

# Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte



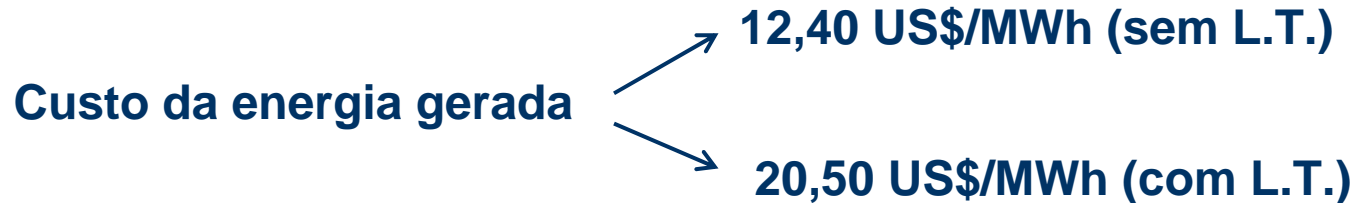
Prof. Frederico Fábio Mauad  
Escola de Engenharia de São Carlos  
Universidade de São Paulo

# Justificativas para o empreendimento

**Crescimento econômico brasileiro**

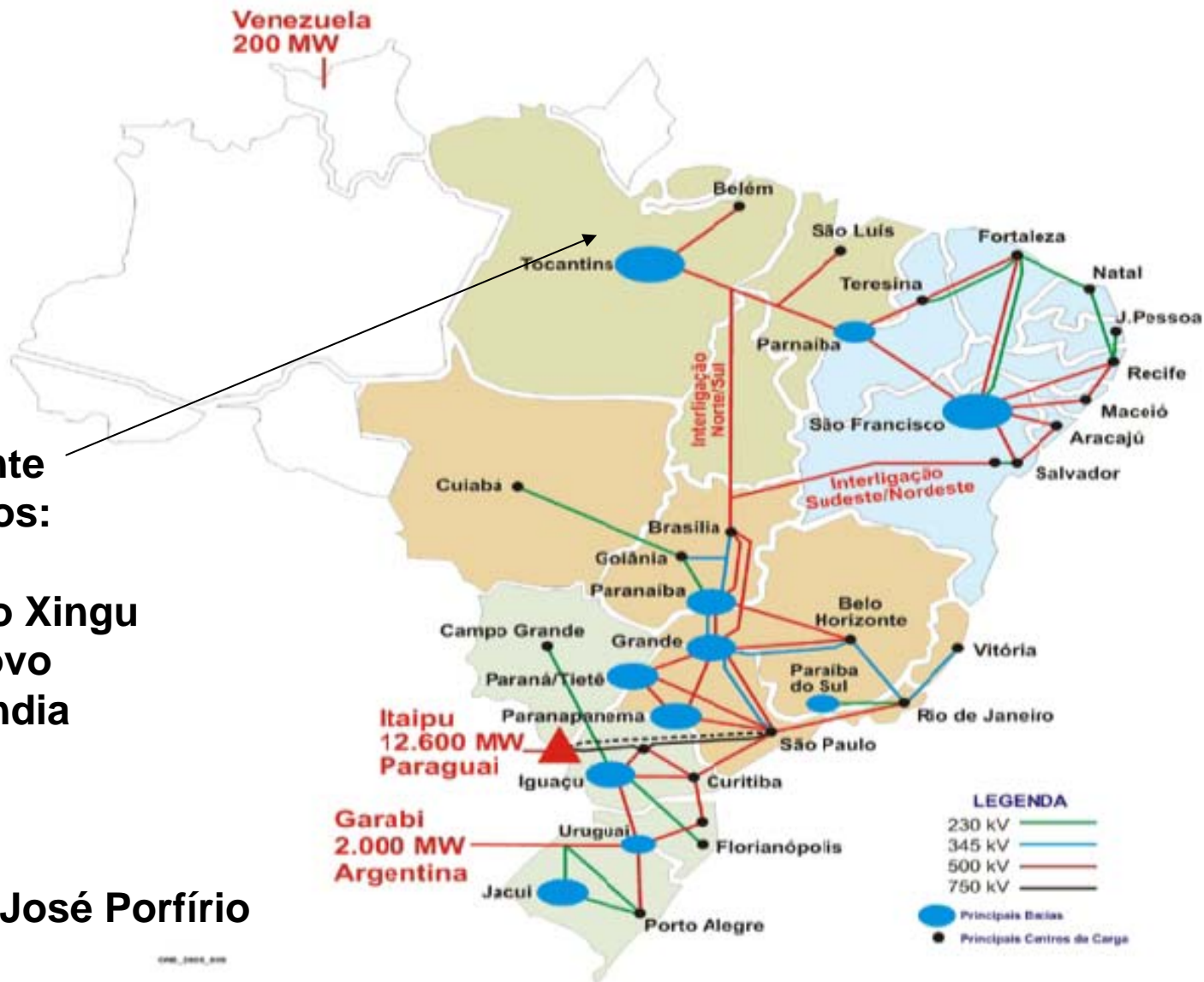


**Conexão ao Sistema Interligado Brasileiro (SIB)**

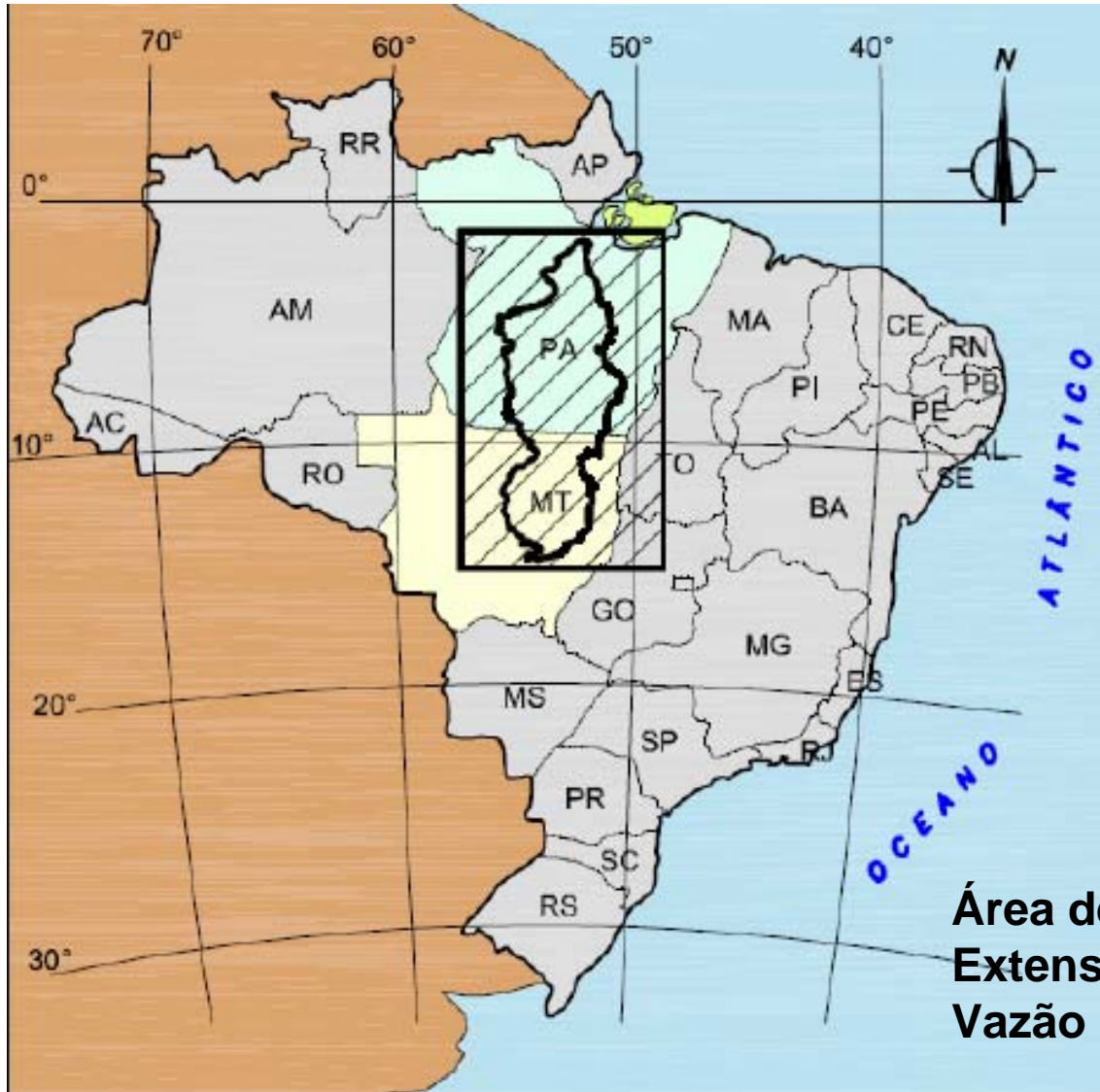


