

# Informativo Mensal

## Usinas Hidrelétricas Reversíveis

**Agosto de 2021**

por **Matheus Balmas**

**Vinicius Botelho**

**Ana Lacorte**



---

# Sumário

Destaque do Mês .....	3
Notícias Nacionais .....	4
Notícias Internacionais.....	5
1. Austrália .....	5
2. Estados Unidos .....	5
3. Canadá.....	6
4. Europa.....	7
5. Índia .....	7
Produções Científicas.....	8

---

# Destaque do Mês

## Webinar GESEL: Agosto de 2021

O Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL), ofereceu gratuitamente, no mês de agosto de 2021, um webinar que apresentou os resultados do projeto de P&D “Viabilidade Econômica das Usinas Hidrelétricas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional”. O projeto avaliou a viabilidade das usinas hidrelétricas reversíveis no Brasil como uma solução para a expansão de um sistema com participação crescente de geração renovável não controlável, notadamente a geração eólica e solar, e explora o estado da arte em termos de projeto e operação de usinas reversíveis. A moderação contou com o Professor Sergio Bajay (Unicamp), com palestras de Paulo Barbosa (ICPTECH-Inovação) e Roberto Brandão (GESEL). O evento também contou com as presenças de João Carlos Mello (Thymos Energia) e Renato Haddad (EPE), como debatedores.

O Webinar foi realizado no âmbito do referido projeto de P&D da Aneel, que está sendo desenvolvido por Enercan, Baesa, Ceran, Foz do Chapecó, Energia e Paulista Lajeado Energia e executado pelo Gesel-UFRJ, MCPAR, Hedaidi e GPTech.

---

# Notícias Nacionais

## Webinar GESEL: “Usinas hidrelétricas reversíveis no Brasil: aspectos técnicos e regulatórios”

O GESEL promoveu, no dia 27/08, às 10h, o Webinar “Usinas hidrelétricas reversíveis no Brasil: aspectos técnicos e regulatórios”. O evento teve como objetivo apresentar resultados do projeto de P&D “Viabilidade Econômica das Usinas Hidrelétricas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional” (<https://www.projetouhr.com.br>).

O projeto propôs o estudo de viabilidade, no Brasil, das usinas hidrelétricas reversíveis como uma solução para a expansão de um sistema com participação crescente de geração renovável não controlável, notadamente a geração eólica e solar, e explora o estado da arte em termos de projeto e operação de usinas reversíveis. A moderação contou com o Professor Sergio Bajay (Unicamp), com palestras de Paulo Barbosa (ICPTECH-Inovação) e Roberto Brandão (GESEL). O evento também contou com as presenças de João Carlos Mello (Thymos Energia) e Renato Haddad (EPE), como debatedores.

O Webinar foi realizado no âmbito do referido projeto de P&D da Aneel, que está sendo desenvolvido por Enercan, Baesa, Ceran, Foz do Chapecó, Energia e Paulista Lajeado Energia e executado pelo Gesel-UFRJ, MCPAR, Hedaidi e GPTech.

---

# Notícias Internacionais

## 1. Austrália

Energia solar e UHRs contribuem para transição energética de Queensland.

PV Magazine – 12.08.2021

O governo de Queensland está avançando com planos para desenvolver uma instalação de armazenamento hidrelétrico bombeado de 1 GW perto de Gympie, no sudeste do estado, enquanto o EPEC Group, com sede em Brisbane, anunciou que o trabalho em uma subestação na Fazenda Solar Woolooga de \$ 130 milhões começou. A expectativa da empresa é que a usina solar gere 438.000 MWh/ano de energia limpa, o suficiente para abastecer cerca de 71.000 residências. Já a usina reversível possui capacidade de 24 horas de armazenamento e será o maior projeto hidrelétrico de Queensland, com potencial para abastecer até 1,5 milhão de residências. Ambos os projetos fazem parte da meta de emissão zero do governo do estado.

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

## 2. Estados Unidos

Califórnia acelera sua transição energética para enfrentar a atual crise energética.

Energy Storage News – 04.08.2021

O governo da Califórnia emitiu um roteiro para o estado atingir sua meta de longo prazo de 100% de energia limpa. O roteiro reconhece o papel importante que o armazenamento de energia de longa duração terá no futuro de energia limpa da Califórnia, colocando-o como um dos cinco pilares dos quais o sistema de energia do estado dependerá para a descarbonização, ao mesmo tempo em que oferece um serviço confiável e seguro. Na semana passada, o governador Gavin Newsom proclamou estado de emergência por conta de secas em 50 condados, incêndios florestais, ondas de calor recordes, inundações e deslizamentos de terra. As usinas hidrelétricas perderam quase 1.000 MW de capacidade de geração por causa das secas, e o estado prevê um déficit de energia de até 3.500 MW neste verão e 5.000 MW até o verão de 2022.

