

GESTÃO DA CRISE HÍDRICA E ENERGÉTICA NO BRASIL DE 2021

NATIANE GUSMÃO FERNANDES¹, FRANCISCO JOSÉ ARAÚJO²

¹Discente do curso de Engenharia Elétrica Eletrotécnica, UPE, Recife-PE, ngf@poli.br

²Dr. em Engenharia, Prof. Titular, UPE, Recife-PE, francisco.araujo@upe.br

RESUMO: Este artigo traz um estudo acerca da Gestão da Crise Hídrica e Energética no Brasil em 2021. O objetivo é traçar uma análise da qualidade do Setor Elétrico brasileiro, da problemática da crise, como ela foi tracionada e por meio destes questionamentos pode ser inferido um plano de ação a logo prazo com o intuito de impossibilitar que esta situação volte a ocorrer, evitando assim o repasse dos custos ao consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: Crise Hídrica, Crise Energética, SIN, ONS, CMSE.

WATER AND ENERGY CRISIS MANAGEMENT IN BRAZIL IN 2021

ABSTRACT: This article introduces a study about the water and energy crisis management in Brazil in 2021. The objective is analyzing the quality of the Brazilian electrical department, the situation and how it has been conducted, through this analysis is possible formulate an action plan, avoiding relapse of the crises and that the costs pass on to the consumer.

KEYWORDS: Water Crisis, Energy Crisis, SIN, ONS, CMSE.

INTRODUÇÃO

Em meados de 2001, devido ao baixo nível de investimentos em geração e transmissão de energia, o planejamento precário do setor elétrico e a falta de diversificação da matriz energética, cuja fonte primária seria a hídrica, um racionamento de energia foi imposto a população brasileira. Neste âmbito, o Operador Nacional do Sistema (ONS) revela pela Ata da Reunião do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), do dia 5 de maio de 2021, que os reservatórios das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, finalizaram o mês de abril com 34,7% dos seus volumes, pior montante em 91 anos e as previsões liberadas em conjunto pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Operador Nacional do Sistema (ONS) e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) não foram nada otimistas para os meses seguintes, já que a maior demanda de carga se encontra nessa região e a geração hidroelétrica tem uma participação muito expressiva no atendimento da demanda energética, por conseguinte, a bandeira vigente em atualizações de novembro, foi a de Escassez Hídrica, no valor de R\$ 14,20 a cada 100 kWh consumidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Levando como base os dados fornecidos pelas atas de reunião do CMSE dos últimos cinco anos, analisando os documentos oficiais liberados pelo ONS acerca do tema, fazendo estudo dos Planos Decenais liberados pela EPE, assim como utilizando todo o conhecimento obtido durante o curso de Engenharia Elétrica Eletrotécnica, será desenvolvida uma análise teórica sobre a problemática. Desta forma, a partir dos objetivos propostos, é fundamental:

- Verificar a robustez do Sistema interligado nacional, desde a geração, transmissão e a distribuição de energia, se seu funcionamento está adequado a demanda, fazendo o comparativo com crise hídrica anterior, de 2001, fundamentado nos Planos Decenais de Expansão de Energia.

- Traçar uma análise cronológica e enumerar tratativas tomadas e estudos propostos em conjunto pelos órgãos que gerem e pesquisam o Sistema, ONS, CMSE, Secretaria de Energia Elétrica (SEE) e Ministério de Minas e Energia (MME), embasada nos documentos oficiais liberados pelos mesmos, desde o momento que o problema foi identificado.