# Sistema Interligado Nacional (SIN)

**Belo Monte**  
**Municípios:**  
**Altamira**  
**Vitória do Xingu**  
**Brasil Novo**  
**Medicilândia**  
**Uruará**  
**Placas**  
**Anapu**  
**Senador José Porfírio**



# Localização da bacia do Xingu



**Área de drenagem = 509.000 km<sup>2</sup>**  
**Extensão = 2.000 km**  
**Vazão Média (Altamira) = 7.850 m<sup>3</sup>/s**

# Estudos realizados

Início dos estudos realizado pela Eletronorte na década de 1980 (1975)

Publicado o relatório “Estudos Xingu” em 2002

5 possíveis aproveitamentos

Complexo Hidrelétrico  
Belo Monte

Jarina – 558,72 MW

Kokraimoro – 1.940 MW

Ipixuna – 2.312 MW

Babaquara – 6.273,96 MW

Kararaô – 8.380,8 MW



# Belo Monte - Estudos anos 80 e 90

Reservatório  
1.225 km<sup>2</sup>

Terra indígena  
Paquiçamba



Barragem  
Casa de força  
11.000 MW

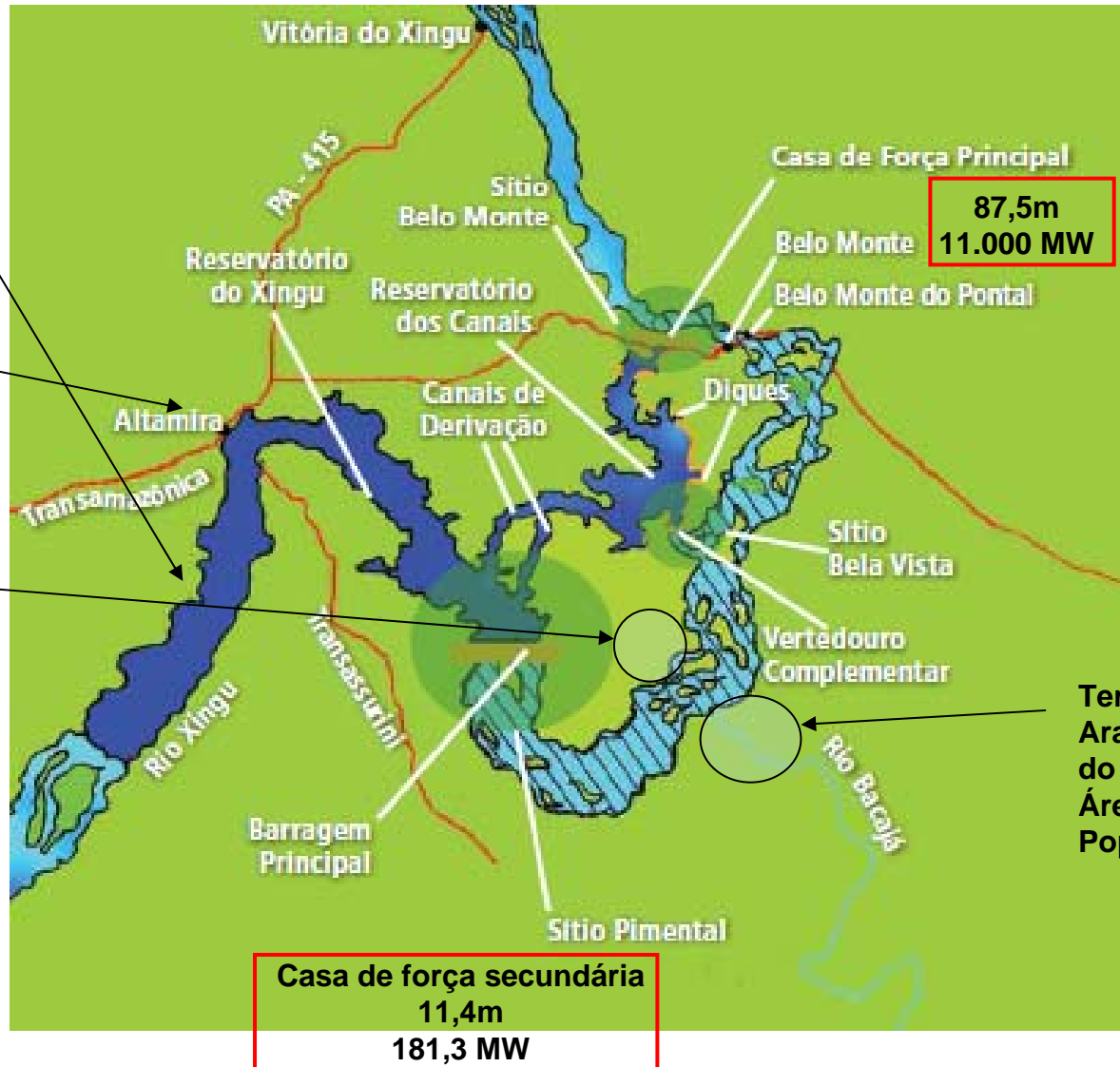
Terra indígena  
Arara da Volta Grande  
do Xingu

