

Informativo Mensal

Usinas Hidrelétricas Reversíveis

Dezembro de 2021

por Matheus Balmas

Ana Lacorte



Sumário

Destaque do Mês	3
Notícias Internacionais.....	4
1. Estados Unidos	4
2. Europa	4
3. China	5
Produções Científicas.....	6

Destaque do Mês

GESEL lança o livro do Projeto “A Viabilidade das Usinas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional”

O GESEL lançou nesta quinta-feira, 16/12/2021, junto ao Webinar “A Viabilidade das Usinas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional”, o livro que consolida os resultados do projeto de mesmo nome, desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Aneel, que teve como objetivo reunir, desenvolver e divulgar conhecimento sobre usinas hidrelétricas reversíveis (UHRs), contemplando a definição de arranjos regulatórios, técnicos, operacionais e comerciais para viabilizar a implantação desta tecnologia no Setor Elétrico Brasileiro. Os oito capítulos estão encadeados conforme as etapas do projeto: Capítulo 1 – analisa as principais formas de armazenamento energético e descreve o funcionamento das UHRs, apresentando os seus componentes mais relevantes; Capítulo 2 – seleciona os projetos de UHRs em diferentes países, descreve os componentes desses projetos e analisa os serviços de rede, energéticos e hídricos prestados por essas usinas; Capítulo 3 – discorre sobre a experiência internacional com UHRs dos pontos de vista regulatório, institucional e econômico, iniciando com o histórico de desenvolvimento da tecnologia; Capítulo 4 – expõe, de forma resumida, os conceitos básicos implementados no desenvolvimento do modelo computacional utilizado para mapear o potencial de UHRs no Brasil; Capítulo 5 – inicia com a exposição de estudos hidroenergéticos de projetos selecionados de UHRs, descrevendo a gestão dos recursos hídricos nas usinas propostas; Capítulo 6 – apresenta a metodologia aplicada no desenvolvimento do modelo de planejamento de operação e expansão do SIN, utilizado para calcular a viabilidade econômica das UHRs no Setor Elétrico Brasileiro; Capítulo 7 – aborda o papel sistêmico das UHRs com operação na função de backup para a geração de ponta e discute as formas de remuneração que tornem estas usinas financeiramente viáveis para os empreendedores, avaliando, também, seus impactos para os consumidores e para outros agentes; Capítulo 8 – discute os principais aspectos que devem ser considerados em aprimoramentos regulatórios a serem realizados para viabilizar a atuação de agentes de armazenamento no Brasil, como as UHRs. (GESEL-IE-UFRJ – 17.12.2021)

Para ler o livro completo, clique [aqui](#).

Notícias Internacionais

1. Estados Unidos

Projeto de usina reversível negado em Nevada

The Orange Country Register - 23.12.2021

A Federal Energy Regulatory Commission negou um projeto de usina reversível avaliado em US \$ 2 bilhões, perto da costa do Lago Elsinore, depois que o desenvolvedor não forneceu os estudos ambientais solicitados e um plano de construção, entre outras coisas. A Nevada Hydro Co., sediada em Vista, propôs a construção de uma barragem de 60 metros de altura acima do lago e uma usina de 500 megawatts com turbinas subterrâneas, localizada em 845 acres do Serviço Florestal dos EUA. A água seria bombeada do lago para um reservatório feito pelo homem quando a demanda por eletricidade fosse baixa, com a água fluindo de volta para o lago quando a demanda fosse alta. O projeto foi denominado Lake Elsinore Advanced Pumped Storage Project, ou LEAPS.

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

2. Europa

Primeiro grande projeto de usina reversível em 30 anos no Reino Unido

Engeneering News Record - 29.12.2021

O primeiro grande projeto de usina reversível do Reino Unido em mais de 30 anos garantiu todas as aprovações necessárias e contratos de construção em andamento, mas o complexo Coire Glas de \$ 1,3 bilhão e 1,5 GW, na Escócia, está paralisado enquanto seu desenvolvedor aguarda um melhor incentivo por meio de financiamento. O projeto envolveria a construção de um reservatório superior fornecendo uma queda de 500 m para o lago Loch Lochy existente, cerca de 15 km a nordeste de Fort William nas Highlands escocesas. É estimado que projeto cortaria até US \$ 900 milhões por ano dos custos de energia do sistema nacional até 2050, de acordo com Mike Seaton, diretor de desenvolvimento da empresa.

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

Aprovado projeto de usina reversível em Gran Canaria

Renewables Now - 16.12.2021

A operadora espanhola Red Electrica de Espana (REE) obteve consentimento do ministério do meio ambiente das Ilhas Canárias para construir a usina reversível Salto de Chira na ilha de Gran Canaria. A REE também anunciou que investirá mais de 400 milhões de euros (US \$ 452,4 milhões) no projeto, que incluirá a construção de uma reversível, com capacidade de turbina de 200 MW e capacidade de armazenamento de energia de 3,2 GWh, uma planta de dessalinização de água do mar, infraestrutura de conexão e outras instalações. A usina Salto de Chira permitirá a Gran Canaria aumentar a produção de energia renovável em 36% em 2026, em comparação com o que seria produzido sem a estação. De acordo com o operador da rede, a ilha acabará por ser capaz de atender cerca de 51% de sua demanda anual média com energias renováveis.

