

INFLUÊNCIA DE FATORES METEOROLÓGICOS NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA

Gustavo Verardo¹, Gabriel Apoena de Oliveira¹
gustavo.verardo@grupoelectra.com.br.

¹Electra Comercializadora de Energia.

Palavras-chave: Chuva, Zona de Convergência do Atlântico Sul, Energia

1) INTRODUÇÃO

A matriz elétrica brasileira é fortemente dependente dos recursos hídricos disponíveis pela grande participação de fontes hidráulicas na sua composição, que somam mais de 50% da matriz do país. Logo, as condições de hidrologia e o armazenamento nos reservatórios das usinas hidráulicas impactam significativamente a operação do sistema elétrico brasileiro.

Devido à grande extensão territorial, o Brasil contém diversas Bacias Hidrográficas, que são fundamentais para abastecimento, navegação e, sobretudo, geração de energia elétrica. Pela ampla continentalidade do país são observados diferentes tipos de climas, e variáveis como o regime de chuva, temperatura e condições de ventos apresentam grande sazonalidade.

Pela extensa dimensão, algumas áreas têm médias climatológicas distintas, com as estações seca e úmida bem definidas. Na região Sudeste/Centro-Oeste é onde se localizam os principais reservatórios do país, com a expressiva participação de 70% da capacidade de armazenamento, e quando em condições favoráveis, a energia armazenada tem grande poder de regularização, contribuindo para a operação do sistema elétrico o ano inteiro. A região Sul é favorecida com uma chuva bem distribuída ao longo de todo o ano, e as características de seu relevo implicam em um comportamento de hidrologia que pode apresentar grandes variações ao longo do ano. A Região Nordeste é favorecida por ventos constantes o ano inteiro, o que a torna a maior produtora de energia eólica. Ao longo do ano é possível observar uma sazonalização dos ventos, com seu pico acontecendo durante o inverno. A Região Norte, por sua vez, possui um regime de chuva bastante sazonal, com uma grande contribuição entre os meses de fevereiro a maio. Por ter predominância de usinas a fio d'água, sem reservatório de energia, a energia hidráulica gerada no período é exportada para a região Sudeste/Centro-Oeste, onde se localiza o principal centro de consumo do país.

O início da estação chuvosa no Brasil é sempre aguardado com grande expectativa pelo setor elétrico, pois no fim do período seco os níveis de armazenamentos costumam estar baixos pela falta de chuva durante o outono-inverno. De acordo com Alves et al. 2005, o início da estação chuvosa no Sudeste do país é associado à atuação de frentes frias e eventos de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que é uma zona de convergência de umidade sobre o Brasil formada pela circulação de ventos de vários sistemas meteorológicos que atuam em conjunto, sendo eles: uma frente fria na costa do Sudeste, Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) no Nordeste e Alta da Bolívia, grande sistema de alta pressão atmosférica em torno de 10 mil metros de altitude, além de um cavado (ondulação na circulação de ventos no sentido horário) em médios níveis da atmosfera, em torno de 5 mil metros de altitude.

O presente trabalho apresenta um estudo de caso de dois eventos de ZCAS durante a estação

chuvosa ocorridos de 06 a 12/01/2022 e de 07 a 12/02/2022 e a sua contribuição para o aumento de ENA (Energia Natural Afluente) e Reservatórios no Sudeste e Centro-Oeste.

2) MATERIAIS E MÉTODOS

Na construção deste trabalho são utilizados os dados diários de ENA em MWm (Megawatt Médio) do Submercado Sudeste e Centro-Oeste de 01/01/2022 até 28/02/2022, disponibilizados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Para os dados de chuva observada, são utilizados os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

3) RESULTADOS

O primeiro evento de ZCAS do estudo ocorreu de 06 a 12/01, sendo que entre os dias 8 e 10/01 foram observados os maiores volumes de precipitação, superando a média mensal em algumas regiões do Sudeste/Centro-Oeste (Figura não mostrada).

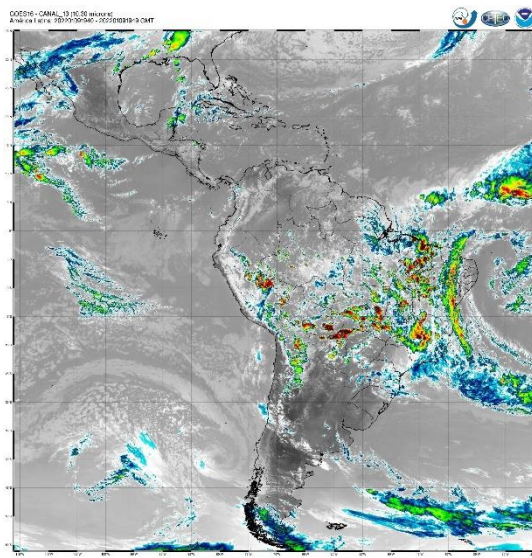


Figura 1: Satélite GOES16 do dia 09/01/2022 às 16h40 (UTC-3)

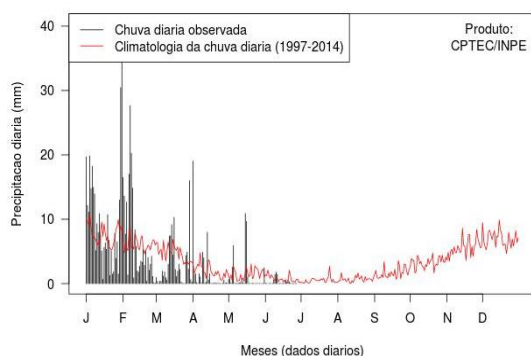


Figura 2: Chuva diária observada na bacia do Rio Grande

Devido a posição da ZCAS (Figura 1), a chuva teve um papel fundamental para o aumento dos níveis de vazão e ENA na região Sudeste/Centro-Oeste por conta da ocorrência de chuva expressiva na Bacia do rio Grande (Figura 2). Este evento resultou em um valor de 98.660 MWm de ENA, contra uma média de histórica dos últimos 91 anos de 65.805 MWm, conforme mostra a Figura 3, que apresenta a evolução diária da ENA entre 01/01/2022 e 28/02/2022.