# Belo Monte - Estudos 2002 - 2008

**Reservatório**  
**440 km<sup>2</sup>**

**Altamira**  
**Imóveis: 5.988**  
**População: 19.242**

**Terra indígena**  
**Paquiçamba**  
**Área: 4.348 ha.**  
**População: 81 hab.**



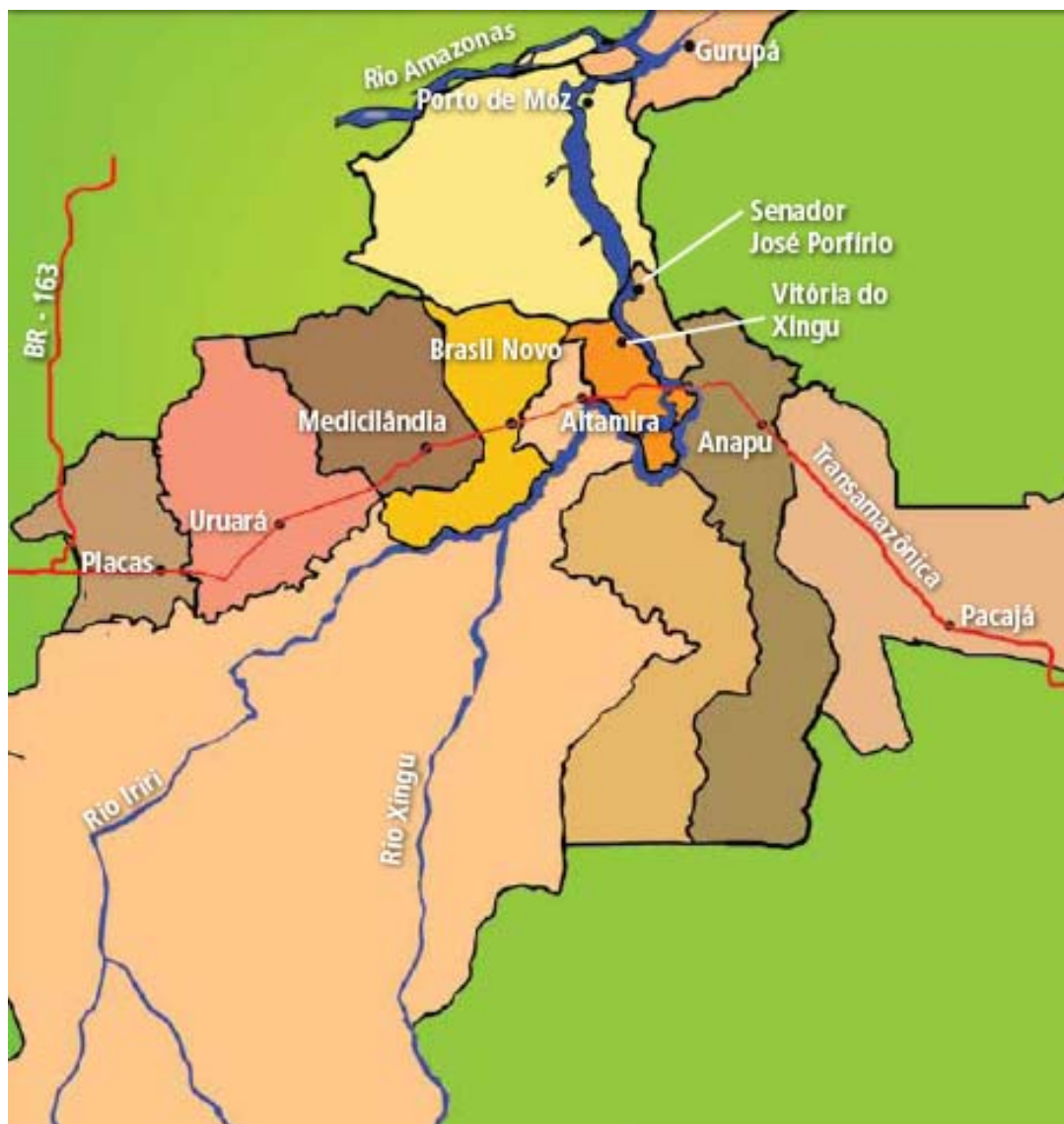


