

COMPLEXO HIDRELÉTRICO BELO MONTE

EMPRESA:

ELETRONORTE/ELETROBRÁS

POTÊNCIA INSTALADA:

11.181

MW

ETAPA:

ESTUDOS DE VIABILIDADE

1. LOCALIZAÇÃO

RIO:

XINGU

SUB-BACIA:

RIO XINGU

BACIA:

RIO AMAZONAS

LAT.:

3° 07'35"S

DISTÂNCIA DA FOZ:

MUNICÍPIO M. DIR.:ALTAMIRA, SENADOR JOSÉ PORFÍRIO, ANAPÚ

UF:PA

LONG.:

51° 46'30"W

km

MUNICÍPIO M. ESQ.:ALTAMIRA, VITÓRIA DO XINGU

UF:PA

2. DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA

COD.:

18.850.000

NOME:

Altamira

RIO:

Xingu

AD:

446.573

km²

COD.:

NOME:

RIO:

AD:

-

km²

ÁREA DE DRENAGEM DO BARRAMENTO:

447.719

km²

VAZÃO FIRME (95%):

939

m³/s

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL (BACIA):

1.871

mm

VAZÃO MÁX. REG. (...J. J...):

-

m³/s

PRECIPITAÇÃO MÉD ANUAL (RESERVATÓRIO):

1.891

mm

VAZÃO MÍN. REG. (...J. J...):

-

m³/s

EVAPORAÇÃO MÉDIA ANUAL (RESERVATÓRIO):

1.575

mm

VAZÃO MÍN. MÉDIA MENSAL

444

m³/s

VAZÃO MLT (PER:1931a2000):

7.851

m³/s

VAZÃO DE PROJETO (TR:10.000 ANOS):

61.889

m³/s

VAZÃO OBRAS DESVIO (TR:75 ANOS):

38.960

m³/s

VAZÕES MÍNIMAS MÉDIAS MENSAIS (m³/s)

JAN

FEV

MAR

ABR

MAI

JUN

JUL

AGO

SET

OUT

NOV

DEZ

2.516

5.653

9.561

9.817

6.587

2.872

1.417

908

477

444

605

1.167

EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (mm) - Reservatório

JAN

FEV

MAR

ABR

MAI

JUN

JUL

AGO

SET

OUT

NOV

DEZ

128

112

123

126

131

124

123

138

136

146

142

143

DIAS DE CHUVA (MÉDIA MENSAL - p >=0,1 mm)

JAN

FEV

MAR

ABR

MAI

JUN

JUL

AGO

SET

OUT

NOV

DEZ

19

20

23

19

17

10

7

4

4

5

5

11

3. RESERVATÓRIO DA CALHA DO XINGU

N.A. DE MONTANTE

MÍN. NORMAL:

97,00

m

MÁX. NORMAL:

97,00

m

MÁX. MAXIMORUM:

97,50

m

N.A. DE JUSANTE

MÍNIMO:

81,80

m

MÁX. NORMAL:

86,80

m

MÁX. EXCEPCIONAL:

93,40

m

ÁREAS INUNDADAS

NO N.A. MÁX. MAXIMORUM:

356

km²

NO N.A. MÁX. NORMAL:

333

km²

NO N.A. MÍN. NORMAL:

333

km²

VOLUMES

NO N.A. MÁX. NORMAL:

2.069

x 10⁶ m³

ÚTIL:

-

x 10⁶ m³

ABAIXO DA SOLEIRA DO VERTEDOURO PRINCIPAL:

24,2

x 10⁶ m³

OUTRAS INFORMAÇÕES

VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO:

> 100

anos

VAZÃO REG. LÍQ. (PER. CRIT. ....J. J...):

-

m³/s

COEF. DE REG. (VAZÃO REG/VAZÃO MÉDIA):

-

%

PERÍMETRO DO RESERVATÓRIO:

361

km

PROFUNDIDADE MÉDIA:

6,2

m

TEMPO DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO (ATÉ A COTA 91,0m):

2

dias

TEMPO DE RESIDÊNCIA:

5,6

dias

3A. RESERVATÓRIO DOS CANAIS													
N.A. DE MONTANTE							VOLUMES						
MÍN. NORMAL:					96,00	m	NO N.A. MÁX. NORMAL:				1.889	x 10 <sup>6</sup>	m³
MÁX. NORMAL:					97,00	m	ÚTIL:				-	x 10 <sup>6</sup>	m³
MÁX. MAXIMORUM:					97,00	m	ABAIXO DA SOLEIRA DO VERTEDOURO:				301	x 10 <sup>6</sup>	m³
N.A. DE JUSANTE							OUTRAS INFORMAÇÕES						
MÍNIMO:					2,00	m	VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO:				>100	anos	
MÁX. NORMAL:					7,90	m	VAZÃO REG. LÍQ.(PER. CRIT. ....f.....):				-	m³/s	
MÁX. EXCEPCIONAL:					12,10	m	COEF.DE REG.(VAZÃO REG/VAZÃO MÉDIA):				-	%	
ÁREAS INUNDADAS							PERÍMETRO DO RESERVATÓRIO:						
NO N.A. MÁX. MAXIMORUM:					108	km²	PROFUNDIDADE MÉDIA:				268	km	
NO N.A. MÁX. NORMAL:					108	km²	TEMPO DE FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO:				20	dias	
NO N.A. MÍN. NORMAL:					102	km²	TEMPO DE RESIDÊNCIA:				5,6	dias	
USINA HIDRELÉTRICA :													
4. DESVIO - PIMENTAL - 1º FASE													
TIPO:	CALHA NATURAL ESTRANGULADA						ESCAVAÇÃO COMUM:						m³
VAZÃO DE DESVIO (TR: 75 anos):					38.960	m³/s	ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:						m³
TÚNEIS/CANAIS/GALERIAS							ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:						m³
NÚMERO DE UNIDADES:							CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):						m³
SEÇÃO:						m²	ENSECADEIRA:				3.530.000	m³	
COMPRIMENTO:						m							
4A. DESVIO - PIMENTAL - 2º FASE													
TIPO:	VERTEDOURO PRINCIPAL						ESCAVAÇÃO COMUM:						m³
VAZÃO DE DESVIO (TR: 25 anos):					33.812	m³/s	ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:						m³
TÚNEIS/CANAIS/GALERIAS							ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:						m³
NÚMERO DE UNIDADES:							CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):						m³
SEÇÃO:						m²	ENSECADEIRA:				1.495.000	m³	
COMPRIMENTO:						m							
5. BARRAGENS - BELO MONTE													
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL:	BARRAGEM HOMOGÊNEA E MISTA						ENROCAMENTO:					12.834.420	m³
COMP. TOTAL DA CRISTA:					3.545,00	m	ATERRO COMPACTADO:					11.761.837	m³
ALTURA MÁXIMA:					90,00	m	FILTROS E TRANSIÇÕES:					760.590	m³
COTA DA CRISTA:					99,00	m	CONCRETO(CONVENCIONAL/CCR):						m³
							VOLUME TOTAL:					25.356.847	m³
5A. BARRAGEM BELA VISTA													
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL:	BARRAGEM HOMOGÊNEA E MISTA						ENROCAMENTO:					76.800	m³
COMP. TOTAL DA CRISTA:					351,00	m	ATERRO COMPACTADO:					143.700	m³
ALTURA MÁXIMA:					33,00	m	FILTROS E TRANSIÇÕES:					19.000	m³
COTA DA CRISTA:					99,00	m	CONCRETO(CONVENCIONAL/CCR):						m³
							VOLUME TOTAL:					239.500	m³
5B. BARRAGEM PIMENTAL													
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL:	BARRAGEM HOMOGÊNEA E MISTA						ENROCAMENTO:					885.150	m³
COMP. TOTAL DA CRISTA:					6.248,00	m	ATERRO COMPACTADO:					3.334.377	m³
ALTURA MÁXIMA:					36,00	m	FILTROS E TRANSIÇÕES:					548.997	m³
COTA DA CRISTA:					100,00	m	CONCRETO(CONVENCIONAL/CCR):						m³
							VOLUME TOTAL:					4.768.524	m³
6. DIQUES - BELO MONTE													
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL:	SEÇÃO HOMOGÊNEA EM SOLO						ENROCAMENTO:					124.285	m³
COMP. TOTAL DA CRISTA:					10.689,00	m	ATERRO COMPACTADO:					10.148.840	m³
ALTURA MÁXIMA:					59,00	m	FILTROS E TRANSIÇÕES:					33.690	m³
COTA DA CRISTA:					99,00	m	CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):						m³
							VOLUME TOTAL:					10.306.815	m³

