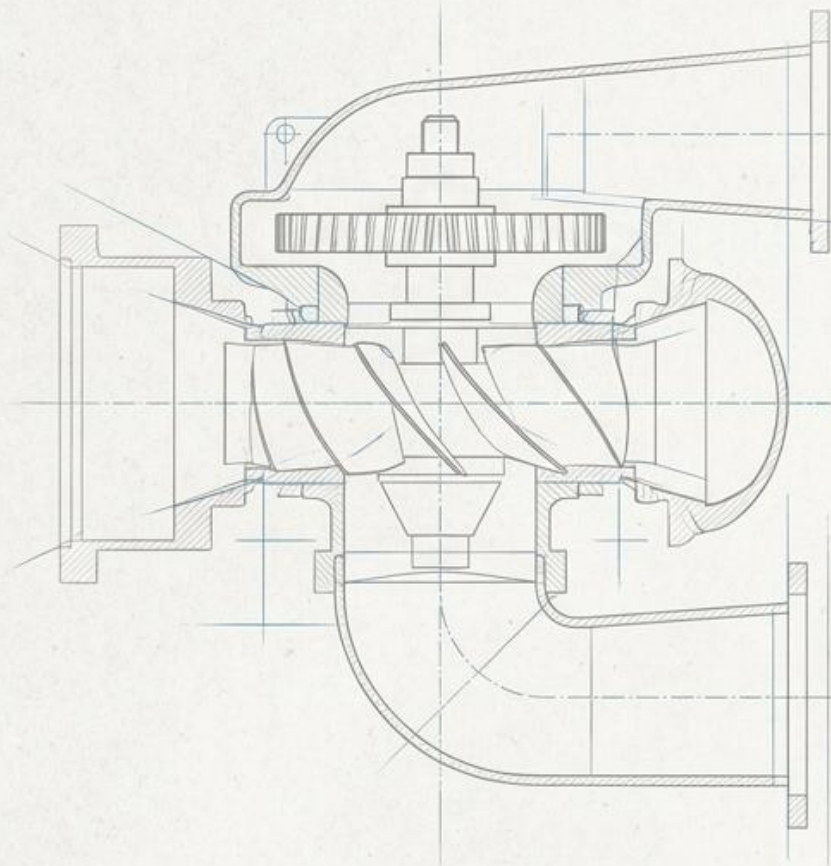




Usinas Hidrelétricas

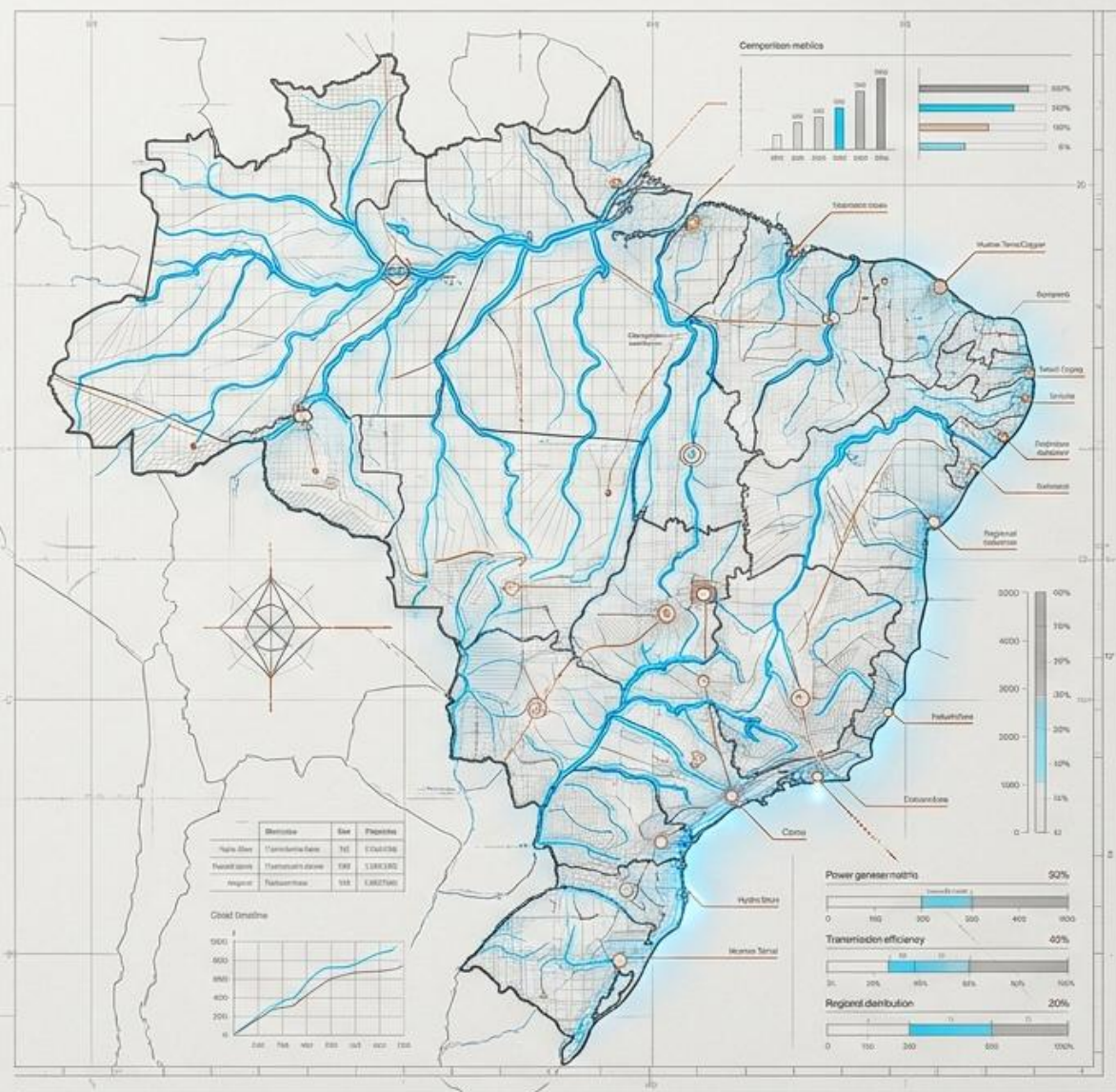


O Projeto e a Vida

