

Informativo Mensal

Usinas Hidrelétricas Reversíveis

Janeiro de 2021

por **Vinicius Botelho**

Ana Carolina Chaves



Sumário

| | |
|------------------------------|---|
| Destaque do Mês..... | 3 |
| Notícias Nacionais | 4 |
| Notícias Internacionais..... | 5 |
| 1. Austrália | 5 |
| 2. Dubai | 6 |
| 3. Estados Unidos | 6 |
| 4. Europa..... | 8 |
| 5. Filipinas | 8 |
| 6. Índia..... | 9 |
| Produções Científicas | 9 |

Destaque do Mês

O GESEL realizou, no âmbito do Projeto de P&D, o webinar “Viabilidade Econômica das Usinas Hidroelétricas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional”, que teve como objetivo apresentar uma avaliação da viabilidade econômica das Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHR) para a expansão do Sistema Elétrico Brasileiro em um cenário onde as fontes de geração de energia mais econômicas são renováveis não controláveis, nomeadamente, solar e, sobretudo, eólica.

Embora estas fontes sejam consideradas baratas, necessitam de complementação de projetos que ofereçam potência firme ao sistema e que permitam suprir o consumo em momentos de baixa da geração de fontes naturais. Neste contexto, as UHRs estão entre as opções mais econômicas devido à pluralidade de serviços que são capazes de oferecer ao sistema. Ao longo do evento, foi apresentada a modelagem do planejamento da expansão integrado à operação do SIN com o horizonte da década de 2030, quando espera-se contar com projetos de UHRs disponíveis para serem concedidos aos investidores.

O evento foi realizado no âmbito do projeto de P&D da Aneel “Viabilidade Econômica das Usinas Hidrelétricas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional” - desenvolvido por Enercan, Baesa, Ceran, Foz do Chapecó Energia e Paulista Lajeado Energia e executado pelo Gesel-UFRJ, MCPAR, Hedaidi e GPTech. A moderação do evento foi realizada pelo Nelson Hubner (GESEL), enquanto o Roberto Brandão (GESEL) foi o expositor e os debatedores Roney Nakano Vitorino (EPE), Evelina de Almeida Neves (ONS) e Fernando Colli (ANEEL).

Notícias Nacionais

GESEL realiza webinar para apresentar avaliação da viabilidade econômica das Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHR) para a expansão do Sistema Elétrico Brasileiro.

GESEL – 19.01.2021

No dia 19/01/2021, às 10h, o GESEL realizou o Webinar “Viabilidade Econômica das Usinas Hidroelétricas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional”. O evento teve como objetivo apresentar uma avaliação da viabilidade econômica das Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHR) para a expansão do Sistema Elétrico Brasileiro em um cenário onde as fontes de geração de energia mais econômicas são renováveis não controláveis, nomeadamente, solar e, sobretudo, eólica.

Embora estas fontes sejam consideradas baratas, necessitam de complementação de projetos que ofereçam potência firme ao sistema e que permitam suprir o consumo em momentos de baixa da geração de fontes naturais. Neste contexto, as UHRs estão entre as opções mais econômicas devido à pluralidade de serviços que são capazes de oferecer ao sistema. Ao longo do evento, foi apresentada a modelagem do planejamento da expansão integrado à operação do SIN com o horizonte da década de 2030, quando espera-se contar com projetos de UHRs disponíveis para serem concedidos aos investidores.

Para acessar a apresentação, clique [aqui](#).

Para saber mais sobre o Projeto UHR desenvolvido pelo GESEL, clique [Projeto UHR - GESEL](#).

PDE 2030 apresenta elevação nos custos de implementação de Usinas Reversíveis.

Canal Energia – 03.11.2020

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) lançou no dia 27 de janeiro, o caderno de Parâmetros de Custos de Geração e Transmissão do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, apresentando detalhes das fontes energéticas consideradas como oferta para a expansão de energia nos estudos, assim como os custos referenciais de expansão das interligações entre os subsistemas. Neste documento, foi identificado um aumento nos custos de implementação de usinas reversíveis, assim como de algumas outras fontes, em relação ao ano passado, o que, segundo os pesquisadores,

pode ser justificado, na maioria dos casos, pelo maior valor adotado como referência de moeda estrangeira, que tem grande impacto em parcelas desses valores.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

Para acessar o caderno do PDE 2030, clique em [Parâmetros de Custos - Geração e Transmissão](#).

Notícias Internacionais

1. Austrália

Cientistas de universidade australiana produzem atlas global para o aproveitamento de UHR de ciclo fechado.

