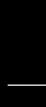


Predição de Possível Colapso do Sistema Interligado Nacional (SIN) em Decorrência das Mudanças Climáticas



Problemática

- As mudanças climáticas alteram os padrões globais de vento, precipitação, nebulosidade e outros.
- A matriz elétrica brasileira está distribuída nas seguintes proporções: hidráulica (46,93%), térmica (16,27%), MMGD (15,01%), eólica (14,15%), solar (6,77%) e nuclear (0,87%) (ONS, 2024).
- Cerca de 80% da matriz está suscetível a impactos diretos das mudanças climáticas

Tarefa de predição

- Usar modelos climáticos para prever aumento/diminuição na velocidade dos ventos, nebulosidade e precipitação.
- Identificar se problemas de desabastecimento no SIN, por conta das mudanças climáticas (vento, nebulosidade e precipitação), é possível. Caso afirmativo, determinar os anos e o motivo (geração menor que a carga ou muito superior à carga).

Trabalho relacionado

- Pes (2015) fez uma análise sobre ventos extremos e encontrou uma tendência de aumento (projeções futuras 2010-2100) na velocidade mínima ao longo da costa brasileira, principalmente do Nordeste, e máxima no interior do Norte, Centro-Oeste e Sudeste.

Escolha de datasets

- 3 grupos de datasets:
 - Consumo mensal
 - Geração anual
 - Dados climáticos mensais

Consumo mensal

- Dados do consumo mensal de energia elétrica
- Tabela ANALISE CONS NUMCONS SAM
- 3 variáveis
 - Soma de consumo (Número) [MWh]
 - Região (Texto)
 - DataExcel (Número Inteiro) [01/01/2004-01/07/2024]

Consumo mensal

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Soma de Consumo	DataExcel							
2	Regiao	1/1/2004	1/2/2004	1/3/2004	1/4/2004	1/5/2004	1/6/2004	1/7/2004	1/8/2004
3	Centro-Oeste	1.507.173,8	1.456.012,8	1.534.843,5	1.610.686,7	1.565.788,1	1.577.196,8	1.611.749,6	1.641.174,1
4	Nordeste	4.457.112,3	4.139.867,0	4.372.743,1	4.461.999,5	4.423.584,7	4.409.301,8	4.376.174,1	4.411.174,1
5	Norte	1.574.434,3	1.507.448,6	1.574.176,6	1.598.862,1	1.629.129,0	1.641.381,9	1.665.002,5	1.711.174,1
6	Sudeste	14.929.528,1	###	###	###	###	###	###	###
7	Sul	4.510.113,0	4.690.227,9	4.898.770,4	4.873.311,1	4.723.026,2	4.556.563,6	4.598.792,8	4.611.174,1
8	Total Resultado	26.978.361,5	###	###	###	###	###	###	###

Geração anual

- Quantidade de empreendimentos de geração de energia em operação
- 6 variáveis
 - DatGeracaoConjuntoDados (AAAA-MM-DD)
 - SigTipoGeração (Cadeia de caracteres [3])
 - UTN – Usina Termonuclear
 - UTE – Usina Termelétrica
 - UHE – Usina Hidrelétrica
 - UFV – Central Geradora Solar Fotovoltaica
 - PCH - Pequena Central Hidrelétrica
 - EOL - Central Geradora Eólica
 - CGU - Central Geradora Undi-elétrica
 - CGH - Central Geradora Hidrelétrica
 - QtdUsinasPeriodo (Numérico)
 - MdaPotencialInstaladaKW (Numérico)
 - MesReferencia (Cadeia de caracteres [2])
 - AnoReferencia (Cadeia de caracteres [4]) [2001-2024]

Geração anual

	A	B	C	D	E	F
1	DatGeracaoConjuntoDado	SigTipoGeracao	QtdUsinasPeriodo	MdaPotencialInstaladaKW	MesReferencia	AnoReferencia
2	2024-09-01	CGH	0	0	12	2001
3	2024-09-01	EOL	7	21000	12	2001
4	2024-09-01	PCH	303	855000	12	2001
5	2024-09-01	UFV	0	0	12	2001
6	2024-09-01	UHE	133	61554000	12	2001
7	2024-09-01	UTE	600	10480000	12	2001
8	2024-09-01	UTN	2	1966000	12	2001
9	2024-09-01	UTN	2	2007000	12	2002
10	2024-09-01	UTE	654	13093200	12	2002
11	2024-09-01	UHE	138	64197600	12	2002
12	2024-09-01	UFV	0	0	12	2002
13	2024-09-01	PCH	208	896700	12	2002
14	2024-09-01	EOL	9	22000	12	2002
15	2024-09-01	CGH	144	78400	12	2002

Dados climáticos mensais

- <https://bdmep.inmet.gov.br/>
- No formulário, foram marcadas/colocadas as seguintes informações:
 - Tipo de Pontuação: Vírgula
 - Tipo de Dados: Dados Mensais
 - Tipo de Estação: Convencionais
 - Abrangência: País
 - Data Início: 01/01/2000
 - Data Fim: 31/12/2023
 - Variáveis
 - INSOLAÇÃO TOTAL, MENSAL
 - NEBULOSIDADE, MEDIA MENSAL
 - PRECIPITAÇÃO TOTAL, MENSAL
 - VENTO, VELOCIDADE MEDIA MENSAL
 - Estações: Selecionar Todas as Estações

Dados climáticos mensais

- 5 variáveis
 - DataMedicao (AAAA-MM-DD)
 - INSOLAÇÃO TOTAL, MENSAL (Numérico) [horas]
 - NEBULOSIDADE, MEDIA MENSAL (Numérico) [décimos]
 - PRECIPITAÇÃO TOTAL, MENSAL (Numérico) [mm]
 - VENTO, VELOCIDADE MÉDIA MENSAL (Numérico) [m/s]

Dados climáticos mensais

10					
11	Data Medicao	INSOLACAO TOTAL, MENSAL(h)	NEBULOSIDADE, MEDIA MENSAL(décimos)	PRECIPITACAO TOTAL, MENSAL(mm)	VENTO, VELOCIDADE MEDIA MENSAL(m/s)
12	2000-01-31	60,8	7,3	45,4	2,4
13	2000-02-29	158,1	7,5	76,4	2,7
14	2000-03-31	121,1	8,5	71	2,4
15	2000-04-30	93,7	8,5	302,4	2,1
16	2000-05-31	114,9	8,4	415,3	1,5
17	2000-06-30	170,5	8,3	311,8	1,8
18	2000-07-31	144,5	8,2	220,1	1,9
19	2000-08-31	193,4	7,2	187,5	1,7
20	2000-09-30	206,1	7,3	76,8	1,7
21	2000-10-31	171	7,1	70,1	2,1
22	2000-11-30	134,8	7,7	107,5	2,3
23	2000-12-31	107,8	7,6	49,2	2,9
24	2001-01-31	175,2	6,1	0	2,8
25	2001-02-28	120,3	7,6	0,7	3,1
26	2001-03-31	192,6	7,2	3,7	2,9
27	2001-04-30	138,5	7,8	54,6	2,8
28	2001-05-31	143,9	7,8	248,6	2,4

Referência

- Pes, M. P. (2015). Impactos das variações e mudanças climáticas sobre os ventos extremos e seus efeitos no setor elétrico brasileiro.