

Análise de consumo energético

Link do google colab: [01_analise_consumo_rsf2011.ipynb](#)

Aluna: Laura Stephanie Vasquez Oliveira. RM: 567277.

Turma: CCPB.

Curso: Ciências da Computação.

Relatório Técnico Notebook 01

1. Resumo técnico

Este notebook apresenta o processo de entendimento, tratamento e análise inicial do conjunto de dados NREL RSF 2011, contendo medições reais de consumo energético ao longo de 8760 horas (um ano inteiro). O foco está em preparar os dados para análises avançadas e extrair padrões estatísticos fundamentais sobre o comportamento energético de um edifício de alta complexidade.

2. Objetivo

- Garantir integridade, consistência e qualidade do dataset.
- Realizar análises estatísticas básicas do consumo energético.
- Identificar padrões preliminares e possíveis anomalias.
- Preparar os dados para análises aprofundadas e simulações futuras.

3. Metodologia

As etapas executadas para a criação deste notebook foram:

3.1 Carregamento e inspeção do dataset

- Leitura do arquivo CSV contendo medições hora a hora.
- Verificação de colunas, tipos de dados, quantidades de registros e valores ausentes.

3.2 Limpeza e pré-processamento

- Conversão de Date and Time para índice datetime.

- Remoção da coluna Unnamed: 11.
- Conversão de colunas numéricas que estavam como string.
- Tratamento de valores ausentes (remoção de poucas linhas incompletas).
- Checagem final de consistência.

3.3 Estatísticas descritivas

Foram geradas:

- Média, mediana, desvio padrão
- Mínimo e máximo
- Quartis e percentis
- Distribuições via histogramas
- Boxplots para detecção de outliers

4. Resultados Obtidos

4.1 Estrutura do dataset

Após o pré-processamento, os dados finais continham:

- 8760 registros ($1 \text{ ano} \times 365 \text{ dias} \times 24\text{h}$)
- 10 colunas válidas, incluindo:
 - Iluminação
 - Data Center
 - Climatização
 - Cargas plugadas
 - Geração fotovoltaica (PV)

4.2 Distribuições dos setores energéticos

Os histogramas mostraram:

- Distribuição assimétrica positiva (right-skewed) em várias categorias, especialmente:
 - Total Data Center (kW)
 - Total Plug Loads (kW) - Indicando que existem picos de consumo elevados em horários específicos.
- Iluminação e aquecimento apresentaram picos mais uniformes, compatíveis com ciclos de ocupação do prédio.

4.3 Estatísticas chave

Exemplo de comportamentos revelados:

- Alto desvio padrão em Data Center, mostrando volatilidade operacional.
- Quartis mostram consumo relativamente baixo na faixa Q1–Q3, mas grandes picos no Q4.

5. Interpretação dos Resultados

O prédio apresenta grande variação de consumo, concentrada principalmente em cargas de TI e equipamentos plugados.

Há forte tendência de picos concentrados, confirmando a importância da automação e controle inteligente de cargas.

A iluminação apresenta comportamento previsível, reforçando possibilidade de otimização baseada em sensores.

O consumo total é majoritariamente determinado pelo setor Data Center, justificando a importância de energias renováveis direcionadas a esse setor.

6. Conclusão do Notebook 01

Os dados foram limpos e revelaram padrões essenciais:

- Consumo concentrado em TI;

- Distribuições heterogêneas;
- Picos de carga significativos;
- Potencial de redução em setores específicos.

Este notebook estabelece a base para as análises avançadas que seguem.

7. Referências bibliográficas

- Fontes de Dados

National Renewable Energy Laboratory (NREL).
<https://catalog.data.gov/dataset/nrel-rsf-measured-data-2011-c7c02#:~:text=This%20submission%20includes%20the%20Measured,Building%20Net%20%28kW>

- Documentação do Python

Documentação do pandas - <https://pandas.pydata.org/docs/>

Documentação do matplotlib - <https://matplotlib.org/stable/>

- Energia e Edifícios Comerciais

U.S. Department of Energy – EERE. Building Technologies Office.
<https://www.energy.gov/eere/buildings>

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. <https://www.ashrae.org/>

IEA – Energy in Buildings. <https://www.iea.org/topics/buildings>

Usados para: interpretar cargas (HVAC, Lighting, Plug Loads), perfis típicos de consumo.