PV Magazine – 05.01.2021

Cientistas da Australian National University (ANU) identificaram 616.818 localidades em todo o mundo que poderiam ser adequadas para o armazenamento hidrelétrico bombeado, totalizando 23,1 milhões de GWh de capacidade em potencial.

De maneira geral, os locais identificados são para aproveitamento de ciclo fechado, com altitudes inferiores a 100 metros acima do nível do mar e reservatórios relativamente pequenos. Segundo os pesquisadores, além dos benefícios de suporte à inserção de fontes renováveis intermitentes, essas características construtivas reduzem os impactos ambientais e os custos de construção.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

Para ver os resultados da pesquisa, clique em [Global Atlas of Closed-Loop Pumped Hydro Energy Storage](#)

Hydro Tasmânia e dois compradores fecham contrato inovador para compra e venda de energia renovável armazenada.

Renew Economy – 21.01.2021

Energy Storage News – 21.01.2021

O instrumento financeiro utilizado será baseado em compra e venda de energia por meio de um contrato de troca de eletricidade de “armazenamento virtual”. Segundo os especialistas, o mecanismo é essencial para captar receitas de empreendimentos de armazenamento,

principalmente com o aumento dessas tecnologias no sistema elétrico. De maneira sucinta, o mecanismo foi descrito como um contrato de energia personalizado que utilizará um avançado sistema de dados e ferramentas de análises, capaz de se adequar à forma como as baterias funcionam. Exemplificando, segundo o Renewable Energy Hub, a transação do ano financeiro de 2022 entre a Hydro Tasmânia, a Shell e a Macquarie envolveu a venda dos direitos para os períodos de energia com preço mais alto do dia de 'descarga' e a compra de um bloco de megawatt fixo de 'carga' de energia de baixo preço.

Para ver as matérias completas, clique [1](#) e [2](#).

2. Dubai

Projeto de UHR está com cronograma em dia e tem previsão de comissionamento em 2024.

ME Construction News – 07.01.2021

O projeto, concedido a um consórcio formado pelas empresas Strabag, Andritz Hydro e Oskar e sob consultoria de engenharia da EDF, usará água armazenada na Barragem de Hatta, perto da fronteira com Omã, tendo um reservatório superior localizado 300 metros acima do nível da barragem. É importante ressaltar que a Dubai Electricity & Water Authority (Dewa), informou que o trabalho está progredindo de acordo com o cronograma e a previsão de comissionamento é para fevereiro de 2024.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

3. Estados Unidos

Pesquisadores propõem sistema híbrido composto por UHR e usina fotovoltaica flutuante.

Water Power Magazine – 29.01.2021

Pesquisadores do Laboratório Nacional de Energia Renovável e do Programa de Sistemas de Energia Avançada dos EUA estão propondo um sistema híbrido para geração de energia limpa e renovável, composto por UHR e usinas fotovoltaicas flutuantes.

De acordo com os cientistas, apesar do desafios inerentes à construção, manutenção e possíveis impactos associados, o sistema híbrido proposto poderia diminuir a evaporação de reservatórios, aumentar o fator de capacidade de ambos os empreendimentos, garantir maior flexibilidade operativa e maior segurança aos sistemas elétricos.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

A ilha de Kaua'i, no Havaí, terá mais de 80% de energias renováveis com instalação de um sistema híbrido composto por uma UHR e uma usina fotovoltaica.

PV-Tech – 08.01.2021

Energy Storage News – 11.01.2021

Utility Dive – 12.01.2021

O projeto, denominado WKEP, fruto de um contrato de compra de energia feito entre a concessionária local KIUC e a empresa AES Corporation, será composto por um sistema fotovoltaico de 35MW mais uma UHR de 2880 MW e 12 horas de armazenamento hidrelétrico. De forma complementar, a instalação também incluirá algum armazenamento de bateria para ajudar a controlar a mudança de horário da energia solar armazenada no pico noturno da ilha, bem como a geração de energia hidrelétrica para contribuir com mais capacidade de geração renovável.

Vale ressaltar que a ilha, com população de aproximadamente 70.000 habitantes, já atingiu 55% de energia renovável no final de 2019 e espera-se que, após a conclusão deste projeto, essa porcentagem suba para cerca de 80%. Destaca-se que com esse percentual a ilha irá ultrapassar a meta de geração renovável de 70%, até 2030, estipulada pela concessionária.

De forma complementar, o projeto compensará o uso de 8,5 milhões de galões de combustíveis fósseis anualmente, economizando cerca de US \$ 170 milhões aos clientes durante o contrato de compra de energia de 25 anos, além de fornecer água para irrigação, apoiando a agricultura local.

Para ver as matérias completas, clique em [1](#), [2](#) e [3](#).