A operadora de rede CAISO disse anteriormente que o rápido aumento das instalações de armazenamento solar e de bateria que está vendo, particularmente de baterias de quatro horas, podem ajudar a atender aos picos noturnos e contribuirão para atender à drástica escassez de energia, mas pode não ser suficiente, pelo menos neste ano. Por esse motivo, o governador

---

Newsom definiu medidas a serem tomadas imediatamente, buscando agilizar projetos de geração de energia limpa e armazenamento energético para dar à Califórnia uma oportunidade melhor de enfrentar seus desafios futuros.

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

## **Pesquisadores de Michigan Tech estudam viabilidade de UHR com bomba subterrânea.**

UpMatters.com – 18.08.2021

O estudo está em andamento desde 2019 e busca analisar a viabilidade de utilizar uma mina abandonada, Mather B, como armazenamento de energia hidrelétrica bombeado. Nesse sentido, diversos aspectos estão sendo avaliados, como por exemplo a engenharia, as leis e regulamentos, a economia, a história e implicações sociais relacionadas a mina Mather B. De acordo com os pesquisadores, o estudo tem a oportunidade de mudar a maneira como as pessoas pensam sobre a política energética, como os projetos de energia são avaliados e trazendo elementos de energia e justiça ambiental para o processo de tomada de decisão ao desenvolver instalações de energia.

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

## **3. Canadá**

### **TC Energy avança projeto de UHR de 1 GW no Canadá**

PV Magazine – 02.08.2021

A TC Energy Corp., de Calgary, chegou a um acordo com o Departamento Canadense de Defesa Nacional que permite o desenvolvimento de um projeto de armazenamento hidrelétrico bombeado de 1 GW em uma base militar canadense em Meaford, Ontário. Localizada no Centro de Treinamento da 4ª Divisão Canadense do Canadá, a instalação proposta bombeará água entre a Baía Georgiana e um reservatório superior. O projeto levará cerca de oito anos para ser construído e produzirá até 1.000 empregos durante a construção. Funcionando essencialmente como uma grande bateria, a estação forçaria a água para cima durante os horários de pico para uso de eletricidade e a deixaria fluir morro abaixo - girando as turbinas e produzindo energia - durante os períodos de alta demanda. O projeto visa em parte reduzir a quantidade de eletricidade que é exportada da província com prejuízo, que já chegou na casa dos \$ 309 milhões e também

---

ajudará a otimizar o sistema de eletricidade da província, promovendo cerca de \$ 200 milhões em economia anual aos consumidores.

Para ler a matéria completa, clique em [1](#) e [2](#)

## **4. Europa**

### **Novo projeto de usina hidrelétrica reversível na Escócia**

Insider.co.uk – 27.08.2021

O Grupo ILI planeja um novo projeto de hidrelétrica reversível em Loch Eicht, Scotland. O projeto será capaz de fornecer 600 MW de energia por até 24 horas, alimentando cerca de 1,4 milhões de residências na região. O grupo afirma que o projeto será capaz de compensar 83 milhões de toneladas de dióxido de carbono e terá vida operacional de pelo menos 40 anos, tendo papel importante nas metas de emissão zero do governo escocês.

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

## **5. Índia**

### **Capacidade de armazenamento de energia da Índia pode atingir 800 GW em 2050.**

Saur Energy Internacional – 06.08.2021

A NREL, Laboratório Nacional de Energia Renovável dos Estados Unidos, produziu um relatório de oportunidades econômicas para implantação de armazenamento de energia em escala de rede no Sul da Ásia. O relatório afirma que, em 2050, a Índia terá entre 10% e 25% da capacidade de armazenamento mundial, alcançando entre 180 GW e 800 GW, com um crescimento em uma taxa média de 42% por ano entre 2020 e 2030. Um dos principais fatores para essa projeção é a queda esperada do custo das tecnologias de armazenamento de energia na próxima década, juntamente com o momento atual de reconhecimento da flexibilidade da rede elétrica como um recurso essencial para operações confiáveis e para a integração de grandes quantidades de energia renovável. O relatório aponta que o armazenamento de energia no Nepal e no Butão podem ajudar a otimizar as exportações para a Índia, ajudando assim a rede do Sul da Ásia a acomodar mais hidrelétricas no sistema.