- Inferir um plano de ação composto por medidas a serem implantadas a fim de que as adversidades não voltem a se repetir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

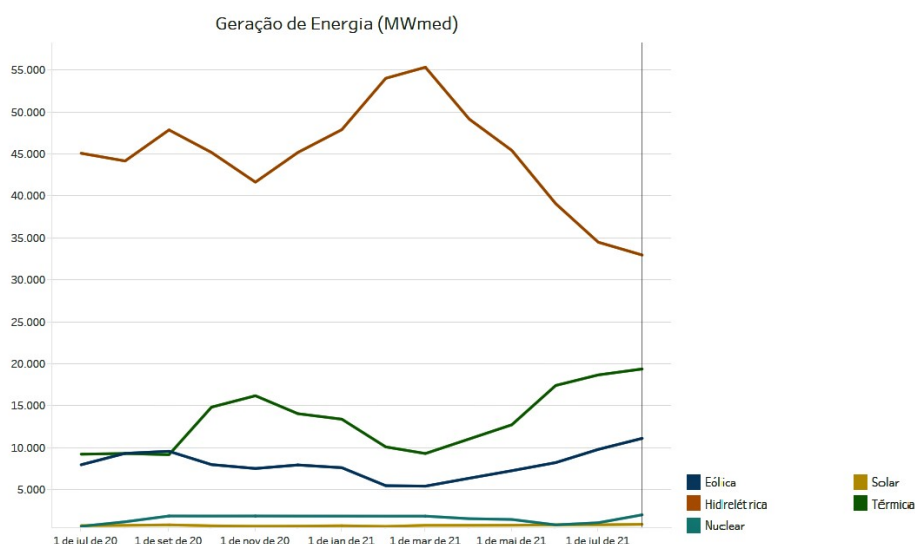
CONTEXTO DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL (SIN)

A partir da análise da crise energética de 2001, ficou claro que os principais fatores que contribuíram para esse colapso foram a falta de opções de fontes de energia, já que cerca de 80% de toda a geração no Brasil era de hidrelétricas, assim como investimentos para transmitir essa energia eram precários.

O SIN ainda é hidrotérmico (Figura 1), com predominância de usinas hidroelétricas (63,8%), apesar de estar se deixando de usar hidroelétrica para a termoelétricas, boa parte das termoelétricas são a óleo diesel e a carvão, cujo rendimento é baixíssimo, causam muita poluição e o custo é muito mais alto, levando a um acréscimo na bandeira tarifária.

A despeito de se ter começado a promover o investimento em fontes renováveis como fotovoltaica, com implementação da geração distribuída e fontes eólicas, todavia, são fontes sazonais. Hoje a geração eólica representa quase metade da energia no Nordeste, contudo, devido a sazonalidade deste recurso, no segundo semestre do ano a geração eólica é muito alta, já no primeiro semestre a geração eólica é baixa, ou seja, no primeiro semestre do ano o Nordeste importa energia, já no segundo o Nordeste exporta energia.

Figura 1. Geração de energia de julho de 2020 a agosto de 2021 ONS, 2022



Ademais existe o problema relatado pela EPE - Empresa de Pesquisa Energética (2019), do escoamento de energia do Nordeste para o Sudeste/Centro-Oeste, que vem sofrendo com o envelhecimento do sistema de transmissão brasileiro, além dos atrasos nas obras de transmissão na Região Nordeste, segundo o plano decenal publicado pela Empresa de Pesquisa Energética já em 2019 se mostrava necessário implantação de diversos reforços nos níveis de tensão de 230kV, 500kV e 525kV que não foram tracionados.

No plano decenal de expansão de energia publicado pela Empresa de Planejamento Energético (2018), foi informado que havia a necessidade do aumento da exportação de energia elétrica em cerca de 6.000 MW da região Nordeste para a região Sudeste, entretanto a tratativa não foi tracionada.

Desta forma, é razoável constatar que a situação foi deteriorada pela carência de investimentos no setor.