O segundo evento de ZCAS analisado teve início em 07 e término em 12/02, provocando chuva intensa no leste e sul mineiro, especificamente entre as Bacias dos rios Grande (Figura 2) e Paranaíba. Em ambos os eventos analisados houve rápida elevação da ENA, bem como do nível dos reservatórios da Região Sudeste (Figura 3).

De acordo com a Figura 4, a trajetória de armazenamento do Sudeste/Centro-Oeste em 2022 iniciou com o nível mais elevado dos últimos 4 anos, e durante o mês de janeiro teve um aumento expressivo, devido aos eventos de ZCAS relatados anteriormente. Cabe destacar, que os valores de níveis mais elevados no início de 2022 também se devem a um evento de ZCAS observado em dezembro de 2021.

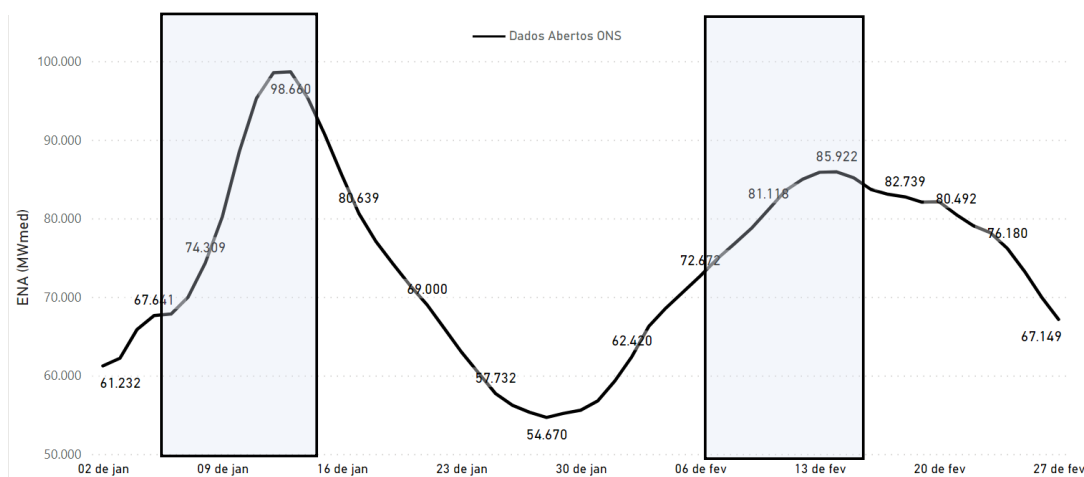


Figura 3: Evolução diária da ENA (MWm) de 01/01/2022 a 28/02/2022.

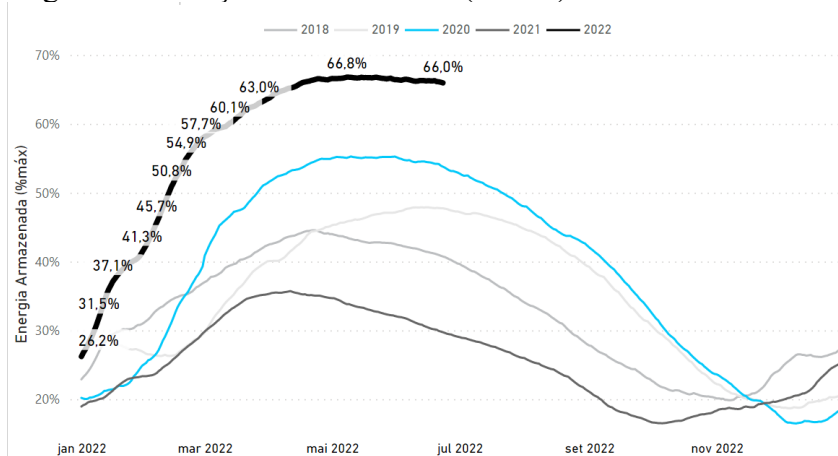


Figura 4: Evolução diária de armazenamento (% da capacidade) da região Sudeste/Centro-Oeste para os anos de 2018 a 2021.

4) CONCLUSÃO

Os resultados mostram que a chuva possui forte relevância na operação do setor elétrico brasileiro, devido à grande participação de usinas hidrelétricas na matriz. Eventos como as ZCAS analisadas impactam em grandes elevações da Energia Natural Afluyente e nas condições de Energia Armazenada, sobretudo na região Sudeste e Centro-Oeste do país, influenciando diretamente a operação do sistema elétrico.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. J.; MARENGO, J. A.; CAMARGO JR.; H.; CASTRO, C. Início da estação chuvosa na região Sudeste do Brasil: Parte 1 – Estudos Observacionais. Ver Bras. Meteor.; v. 20, n. 3, p. 385-394, 2005.