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

Iniciada implementação de usina reversível na Sérvia

Balkan Green Energy News - 24.12.2021

A concessionária de energia estatal Elektroprivreda Srbije (EPS) anunciou uma licitação para desenvolver um projeto preliminar e estudo de viabilidade para a construção de uma usina hidrelétrica reversível, (UHR) Bistrica. A UHR Bistrica faz parte de um plano de investimento de 17 bilhões de euros elaborado pelo Ministério de Minas e Energia. A Elektroprivreda Srbije pretende obter um projeto preliminar através de um estudo de viabilidade para avaliar a lucratividade e o possível papel da usina reversível dentro do sistema de energia da Sérvia, região e arredores. O prazo para a apresentação de propostas é 28 de janeiro de 2022.

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

3. China

Usina reversível de grande porte entra em operação na China

CTGN - 30.12.2021

A usina hidrelétrica reversível de Fengning na província de Hebei, no norte da China, considerada a maior do tipo no mundo, iniciou suas operações. A construção do projeto começou em maio de

2013 e este tem uma capacidade instalada total de 3,6 milhões de quilowatts, e sua capacidade de geração anual projetada é de 6,612 bilhões de quilowatts-hora. Ele apresenta uma alternância contínua entre energia potencial elétrica, solar, eólica e hídrica. A usina fornecerá energia renovável para a rede elétrica que cobre Pequim, Tianjing e a parte norte da província de Hebei. Junto com outras instalações de usinas reversíveis construídas anteriormente, espera-se aumentar a capacidade de regulação de pico da rede elétrica Pequim-Tianjin-Hebei e a regulação de carga de energia eólica da região. E o projeto ajudará a garantir o fornecimento de energia para os Jogos Olímpicos de Inverno de Pequim em 2022.

Para ler a notícia completa, clique [aqui](#).

Produções Científicas

Artigo “Solar Photovoltaic Energy and Pumped Hydro Storage System Coupling in Southern Countries”

Autor: Gilton C. deAndrade Furtado *et al*

Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences– 29.12.2021

Este capítulo analisa o acoplamento da geração de energia solar fotovoltaica (FV) com usinas de armazenamento de energia hidroelétrica (PHES) nos países do Sul, particularmente em países africanos e projetos no Brasil. A complementaridade entre usinas fotovoltaicas e usinas hidráulicas (UHE) como sistemas híbridos de geração e armazenamento de energia é analisada por meio dos estudos revisados. Na África, algumas propostas de novos híbridos renováveis são apresentadas. No Brasil os projetos com painéis fotovoltaicos flutuantes são analisados tendo em vista o grande potencial desta aplicação. Finalmente, uma planta híbrida PV-PHES usando as estruturas civis de um canal de eclusa existente da usina de Tucuruí é discutida em detalhes. Este projeto representa uma aplicação interessante de uma usina elétrica PV-PHES híbrida de baixo custo.

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

Artigo “Feasibility Analysis of Subsea Pumped Hydro Storage Plan”

Autor: Arya, Vineet

Delft University of Technology– 16.12.2021

Fontes de energia renováveis, como a energia eólica, estão ganhando muita força em todo o mundo. A Índia pretende melhorar a integração da energia eólica no sistema elétrico nacional. A principal desvantagem da energia eólica / solar é sua capacidade de alteração inerente e imprevisibilidade da fonte, tornando-a um recurso desafiador para despacho. Um sistema de PHS proposto conhecido como Submarino Pumped Hydro Storage (SPHS) foi avaliado do ponto de vista técnico-econômico. À medida que as fontes de energia renováveis intermitentes se tornam cada vez mais difundidas no sistema elétrico, a demanda por regulação de energia aumenta. Implementar o armazenamento de energia no sistema é uma abordagem para equilibrar a demanda de energia com o fornecimento. Esta tese abordou uma ideia que é uma variante baseada no mar da técnica existente de armazenamento de energia hidrelétrica. Uma unidade SPHS é composta por uma estrutura oca no fundo do mar que pode ser esvaziada de água por meio de uma bomba durante os períodos de baixa demanda e alta geração de energia no sistema, e a unidade é carregada nesse momento. Quando o sistema requer mais energia, a água pode fluir para o tanque por meio de uma turbina, criando energia. Na Índia, é realizado um estudo de localidade de áreas prospectivas onde o PHS pode ser colocado e operado de forma eficaz. Muppandal (Tamil Nadu) é usado como um estudo de caso. Quando o PHES é usado, pode-se perceber uma influência positiva no comportamento do sistema de potência, com o grau de integração do vento sendo aumentado e despachado sob demanda. A geração de demanda de pico por unidades ineficientes e caras é reduzida, diminuindo o custo total de geração. O objetivo principal deste trabalho é determinar a viabilidade técnica de um sistema SPHSP proposto e avaliar o custo nivelado de armazenamento. O estudo será realizado para chegar à seleção adequada de turbinas e bombas e para projetar o tanque de armazenamento de concreto em um ambiente de alto mar. Observa-se que a profundidade máxima até a qual o tanque de armazenamento pode ser construído é de 1200m de profundidade para parede de 5m de altura e de 1000m de profundidade para parede de 7m de altura. A turbina apropriada é selecionada com base na velocidade específica e conclui-se que a turbina Francis é adequada para profundidades de 200m a 1200m. O custo nivelado de armazenamento (LCOS) também é calculado e funciona em \$ 4,53 por quilowatt-hora para 1200m de profundidade. Existem diferentes métodos sugeridos para aumentar a capacidade de carga do solo e o grauteamento de compactação parece ser o método mais adequado.

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