6A. DIQUES - BELA VISTA															
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL:				SEÇÃO HOMOGÊNEA EM SOLO				ENROCAMENTO:				163.828 m³			
COMP. TOTAL DA CRISTA:				3.271,00 m				ATERRO COMPACTADO:				17.057.610 m³			
ALTURA MÁXIMA:				31,00 m				FILTROS E TRANSIÇÕES:				70.212 m³			
COTA DA CRISTA:				99,00 m				CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):				m³			
								VOLUME TOTAL:				17.291.650 m³			
7. VERTEDEIRO PRINCIPAL															
TIPO:								ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:				m³			
CAPACIDADE:				47.400 m³/s				CONCRETO (CONVENCIONAL):				205.479 m³			
COTA DA SOLEIRA:				80 m				COMPORTAS							
COMPRIMENTO TOTAL:				420 m				TIPO: SEGMENTO							
NÚMERO DE VÃOS:				17				ACIONAMENTO: HIDRÁULICO							
LARGURA DO VÃO:				20 m				LARGURA:				20,0 m			
ESCAVAÇÃO COMUM:				239.390 m³				ALTURA:				17,00 m			
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				1.154.572 m³				ESTRUTURA DE DISSIPACÃO DE ENERGIA:				Bacia convencional			
7A. VERTEDEIRO COMPLEMENTAR															
TIPO:								ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:				m³			
CAPACIDADE:				14.600 m³/s				CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):				47.229 m³			
COTA DA SOLEIRA:				76 m				COMPORTAS							
COMPRIMENTO TOTAL:				95 m				TIPO: SEGMENTO							
NÚMERO DE VÃOS:				4				ACIONAMENTO: HIDRÁULICO							
LARGURA DO VÃO:				20 m				LARGURA:				20,00 m			
ESCAVAÇÃO COMUM:				3.259.560 m³				ALTURA:				22,20 m			
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				174.710 m³				ESTRUTURA DE DISSIPACÃO DE ENERGIA:				Calha natural			
8. SISTEMA ADUTOR															
CANAIS DE ADUÇÃO								TOMADA D'ÁGUA PRINCIPAL							
COMPRIMENTO:				40.000 m				TIPO:							
LARGURA OU SEÇÃO: VARIÁVEL DE 160 A 400m								COMPRIMENTO TOTAL:				660 m			
ESCAVAÇÃO COMUM:				132.022.200 m³				NÚMERO DE VÃOS:				20			
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				44.582.900 m³				ESCAVAÇÃO COMUM:				807.000 m³			
CONCRETO:				1.113.000 m³				ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				1.009.000 m³			
CONDUTO FORÇADO								CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):				1.237.800 m³			
DIÂMETRO INTERNO:				11,2 m				COMPORTAS							
NÚMERO DE UNIDADES:				20				TIPO: VAGÃO							
COMPRIMENTO MÉDIO:				113 m				ACIONAMENTO: HIDRÁULICO							
ESCAVAÇÃO COMUM:				m³				LARGURA:				9,6 m			
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				m³				ALTURA:				14,3 m			
CONCRETO				m³				TOMADA D'ÁGUA COMPLEMENTAR							
								TIPO:							
								COMPRIMENTO TOTAL:				98 m			
								NÚMERO DE VÃOS:				7			
								ESCAVAÇÃO COMUM:				1.140 m³			
								ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				13.060 m³			
								CONCRETO:				28.680 m³			
								COMPORTAS:				montadas a jusante			
								TIPO: VAGÃO							
								ACIONAMENTO: HIDRÁULICO							
								LARGURA:				9,5 m			
								ALTURA:				9,15 m			
9. CASA DE FORÇA PRINCIPAL															
TIPO: ABRIGADA															
Nº DE UNIDADES GERADORAS				20				ESCAVAÇÃO COMUM:				757.000 m³			
LARG. DOS BLOCOS DAS UNIDADES:				33 m				ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:				2.802.000 m³			
LARG. DA ÁREA DE MONTAGEM:				148 m				ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:				5.000 m³			
COMPRIMENTO TOTAL:				808 m				CONCRETO				1.171.000 m³			