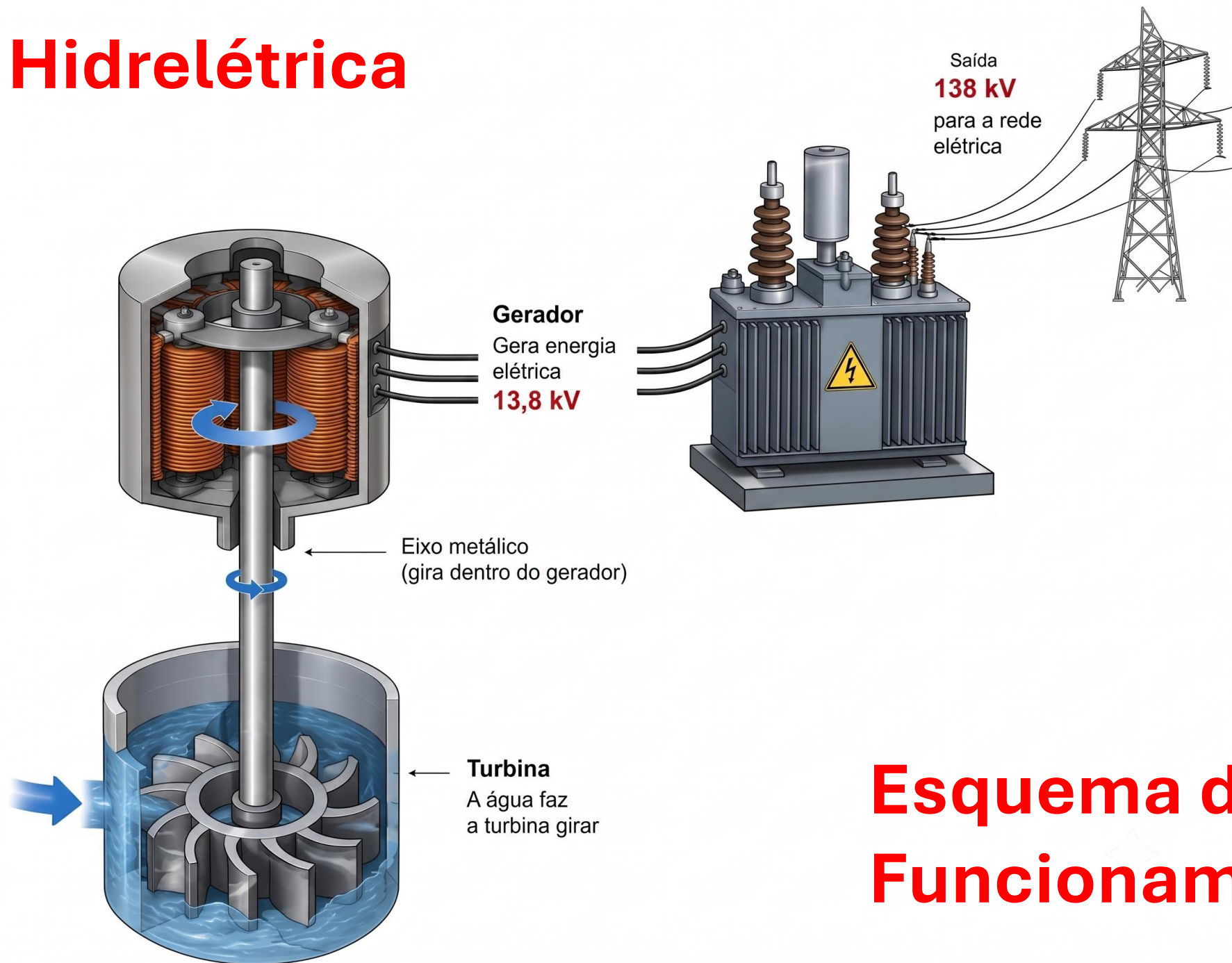
Como a engenharia hidrelétrica e o suor humano
construíram a matriz energética do Brasil.