# Áreas indígenas e municípios





# Municípios



# Ponto polêmico

Qual a potência real do empreendimento ?

Potência instalada: 11.000 MW + 181,3 MW

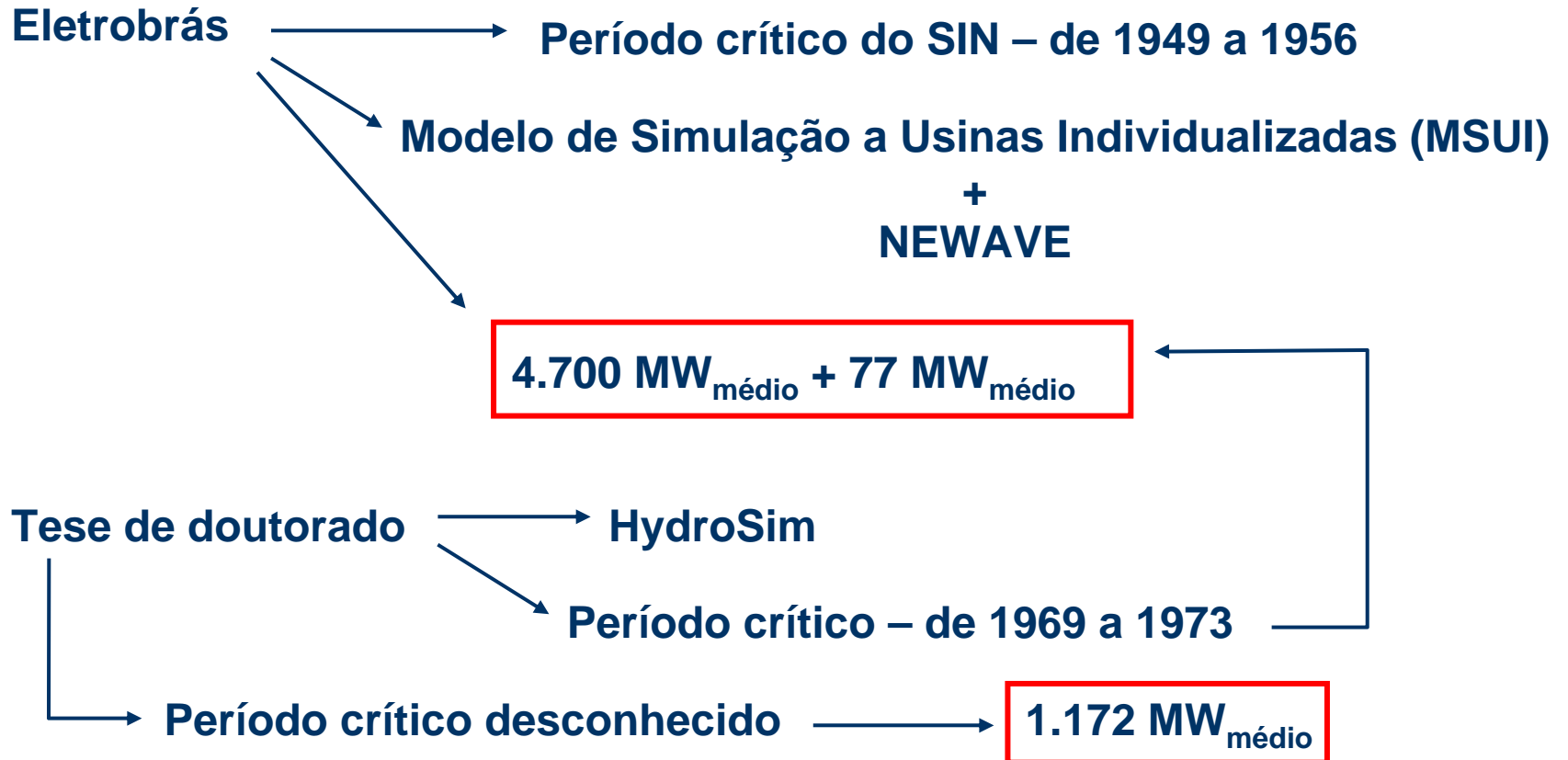
Potência média entregue durante o ano: 4.700 MW + 77 MW

