

# ENERGIA HÍDRICA



## O QUE É ENERGIA HÍDRICA?

A energia hídrica é a energia derivada do fluxo de água. Hoje está entre os meios mais econômicos de geração de eletricidade e muitas vezes é o método preferido por ser mais acessível.

O princípio básico da energia hidrelétrica é usar a força do fluxo de água para acionar as turbinas que por sua vez geram eletricidade.<sup>1</sup>

As usinas hidrelétricas podem ser construídas com ou sem barragens e reservatórios. Elas podem ser categorizadas em três tipos: energia hidrelétrica de escoamento, energia hidrelétrica armazenada e energia hidrelétrica de armazenamento bombeado.

## ENERGIA HÍDRICA RUN-OFF

Uma planta que canaliza a água corrente de um rio através de um canal ou comporta para girar uma turbina. Naturalmente, um projeto a fio de água terá uma pequena instalação de armazenamento (reservatório) ou nenhuma.<sup>2</sup> Run-off a energia hidrelétrica opera sem interferir no fluxo do rio; portanto, muitos consideram a hidrelétrica de pequena escala uma opção mais ecológica.

Figura 1: Sistemas micro-hidrelétricos a fio de água (<https://www.energy.gov/energysaver/buying-and-making-electricity/microhydropower-systems>)



## ENERGIA HÍDRICA ARMAZENADA

Esta categoria de energia hidrelétrica é um sistema maior que utiliza uma barragem para armazenar água em um reservatório ou em uma grande área de captação. A eletricidade é gerada pela descarga de água do reservatório por meio de uma turbina, conectada a um gerador. Pode armazenar água por curtos ou longos períodos de tempo para atender às demandas de carga de base e de pico. Também é capaz de desligar e iniciar em curto prazo de acordo com os requisitos do sistema (carga de pico).<sup>2</sup> A Figura 2 mostra a grande usina hidrelétrica com todos os componentes.

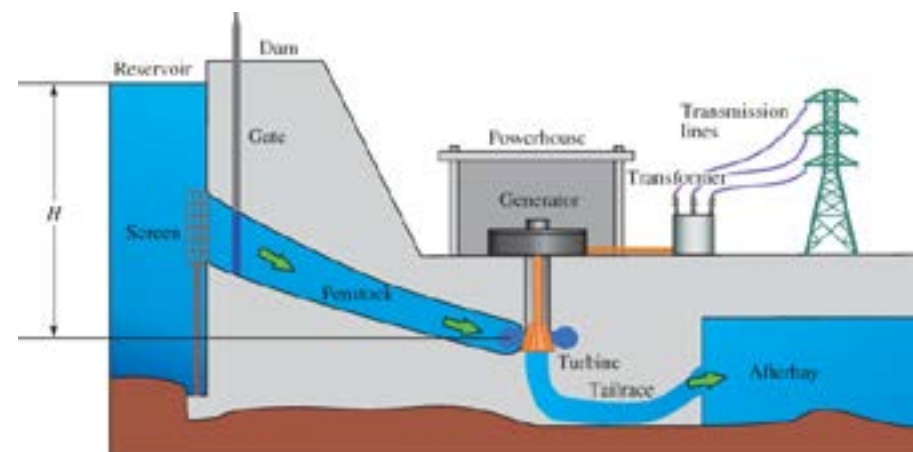


Figura 2: Partes Básicas de uma Usina Hidrelétrica (<https://electricalacademia.com/renewable-energy/hydroelectric-power-plant-working-types-hydroelectric-power-plants/attachment/figure-1-17/>)

## PONTOS-CHAVE

Globalmente, mais de 21,8 GW de capacidade hidrelétrica renovável foram colocados em operação em 2018.<sup>4</sup>

Em alguns países, energia hidrelétrica é a maior fonte de energia renovável de eletricidade. Na Noruega, 99% de eletricidade vem da energia hidrelétrica.<sup>1</sup>

99%

A maior usina hidrelétrica do mundo tem capacidade de 22,5 GW. Na China, a Barragem das Três Gargantas produz **80 A 100 TWH / ANO**, o suficiente para fornecer entre **70 E 80 MILHÕES DE FAMÍLIAS**.<sup>1</sup>

A energia hidrelétrica está entre as fontes mais limpas de eletricidade, com uma média estimada da intensidade da emissão de gases de efeito estufa de 18.5 gCO<sub>2-eq</sub>/kWh.<sup>8</sup>

A energia hidrelétrica permite a geração de receita significativa por meio das exportações para países vizinhos.<sup>5</sup>

## PRINCIPAIS FATOS DA FORÇA HÍDRICA DE ARMAZENAMENTO

Este sistema funciona como uma instalação de armazenamento de energia e pode ser combinado com outras fontes de energia renovável, como solar e eólica, para uso durante o pico de demanda ou baixa disponibilidade de recursos. Ele armazena energia bombeando água para um reservatório situado a um nível mais alto que a fonte de água. Quando a demanda de eletricidade é baixa, ele armazena energia bombeando água da fonte em um nível mais baixo para o reservatório. Quando a demanda de eletricidade é alta, a água é liberada do reservatório de armazenamento para a turbina, permitindo que o gerador produza eletricidade.<sup>2</sup> A Figura 3 ilustra o princípio de funcionamento típico de um sistema hidrelétrico de armazenamento bombeado.