A força motriz inquestionável do Brasil.

Devido à sua vasta bacia hidrográfica e topografia favorável, o Brasil consolidou-se como um gigante movido a água. As usinas hidrelétricas não são apenas uma fonte de energia; são a espinha dorsal da infraestrutura nacional, garantindo a carga base que sustenta o desenvolvimento do país desde o interior até as metrópoles.



Usina Hidrelétrica



Esquema de Funcionamento



Geradores: as turbinas estão escondidas abaixo.

O que acontece no gerador?

Segundo a Lei de Faraday, toda vez que há variação de fluxo magnético através de um condutor, surge uma diferença de potencial (tensão) em suas extremidades. Assim, o gerador converte energia mecânica em energia elétrica por indução eletromagnética.

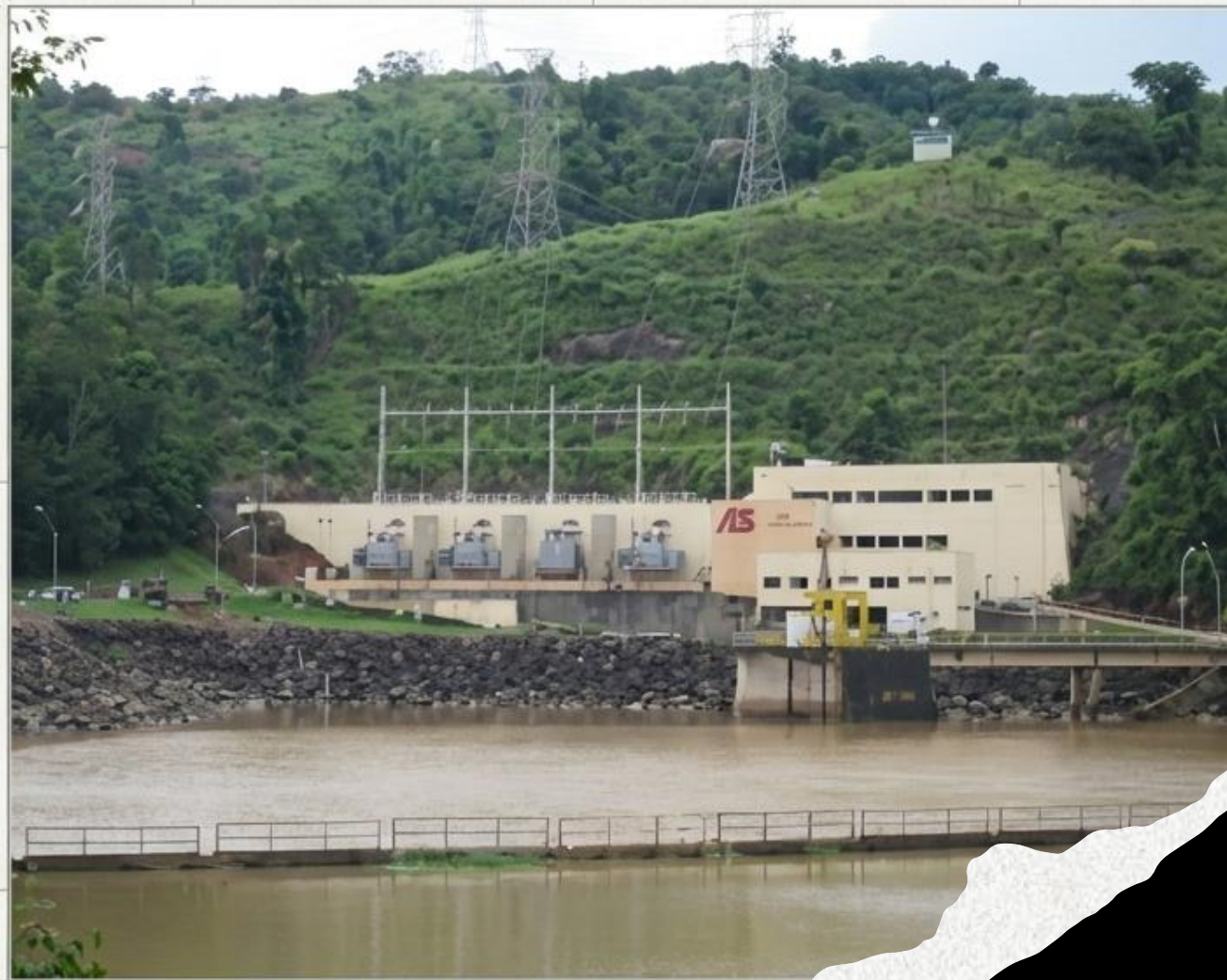
Geradores: as turbinas estão escondidas abaixo.



