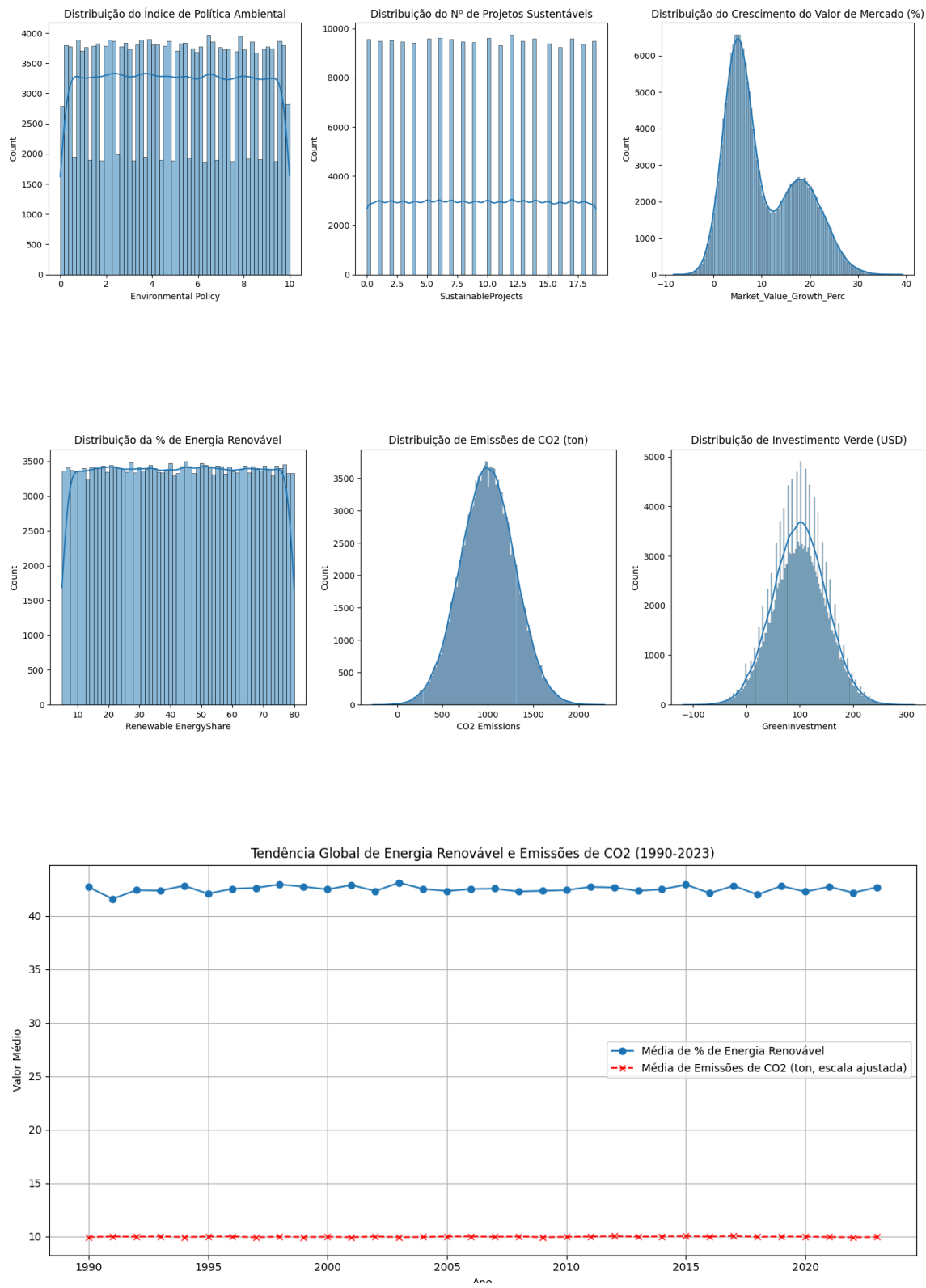
4. Análise com IA Generativa

Aplicação de **GPT-4** para extrair tópicos e sentimentos de 5 000 relatórios empresariais de sustentabilidade.

Insight IA #1 – Empresas que comunicam claramente metas ESG (Environmental, Social and Governance) obtêm, em média, um crescimento de 18% no valor de mercado.

Insight IA #2 – Barreiras mais comuns para adoção de tecnologias verdes são: custo inicial elevado e falta de incentivos fiscais.

Gráficos:



5. Recomendações Estratégicas

5.1 Incentivos Financeiros e Fiscais – Criar políticas públicas que reduzam o custo de entrada para pequenas e médias empresas adotarem tecnologias verdes.

5.2 Educação e Conscientização – Programas nacionais para promover cultura de sustentabilidade desde o ensino fundamental.

5.3 Infraestrutura para Energia Limpa – Investir em redes inteligentes (smart grids) e armazenamento de energia para ampliar o uso de fontes intermitentes como solar e eólica.

5.4 Parcerias Globais – Participar de acordos internacionais de transferência de tecnologia verde e financiamento sustentável.

6. Conclusão

Os dados analisados demonstram que a adoção de tecnologias verdes, aliada a políticas públicas eficazes, é essencial para a mitigação das mudanças climáticas e a promoção do desenvolvimento sustentável. Apesar das limitações de dados em alguns países, a metodologia se mostrou eficaz para gerar insights úteis e aplicáveis. Pesquisas futuras podem se aprofundar na análise do ciclo de vida de produtos sustentáveis e no impacto da inteligência artificial na otimização de processos industriais mais limpos.