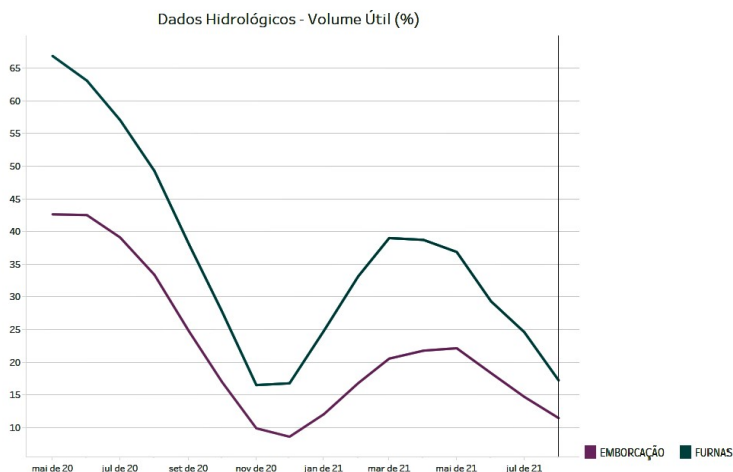
IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

O ciclo hidrológico em qualquer território é notório por ser inconstante, entretanto, por mais perene que fosse, desde a antiguidade artifícios foram encontrados para mapear essa ciclicidade.

No 21 de julho, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (2020), declarou que os reservatórios de todos os subsistemas tiveram redução do nível de armazenamento. A maior redução ocorreu na região Sul, onde a capacidade armazenada caiu 0,4% para 62,6%, após dias de alta. No

subsistema Sudeste/Centro-Oeste, a redução chegou a 0,2%, com isso, o nível de armazenamento dos reservatórios ficou em 50,1% da capacidade. A energia armazenada está em 101.643 MW mês e a ENA armazenável em 84% da MLT. A usina de Furnas trabalha com 59,03% da capacidade e Emborcação, com 40,72%, como pode ser analisado na figura 2.

Figura 2. Dados Hidrológicos de maio de 2020 a agosto de 2021 ONS, 2022



A Companhia de Saneamento do Paraná (2020), em 25 de novembro, constata os piores índices no começo do mês e mesmo após fortes chuvas os níveis dos reservatórios que abastecem a região permaneceram muito baixos, Iraí com 19,59%, Passaúna a 36,54%, Piraquara I com 28,10% e Piraquara II, 46,73%.

Nesta mesma época a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2020) vinculada ao Ministério de Minas e Energia divulga o pior nível em 85 anos, estando acima apenas do registrado em 1934/1935. Os anos de 2014, 2016 e 2019 também integram as 11 piores medições da série histórica.

A partir desta divulgação foi apurada que a capacidade de produção é a pior na região Sul, na qual estão hidrelétricas nas bacias dos rios Iguaçu e Uruguai e a 2ª pior no Sudeste/Centro-Oeste, onde se encontram as represas do Rio Paraná, Rio Grande e a usina de Itaipu.

Apesar de todos os péssimos indícios a primeira deliberação da CMSE acerca da crise é datada de maio 2021.

Diante destes fatos o CMSE (2021) determinou pela ata da 247ª reunião as seguintes ações:

- Devido a permanência de condições desfavoráveis e de baixos armazenamentos nos reservatórios das usinas hidrelétricas, o ONS fica autorizado a despachar todos os recursos de geração termelétrica fora da ordem de mérito e importação sem substituição a partir da Argentina ou do Uruguai, nos moldes do § 13, do art. 1º da Portaria MME nº 339/2018, minimizando o custo operacional total do sistema elétrico e considerando as restrições operativas.

- Atribuiu a ONS o encargo de coordenar, pelo setor elétrico, as tratativas que se forem inclusive flexibilizar as restrições hidráulicas, junto aos demais órgãos, incluindo a Agência Nacional de Águas – ANA e o Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, e aos agentes setoriais, de forma a garantir a governabilidade das cascatas hidráulicas no País.

- Autorizou a Secretaria de Energia Elétrica (SEE) a tracionar estudos para o recebimento de ofertas adicionais de geração e de importação de energia elétrica, preferencialmente minimizando os custos sistêmicos.

- Começar Grupo de Trabalho, coordenado pela SEE/MME, e com participação de representantes das instituições que compõem o CMSE, validando acompanhamento periódico das condições de atendimento ao SIN, para que no caso de um evento adverso se possa tomar ações excepcionais a tempo.