Usina Euclides da Cunha

Usina Euclides da Cunha: O alicerce regional.

Localizada no município de São José do Rio Pardo, a Usina Euclides da Cunha representa a era fundacional da infraestrutura energética brasileira. Antes das megaestruturas binacionais, foram usinas regionais como esta que provaram a viabilidade da engenharia hidrelétrica no país, desbravando o terreno para redes maiores.





Barragem de enrocamento

**Pedra de um
lado e grama
do outro**



Usina Euclides da Cunha



Acesso as turbinas



Sala de comandos

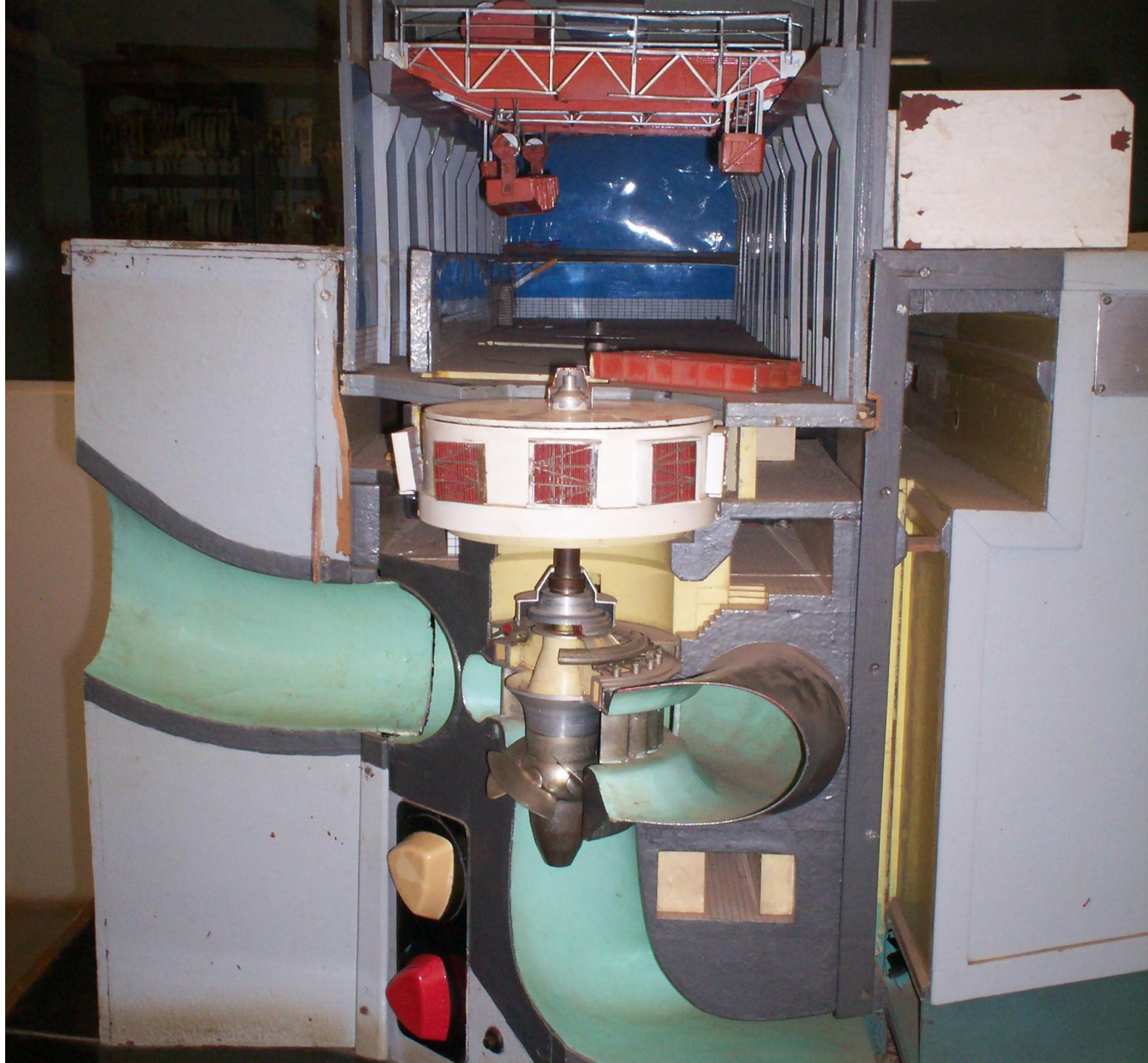
Engenharia cravada diretamente na rocha.