Qual o motivo da diferença?

série histórica de vazões médias mensais  
1931 - 2003

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Mín.	1.128	3.949	9.561	9.817	6.587	2.872	1.417	908	477	444	605	1167
Méd.	7.797	12.753	17.954	19.816	15.698	7.117	2.883	1.562	1.065	1.116	1.880	3.748
Máx.	17.902	24.831	30.129	29.258	27.370	13.396	4.710	2.353	1.557	2.140	4.036	9.752
P.95%	3.880	6.839	11.067	12.736	8.372	3.831	2.017	1.128	743	695	1.179	1.966

# Ponto polêmico



# Números de Belo Monte

## Características:

**20 turbinas Francis de 550 MW cada turbina**

**88,70 metros de queda de referência**

**Cota 96 m – 1.225 km<sup>2</sup>**

**Cota 88,70 – 440 km<sup>2</sup>**

**Vazão MLT – 8.746,56 m<sup>3</sup>/s**

**Vazão mínima defluente – 719 m<sup>3</sup>/s**

# Números da construção

	Antes	Depois
Potência (MW)	11.025	11.182
Área (km <sup>2</sup> )	1.225	440
Escavação solo (m <sup>3</sup> )	10.781.000	144.662.000
Escavação rocha (m <sup>3</sup> )	14.056.000	51.995.000
Aterro solo (m <sup>3</sup> )	57.168.000	39.567.000
Enroncamento (m <sup>3</sup> )	16.765.000	16.957.000
Concreto (m <sup>3</sup> )	3.494.000	3.841.000

# Avaliação econômica

## Geração e Transmissão

Geração	Valor (milhões de dólares)
Investimento	4.037,90
Custos de O & M	291,24
Custo total	4.329,10
Transmissão	Valor (milhões de dólares)
Investimento	1.767,10
Custos de O & M	158,42
Perdas	55,27
Custo Total	2.192,84

Juros de 12%aa  
durante a construção

# Valoração econômica

Na análise de viabilidade econômica do empreendimento as externalidades (perdas) devem ser levadas em conta:

**Perdas na atividade pesqueira**

**Perdas da atividade turística**

**Perdas da biodiversidade**

**Perdas de água por evaporação**

**Perdas na qualidade da água**