- Incumbiu a ANEEL a idealizar uma campanha de conscientização do uso eficiente da energia elétrica, com a supervisão do CMSE.

- Ratificou a alteração da Portaria Normativa MME nº 5, de 5 de abril de 2021, de forma a ampliar a utilização das demais fontes termelétricas.

Em uma rápida análise cronológica podem ser encontrados indícios de que havia uma situação que necessitava de cautela que datam desde 21 de julho de 2020 e posteriormente em 30 de novembro de 2020 o problema é oficialmente relatado, entretanto, apenas na Ata de Reunião do CMSE de 1 de março de 2021 foi identificada a primeira deliberação oficial com relação a instabilidade hídrica de 2021.

MELHORIAS A SEREM IMPLEMENTADAS NO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL (SIN)

Posto que o ciclo de secas nas regiões possui um caráter intermitente, a fim de reduzir os impactos causados por uma instabilidade como essa no país e tendo em vista o risco de um racionamento de energia, algumas medidas poderiam ser tomadas.

A. Melhorias no setor de transmissão.

Visto que para assegurar com segurança o suprimento de energia deve-se evitar descompassos entre geração e transmissão, para implementar novas fontes de geração é necessário que se façam investimentos massivos no setor de transmissão para que possa atender o crescimento da carga, escoando a potência gerada pelas usinas, respeitando os limites de carregamento dos condutores.

Um dos maiores gargalos na implementação do sistema de transmissão, é segundo a EPE (2019), o envelhecimento do sistema de transmissão brasileiro, pois é fundamental alocar recursos para que se assegure confiabilidade à malha de transmissão.

B. Investimentos energia eólica costa-afora (offshore).

A geração eólica, apesar de ter um potencial expressivo com relação as demais fontes (GRUB & MEYER,1993), possuem o obstáculo de serem fontes intermitentes, ficando sujeita ao regime de ventos de cada região. Assim, as usinas eólicas offshore se mostram uma boa alternativa, já que o vento nessas regiões é constante e pode ser mais intenso, além da questão da menor limitação do espaço no mar, que possibilita a construção de turbinas maiores e mais eficientes.

C. Investimentos em centrais de geração fotovoltaicas.

Em 2021, no Brasil, as centrais de geração fotovoltaica representam cerca de 2,5% de toda a capacidade instalada de geração do SIN (ONS, 2021), apesar do país ser favorecido pelos níveis de radiação solar, pois além da falta de flexibilidade em relação a difusão de autoprodutores, para se adotar a expansão dessa configuração de geração deve-se ter atenção ao nível de carregamento dos sistemas de transmissão e distribuição e problemas relacionados ao nível de tensão (KREITH & GOSWAMI, 2007), por conta da relação entre geração e consumo nas regiões mais visadas para instalação desse formato de geração.

Dessa forma, para se investir nessa questão é necessário se promover uma maior facilidade na isenção do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e maior desconto na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), para as regiões mais próximas dos centros de carga, assim como atentar para um planejamento bastante minucioso do sistema.

D. Implementação dos dispositivos Facts nos Sistemas de Transmissão

Os FACTS são tecnologias baseadas em eletrônica de potência que visam aprimorar o controle e a estabilidade do sistema, assim, aumentam a capacidade de transferência de energia das linhas já existentes, assim como, operam linhas em paralelo com diferentes capacidades, coordenam o fluxo de potência por caminhos mais adequados, ajustam com velocidade o suporte de reativos durante a operação, estabilizam de maneira eficiente oscilações de tensão e interligam os sistemas CC e CA adotando as vantagens dos mesmos (EPE, 2021).

Neste âmbito, o investimento na ampliação dessa tecnologia no sistema de transmissão brasileiro abre novas oportunidades no gerenciamento da transmissão de potência, flexibilização, confiabilidade e eficiência, vindo assim também a reduzir os custos da eletricidade.