O interior da Usina Euclides da Cunha revela a natureza orgânica das primeiras construções. Túneis e câmaras não foram apenas erguidos; foram escavados na própria geologia local. Uma integração brutalista e necessária entre a engenharia humana e a pedra natural.



ELETRÔ Mococa

**Maquete de Usina
Hidrelétrica**



A conversão da força bruta em eletricidade.

Tubulação de queda (Penstock): A gravidade acelera a água do reservatório através de dutos massivos, transformando energia potencial em energia cinética.

Turbina: O impacto da água faz girar as pás da turbina, transferindo a força física para o eixo central.

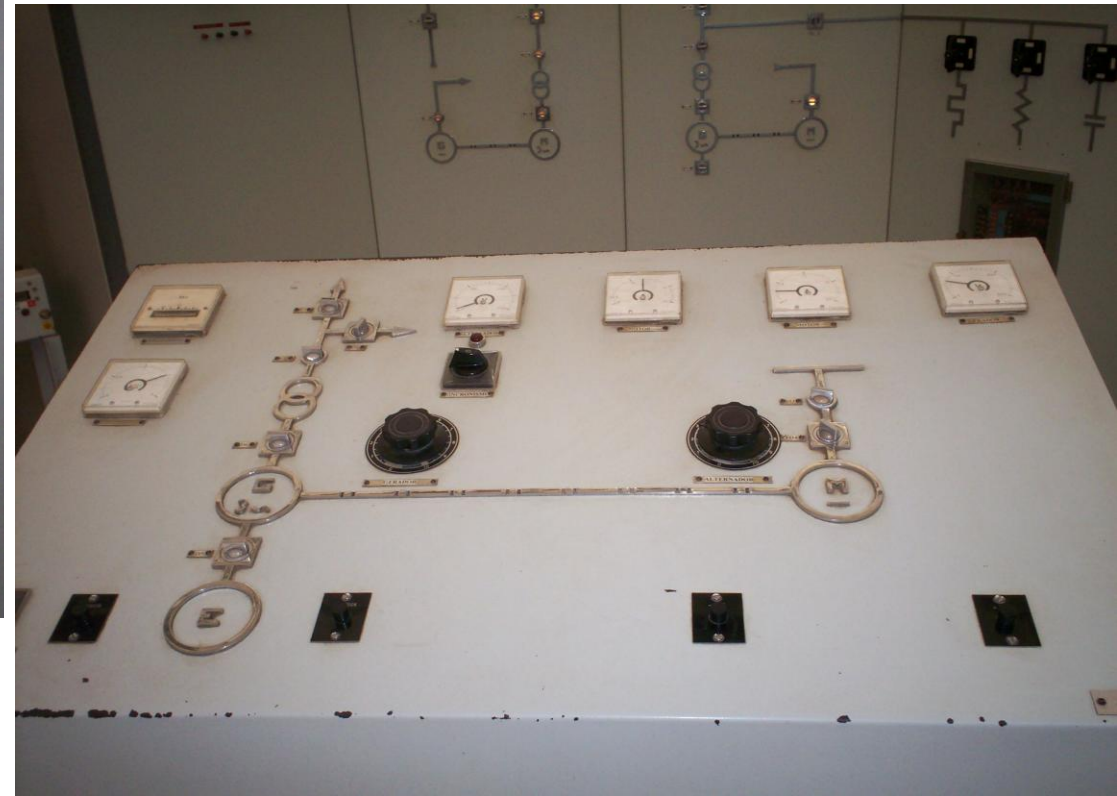


Gerador: O eixo rotativo gira ímãs gigantes dentro de bobinas de cobre, gerando a corrente elétrica que alimenta o país.

ELETRÔ Mococa

Simulador de Usina Hidrelétrica

Somente 2 na América Latina



O centro de comando: precisão sobre o caos.

A geração de energia requer mais do que apenas água corrente; exige controle absoluto. Painéis analógicos e simuladores formam a ponte entre a força da natureza e o engenheiro humano. Através de medidores e chaves de sincronismo, os operadores regulam o fluxo, garantindo que a energia produzida entre na rede elétrica nacional com frequência e tensão perfeitas.



Usina de Itaipu



O Salto para a Megainfraestrutura: Itaipu.



Uma maravilha binacional e um marco histórico da engenharia global. Onde usinas regionais adaptavam-se à rocha, Itaipu remodelou completamente a geografia, erguendo uma muralha de concreto colossal para domar o Rio Paraná.



**Barragem de Concreto
custo muito elevado,
necessário onde não é
possível fazer a barragem
de enrocamento**



A Era dos Barrageiros e o desafio do concreto.

A construção de Itaipu exigiu a mobilização de um exército de trabalhadores: os “barrageiros”. O desafio logístico foi sem precedentes. A obra demandou escavações colossais e o despejo contínuo de volumes imensos de concreto no fundo do leito do rio, utilizando técnicas complexas de resfriamento para a “água de amassamento”, garantindo a integridade estrutural do gigante.