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

---

## Governo de Andhra Pradesh planeja criação de 33 UHR

Energy World.com – 17.08.2021

O projeto tem como meta a criação de 33 usinas de armazenamento de energia hidrelétrica em vários distritos. A capacidade total será de aproximadamente 33 GW e o governo já identificou 1,45 acres. nos distritos de Kadapa, Kurnool, Anantapur para esses parques de energia renovável propostos. O secretário de energia, Srikant Nagulapalli, diz que as usinas irão melhorar o fornecimento de energia no estado, permitindo energia de qualidade aos consumidores, além de promover a industrialização. O governo de Andhra Pradesh também deu início a uma campanha para promover veículos elétricos, estabelecendo 109 estações de recarga e instalará outros 400 carregadores em todo o estado e também ao longo das rodovias nacionais a cada 25 quilômetros de distância.

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

## Produções Científicas

**Artigo: “Integration of seawater pumped storage and desalination in multi-energy systems planning: The case of copper as a key material for the energy transition”**

**Autores: Simón Moreno-Leiva et al**

**Applied Energy – 01.10.2021**

O cobre é necessário para a transformação dos sistemas globais de energia e sua produção é intensiva em água e energia. Vários estudos têm investigado o projeto de sistemas de energia renovável para a produção de cobre, com o objetivo de reduzir seu impacto ambiental. Aqui, apresentamos o primeiro projeto integrado para água dessalinizada e fornecimento de energia que considera todas as formas de energia necessárias no processo de produção de cobre. Para isso, desenvolvemos um modelo de otimização para o planejamento de sistemas multivetoriais integrados de energia e água. O modelo inclui - pela primeira vez em um modelo de planejamento de sistema de energia - um conceito de armazenamento hidráulico bombeado integrado usando dessalinização por osmose reversa. Os resultados mostram que os sistemas de água-energia para a produção de cobre baseados exclusivamente em energias renováveis podem hoje atingir custos tão baixos quanto os dos sistemas convencionais baseados em fósseis, ao integrar o planejamento multivetorial e o armazenamento hidrelétrico bombeado de água do mar.

---

Para um estudo de caso no Chile e em cenários totalmente renováveis, o custo específico de fornecimento de energia e água dessalinizada diminui de 520-670 € por tonelada de cobre nos custos atuais para 330-360 em 2050. Em 2030, usando armazenamento hidrelétrico bombeado de água do mar faz de um cenário multienergético totalmente renovável a alternativa de menor custo. Esse sistema integrado é um facilitador para reduzir o impacto ambiental que o cobre traz para a transição energética global.

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

### Artigo “Realistic coordination and sizing of a solar array combined with pumped hydro storage system”

Autores: Hussein M.K *et al.*

Journal of Energy Storage – Edição 41, setembro de 2021

Este artigo apresenta uma coordenação e dimensionamento realistas de uma usina fotovoltaica (FV) conectada a um sistema de armazenamento hidrelétrico (PHS) na barragem King Talal (KTD), Jordânia. O KTD é proposto para servir como o reservatório superior do PHS. Dois cenários são investigados. Primeiro, a perda de recombinação na energia fotovoltaica de dois diodos e a perda de carga efetiva na planta de PHS não são consideradas. Em segundo lugar, essas duas perdas são consideradas, de forma que a potência de saída dos componentes do sistema seja modelada com precisão. Dados de demanda do sistema, temperatura do ar, taxa de fluxo de água e irradiância solar são coletados de diferentes instituições formais na Jordânia. Este artigo emprega a otimização por enxame de partículas para encontrar o valor ideal do índice de confiabilidade (IR). Os resultados mostram que os valores ótimos do IR são 99,67% e 99,90% para o primeiro e segundo cenários, respectivamente. O número necessário de painéis fotovoltaicos (NPV) e o volume do reservatório inferior (VLR) são 44.063 painéis e 69.348 M.m<sup>3</sup>, respectivamente. No segundo cenário, essas variáveis de decisão diminuem 14,33% e 5,39%. A análise de incerteza, nas entradas medidas, é realizada para avaliar a eficácia do sistema. A metodologia proposta é recomendada em qualquer lugar para obter sistemas renováveis confiáveis com tamanhos reais e desempenho realista.

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