E. Ampliação dos investimentos na implementação de tecnologias de armazenamento de energia.

Além da escassez de energia, a escassez de potência devido ao aumento da participação de fontes de geração sazonais e redução da energia armazenada nos reservatórios de usinas hidroelétricas

traz uma necessidade da expansão da flexibilidade e capacidade que pode ser sanada por tecnologias de armazenamento de energia, entre elas, as baterias eletroquímicas e os capacitores eletroquímicos. A utilização de baterias eletroquímicas permite uma diversa gama de aplicações, entre elas, equilíbrio de carga, controle de frequência, tensão, estabilidade da rede, entre outros, desta forma, pode ser utilizada como um complemento da expansão do sistema de transmissão (EPE, 2019).

CONCLUSÃO

Contrastando com a situação da crise hídrica de 2001, a atribulação vivenciada no ano de 2021 foi visivelmente mais branda, sem o gargalo de um racionamento de energia, ficando claro que houve diversos aperfeiçoamentos e processos tracionados na gestão do sistema elétrico desde a crise anterior, mas apesar dessas melhorias, a diversificação da matriz energética, ainda que maior, seria insuficiente, tal como os sistemas de escoamento, que permanecem limitados.

Apurando o histórico desde que a problemática foi identificada pôde ser constatada uma delonga na estruturação de processos para mitigar o transtorno, que necessitava de um planejamento antecipado, já que a dinâmica hídrica nas bacias afetadas apresenta uma característica cíclica e já havia indícios de uma futura escassez de água no Brasil.

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, tomou as medidas cabíveis, entretanto não foram capazes de reduzir o receio dessa situação de instabilidade, assim como as bandeiras tarifárias dispendiosas.

REFERÊNCIAS

Borges, F. Q. (2021). CRISE DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL - UMA BREVE REFLEXÃO SOBRE A DINÂMICA DE SUAS ORIGENS E RESULTADOS. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, v.2, n.10, 2021.

CCEE. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA. Cálculo do PLD. 2020. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/relatoriodeadministracao/40-operacoes-60.html>. Acesso em: 17 dez. de 2021.

CMSE. Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico. Nota Informativa - 5 de maio de 2021: 247ª Reunião (Ordinária). 2021. Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 14 de nov. de 2021.

EPE/MME. PlanoDecenal de Expansão de Energia 2021. Brasília, 2012.

EPE/MME. PlanoDecenal de Expansão de Energia 2027. Brasília, 2018.

EPE/MME. PlanoDecenal de Expansão de Energia 2029. Brasília, 2019.

EPE/MME. PlanoDecenal de Expansão de Energia 2030. Brasília, 2021.

EPE/MME. Sistemas de Armazenamento em Baterias. Brasília, 2019.

EPE/ONS. LEN A-5/2021: Metodologia, premissas e critérios para a definição da capacidade remanescente do SIN para escoamento de geração pela rede básica. Rio de Janeiro, 2021.

Grubb, M.J. and Meyer, N.I. Wind Energy: Resources, Systems and Regional Strategies. In: Johansson, T.B., Kelly, H., Reddy, A.K.N. and Williams, R.H., Eds., Renewable Energy: Sources for Fuels and Electricity. Washington DC: Island Press, 1993, p.157-212.

KREITH, F.; GOSWAMI, D. Yogi. Energy Efficiency and Renewable Energy. Editora CRC Press Taylor & Francis Group, 2007.

MACEDO, H. R.; DE SOUZA, K. T. Evolução do sistema de transmissão de energia elétrica, após a crise energética de 2001. Latin American Journal of Development, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 314–329, 2021.

ONS. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA. Dados Relevantes. 2020. Disponível em: <http://www.ons.org.br>. Acesso em: 17 dez. de 2021.

ONS. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA. Dados de Geração e Hidrológicos 2020-2021. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/dados-gerais>. Acesso em: 04 ago. de 2022.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. 2021. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br>. Acesso em: 17 dez. de 2021.