

A usina de Itaipu é uma das maiores hidrelétricas do mundo em geração de energia. Com 20 unidades geradoras e 14000 MW de potência total instalada, apresenta uma queda de 118,4 m e vazão nominal de 690 m³/s por unidade geradora. O cálculo da potência teórica leva em conta a altura da massa de água represada pela barragem, a gravidade local (10 m/s²) e a densidade da água (1000 kg/m³). A diferença entre a potência teórica e a instalada é a potência não aproveitada.

Qual é a potência, em MW, não aproveitada em cada unidade geradora de Itaipu?

- A) 0
- B) 1,18
- C) 116,96
- D) 816,96
- E) 13 183,04

ALTERNATIVA C

Curso e
Colégio

OFICINA
DO ESTUDANTE

A potência produzida por cada unidade geradora pode ser calculada por:

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

A energia ΔE recebida pela unidade geradora provém da energia potencial gravitacional da água represada.

$$P = \frac{E_{pg}}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t}$$

A massa de água que passa pela unidade geradora pode ser calculada a partir da definição de densidade:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = dV$$

$$P = \frac{E_{pg}}{\Delta t} = \frac{dVgh}{\Delta t}$$

Substituindo os valores fornecidos pelo exercício:

$$P_T = \frac{1000 \times 690 \times 10 \times 118,4}{1} = 816,96 \times 10^6 \text{ W} = 816,96 \text{ MW}$$

A potência produzida por todas as 20 unidades geradoras é de 14.000 MW, ou seja, cada unidade produz $P_U = 700 \text{ MW}$

A potência que não é aproveitada (dissipada), portanto, é calculada por:

$$P_D = P_T - P_U = 816,96 - 700$$

$$P_D = 116,96 \text{ MW}$$