4. Europa

Projeto de UHR promete colocar Espanha no topo dos países europeus com maiores potenciais hidrelétricos instalados.

Green Tech Media – 19.01.2021

Segundo perspectivas do país, espera-se instalar na próxima década cerca de 3,5 GW, entretanto a localidade ideal para o empreendimento ainda está em discussão. Nesse debate, duas empresas estão com propostas incompatíveis, tendo em vista que estão propondo a construção de aproveitamentos hidrelétricos em lados opostos de um mesmo reservatório.

Os planos da Espanha para instalação de UHR surgem no momento em que os reguladores procuram cada vez mais opções de armazenamento de energia de longa duração para obter suprimentos de eletricidade totalmente descarbonizados. Neste contexto, destaca-se que o investimento nesta tecnologia seria importante para substituir usinas nucleares e ainda operar em horários em que usinas térmicas caras estão sendo requisitadas.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

5. Filipinas

Filipinas investirá em UHR para regular intermitência de fontes renováveis.

Pinsent Masons – 26.01.2021

O projeto de 120 MW de potência e com capacidade de armazenamento de 8 horas, é visto como essencial para garantir a segurança e estabilidade da rede elétrica da maior ilha das Filipinas, Luzon, haja vista a maior inserção de fontes de energia intermitentes.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

6. Índia

Pesquisadores da Índia propõem um sistema híbrido composto por uma UHR e um sistema fotovoltaico flutuante *off-grid*.

Mercom Índia – 23.01.2021

De acordo com o relatório, o sistema híbrido é composto por um sistema fotovoltaico flutuante *off-grid* e uma UHR com um reservatório inferior e dois superiores. O reservatório superior maior é usado para armazenar água, enquanto o outro é utilizado para fornecer controle à turbina para que a geração de energia seja contínua e a tensão de saída constante. O reservatório inferior é aberto, ou seja, está acoplado a um curso d'água. Ainda de acordo com o estudo, o sistema armazena energia continuamente ao longo do dia usando uma bomba de água alimentada por um sistema fotovoltaico, ou seja a bomba suga a água do poço aberto e a armazena no maior reservatório superior da UHR na forma de energia potencial. A água armazenada no tanque superior é utilizada para gerar eletricidade continuamente durante o dia e a noite.

Para ver a matéria completa, clique [aqui](#).

Produções Científicas

Artigo “Swimming pool thermal energy storage, an alternative for distributed cooling energy storage”.

Energy Conversion and Management – 11.01.2021

The rise in distributed renewable energy generation creates a growing need to find viable solutions for energy storage to match energy demand and supply at any time. This paper evaluates the possibility of using swimming pools as a long-term cooling energy storage solution, i.e., Swimming Pool Thermal Energy Storage (SPTES). This technology allows a small building to store solar energy for cooling purposes in a yearly cycle, by filling the pool with ice slurry in winter and using that ice to cool the house in the summertime. Additionally, the pool can be used as a heat sink for a heat pump to heat the house during the winter. Results show that the energy storage cost of 0.078 US\$ kWh⁻¹ is substantially smaller when compared with batteries (125 US\$

kWhe-1). This makes SPTES a good alternative to support the development of 100% renewable energy systems in locations where the climate has a highly seasonal variation in temperature and the cooling demand is high in summer.

Para acessar o artigo, clique [aqui](#).

Artigo “Sizing and Cost Minimization of Standalone Hybrid WT/PV/Biomass/Pump-Hydro Storage-Based Energy Systems”.

Energies

Neste estudo, um sistema de energia eólica híbrido autônomo (WT), fotovoltaico (PV), biomassa e UHR foi projetado e otimizado com base em parâmetros técnicos, econômicos e ambientais para fornecer a demanda de carga com uma função objetivo de custo mínimo de energia (COE). As restrições da abordagem proposta são a probabilidade de perda da fonte de alimentação e o excesso de fração de energia, o que permite a combinação de diferentes fontes de energia para fornecer a melhor configuração do sistema híbrido. Este estudo propõe três algoritmos de otimização diferentes para dimensionar e minimizar o COE, sendo que os resultados desses algoritmos são comparados para selecionar o mais eficaz, e aquele que fornece o COE mínimo é escolhido com base na análise estatística. Os resultados indicam que o sistema de armazenamento de energia híbrido WT, PV, biomassa e UHR proposto é ambiental e economicamente prático. Além disso, os resultados demonstraram a viabilidade técnica de uma UHR na expansão da penetração de fontes de energia renováveis em comparação com outros sistemas existentes.

Para acessar o artigo, clique [aqui](#).