Rio Paraná
Fronteira Brasil-Paraguai
1982

Rio Paraná sendo desviado para a construção de Itaipu 1982



Local onde passava o Rio Paraná 1982





Construção da Barragem

Construção da Usina



An aerial photograph showing a massive construction site for a dam. The entire area is covered with a dense, grid-like pattern of steel reinforcement bars (rebar) laid out on a wooden formwork. Several workers, wearing hard hats and work clothes, are visible on different levels of the construction, some standing on the rebar grid and others on wooden scaffolding or walkways. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day. The text "Construção da Barragem" is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

Construção da Barragem

An aerial photograph of a large-scale dam construction project. The dam structure, composed of numerous concrete piers, is visible in the upper portion of the frame. Below the dam, a complex network of construction equipment, including cranes and conveyor systems, is active. A winding road or railway track runs along the base of the construction area. The foreground shows a steep, excavated embankment. The entire image has a warm, sepia-toned color palette.

Construção da Barragem

Construção de Itaipu





PRIMEIRO BLOCO
NA ALTURA DO
COROAMENTO
DA BARRAGEM

PRESIDENTE DA
REPÚBLICA FEDERATIVA
DO BRASIL

JOÃO BATISTA FIGUEIREDO

17-V-1979

ITAIPU BINACIONAL

PRIMER BLOQUE
A LA ALTURA DE
CORONAMIENTO
DE LA REPRESA,

PRESIDENTE DE
LA REPÚBLICA
DEL PARAGUAY

GENERAL DE EJERCITO
ALFREDO STROESSNER

A large, horizontal industrial pipe section is shown in a factory or workshop. The pipe has a large circular flange on the right side, which is perforated with numerous small holes. A worker in a red shirt and blue pants is perched on a wooden ladder, working on the upper part of the pipe. Another wooden ladder is leaning against the pipe in the foreground. In the background, another worker in a blue shirt and white hard hat is visible. The scene is illuminated by bright, overhead lights, creating a high-contrast environment. The text "Parte do duto que leva água até a turbina" is overlaid in white, bold font across the center of the image.