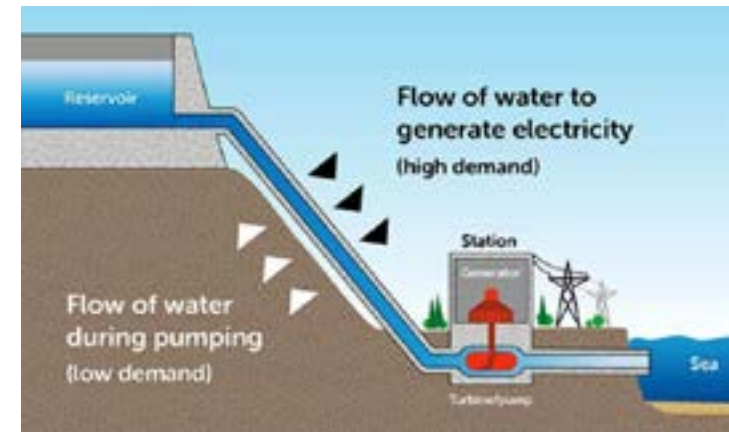


Figura 3: Hidro bombeado (<https://www.sciencealert.com/scientists-spot-530-000-potential-pumped-hydro-sites-to-meet-all-our-renewable-energy-needs>)

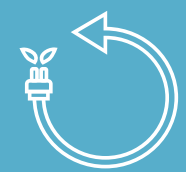
## SUSTENTABILIDADE DA ENERGIA HÍDRICA

Mais de 2 milhões de pessoas trabalham diretamente na indústria hidrelétrica em todo o mundo, seguido por muitos mais em cadeias de suprimentos conectadas. Além do mais, por ser uma fonte limpa de produção de eletricidade, os projetos hidrelétricos de todos os tamanhos podem resultar em benefícios para as comunidades, nos sistemas de energia e segurança da água, desde que se encaixem estrategicamente em uma bacia hidrográfica e sejam desenvolvidos e operados com sustentabilidade.<sup>5</sup> As "Ferramentas de Sustentabilidade da Energia Hídrica" mundialmente reconhecidas existem para garantir que projetos hidrelétricos possam ser desenvolvidos e operados de acordo com prática.<sup>5</sup>

## REFERÊNCIAS

1. "Hydropower", Irena.org. Available: <https://www.irena.org/hydropower>
2. Types of hydropower, International Hydropower Association, Hydropower.org. Available at: <https://www.hydropower.org/types-of-hydropower>
3. Types of Hydropower Plants, Energy.gov. Available at: <https://www.energy.gov/eere/water/types-hydropower-plants>
4. 2019 Hydropower Status Report | International Hydropower Association, Hydropower.org (2019). Available at: <https://www.hydropower.org/status2019>
5. Fast facts about hydropower | International Hydropower Association, Hydropower.org (2019). Available at: <https://www.hydropower.org/facts>
6. Renewable Power Generation Costs in 2018, International Renewable Energy Agency IRENA (2019), Abu Dhabi. Available at: <https://www.irena.org/publications/2019/May/Renewable-power-generation-costs-in-2018>
7. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019, International Renewable Energy Agency, IRENA (2019), Abu Dhabi. Available at: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jun/IRENA\\_RE\\_Jobs\\_2019-report.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jun/IRENA_RE_Jobs_2019-report.pdf)
8. "2018 Hydropower Status Report, International Hydropower Association", Hydropower.org, 2018. Available at: <https://www.hydropower.org/publications/2018-hydropower-status-report>

## PONTOS-CHAVE



A energia hidrelétrica vai obter um papel vital ao alcançar 100% de energia renovável, devido a sua flexibilidade no despacho e serviços de armazenamento, respondendo a demanda enquanto outras fontes de energia renovável não estão disponíveis.

Apesar do alto nível dos custos, a energia hidrelétrica fornece eletricidade de baixo custo ao longo de sua longa vida. Em 2018 a média global ponderada do custo da eletricidade da energia hidrelétrica foi de US \$ 0,047 por unidade. Isso torna a tecnologia de menor custo em muitos mercados.<sup>6</sup>



## TAMANHOS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS

**MICRO** **<100 kW**  
**PEQUENA** **<10 MW**  
**GRANDE** **>30 MW**

### Autor

Mohamedarif Patel - ICLEI World Secretariat

### Colaborador

Rohit Sen - ICLEI World Secretariat  
Laura Noriega - ICLEI World Secretariat

### Design

Olga Tokareva - ICLEI World Secretariat

### Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

### Copyright

(c) 2020 ICLEI - Local Governments for Sustainability e.V. All rights reserved. The ICLEI World Secretariat holds the copyright of this publication, including text, analyses, logos and layout designs. Requests to reproduce or to quote material in part or in full should be sent to [carbon@iclei.org](mailto:carbon@iclei.org). ICLEI encourages use and dissemination of this report, and permission to reproduce this material without modification will usually be permitted without charge for non-commercial use.