Parte do duto que leva água até a turbina

**Construção do
Espiral que leva
água para a
turbina**

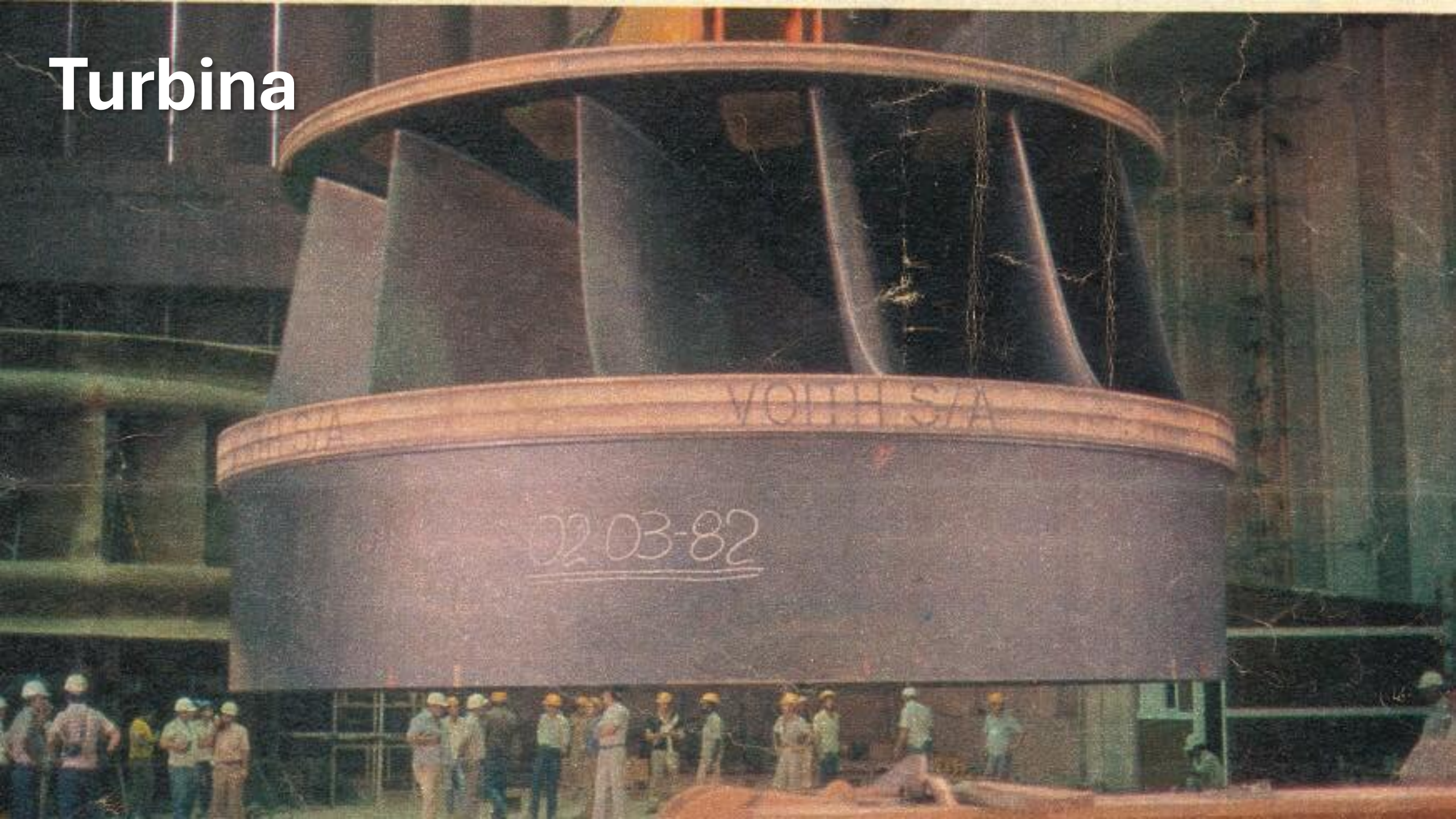


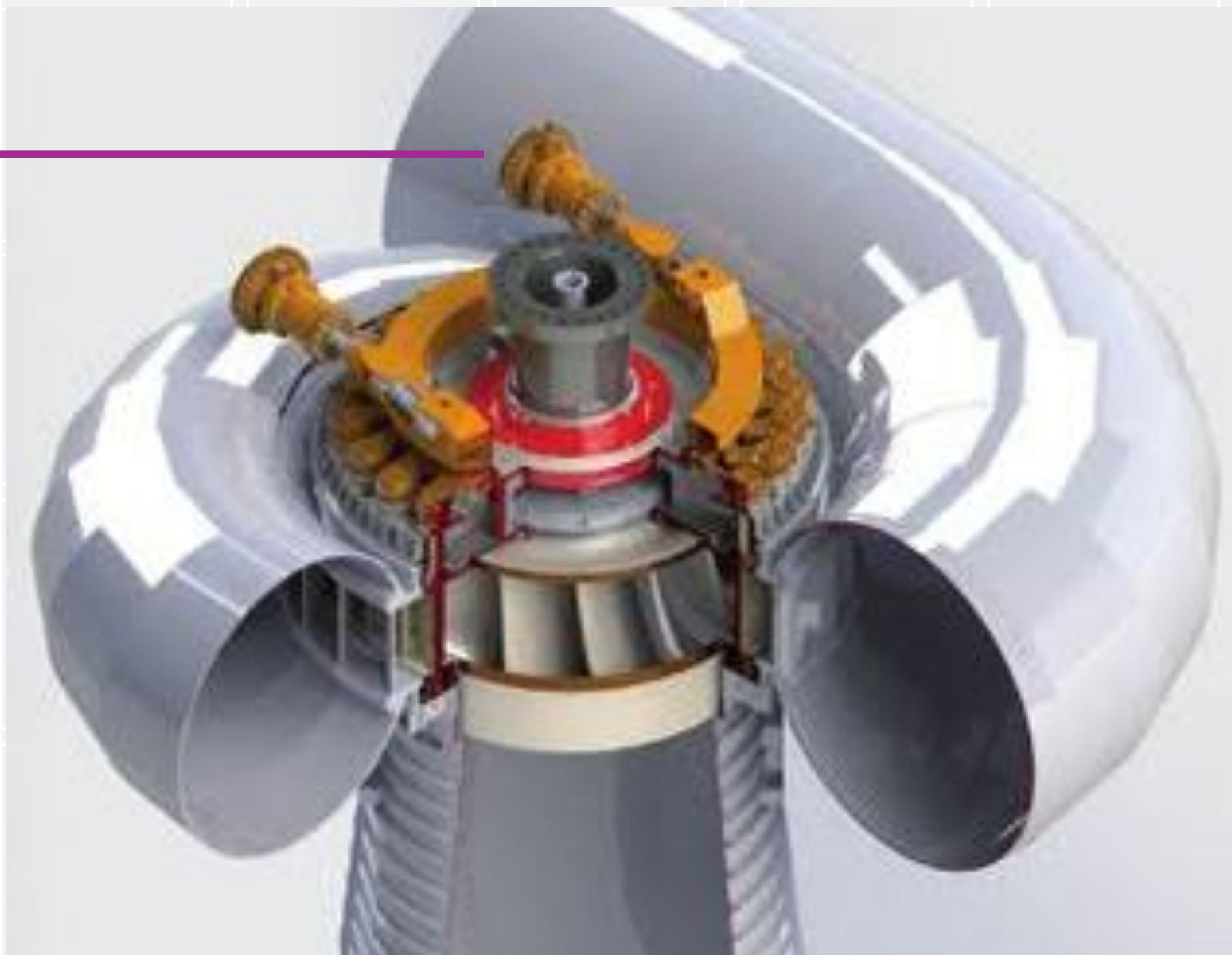


Construção do Espiral que leva água para a turbina

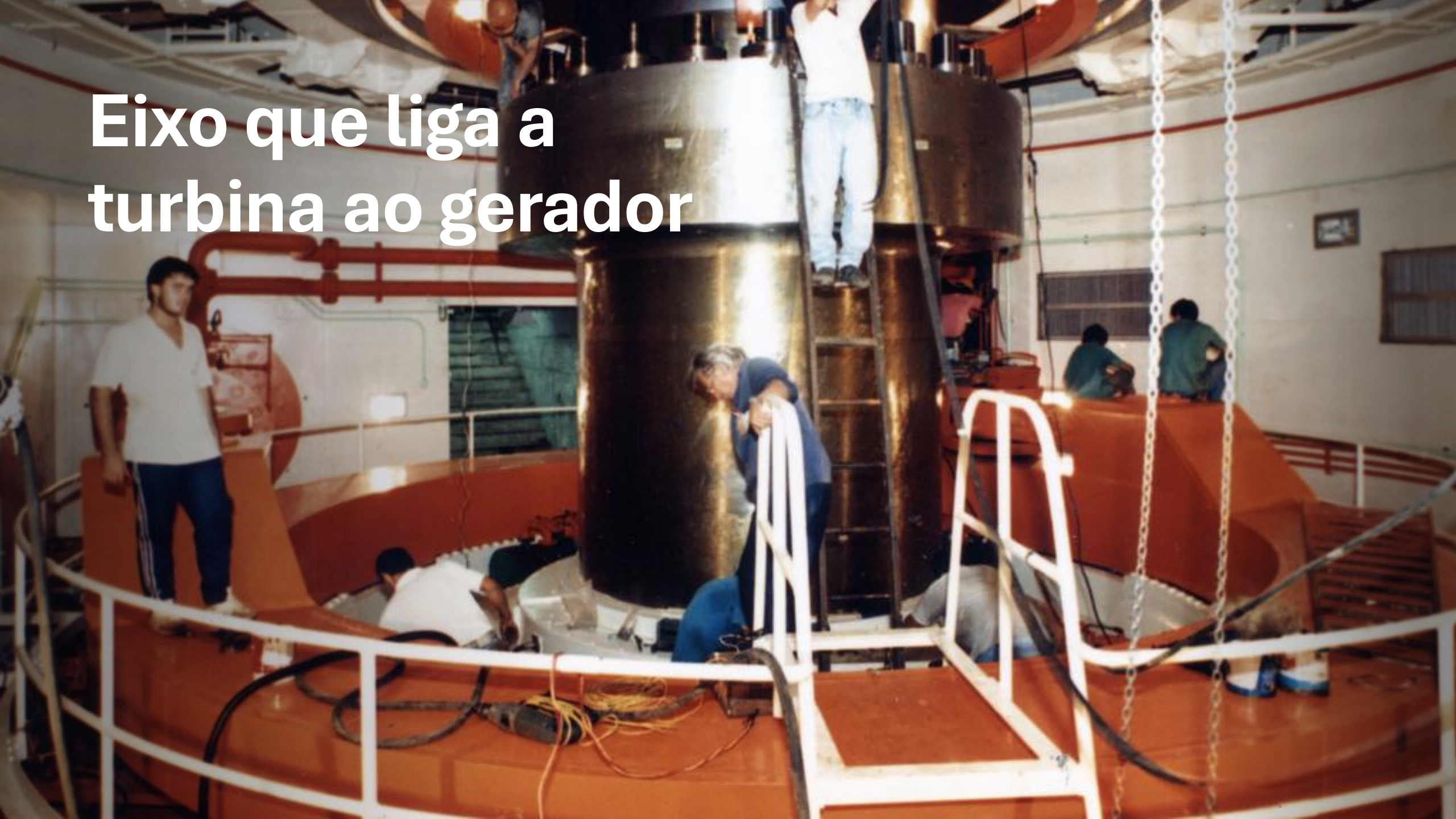
Itaipu tem 20 turbinas.

Turbina





Eixo que liga a
turbina ao gerador



Gerador 6



Bobinas do gerador



**Parte final do duto que leva água da
turbina de volta ao rio**



Dutos de saída de água da usina para o rio





Duas eras, dois propósitos.

Dimensões da Engenharia		
	Euclides da Cunha	Itaipu
	Foco regional e desenvolvimento local.	Foco binacional, sustentando o grid elétrico de duas nações.
	São José do Rio Pardo (SP).	Foz do Iguaçu (PR) / Hernandarias (Paraguai).
	Fortemente integrada e escavada na rocha natural.	Barragem de gravidade maciça, dependente de volumes recordes de concreto derramado.