10. TURBINAS															
TIPO: FRANCIS EIXO VERTICAL															
POTÊNCIA UNIT. NOMINAL:					560	MW		VAZÃO UNITÁRIA NOMINAL:						695	m³/s
ROTAÇÃO SÍNCRONA:					85,71	rpm		RENDIMENTO MÁXIMO:						96	%
QUEDA DE PROJETO:					89,3	m		PESO TOTAL POR UNIDADE:						20.000	kN
10A. TURBINAS - COMPLEMENTAR															
TIPO: BULBO															
POTÊNCIA UNIT. NOMINAL:					26,4	MW		VAZÃO UNITÁRIA NOMINAL:						253	m³/s
ROTAÇÃO SÍNCRONA:					109,09	rpm		RENDIMENTO MÁXIMO:						94,5	%
QUEDA DE PROJETO:					13,1	m		PESO TOTAL POR UNIDADE:						3000	kN
11. GERADORES															
POTÊNCIA UNIT. NOMINAL					649	MVA		RENDIMENTO MÁXIMO:						98,2	%
ROTAÇÃO SÍNCRONA:					85,71	rpm		FATOR DE POTÊNCIA:						0,85	
TENSÃO NOMINAL:					19	kV		PESO TOTAL POR UNIDADE:						27.200	kN
11A. GERADORES - COMPLEMENTAR															
POTÊNCIA UNIT. NOMINAL					27,3	MVA		RENDIMENTO MÁXIMO:						98	%
ROTAÇÃO SÍNCRONA:					109,09	rpm		FATOR DE POTÊNCIA:						0,95	
TENSÃO NOMINAL:					13,8	kV		PESO TOTAL POR UNIDADE:						1.770	kN
12. OBRAS ESPECIAIS															
TIPO: PORTO DA OBRA								ESC EM ROCHA SUBTERRÂNEA:							m³
ESCAVAÇÃO COMUM:					6.000	m³		CONCRETO (CONVENCIONAL):						600	m³
ESC EM ROCHA A CÉU ABERTO:					1.000	m³									
13. CRONOGRAMA - PRINCIPAIS FASES															
INÍCIO DAS OBRAS PRINCIPAIS ATÉ DESVIO:					38	mês		OBRAS PRINCIPAIS TOTAL:						118	mês
DESVIO ATÉ FECHAMENTO:					12	mês		MONT. ELETROMECÂNICA OBRAS PRINC.						94	mês
FECHAMENTO ATÉ GERAÇÃO					3	mês									
14. CUSTOS - ( x 10³ R\$)															
OBRAS CIVIS:					2.839.299			CUSTO TOTAL S/ JDC:						7.514.981	
EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS:					2.927.817			JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO:						2.085.176	
MEIO AMBIENTE:					476.182			CUSTO TOTAL C/JDC:						9.610.157	
OUTROS CUSTOS + EVENTUAIS:					766.089			CUSTO DE OPERAÇÃO + MANUTENÇÃO							
CUSTO DIRETO TOTAL:					7.009.387			DATA DE REFERÊNCIA (mês/ano):						Jun/01	
CUSTOS INDIRETOS:					505.594			TAXA DE CÂMBIO (R\$/US\$):						R\$2,38=1US\$	
15. ESTUDOS ENERGÉTICOS - USINA PRINCIPAL															
QUEDA BRUTA MÁXIMA:					93,7	m		ENERGIA FIRME:						4.719	MW médio
QUEDA DE REFERÊNCIA:					87,5	m		CUSTO ÍNDICE (COMPLEXO)						361	US\$/kW
POTÊNCIA DA USINA:					11.000	MW		CUSTO DA ENERGIA GERADA (COMPLEXO)				12,4		US\$/MWh	
15A. ESTUDOS ENERGÉTICOS - USINA COMPLEMENTAR															
QUEDA BRUTA MÁXIMA:					12,2	m		ENERGIA FIRME:						77	MW médio
QUEDA DE REFERÊNCIA:					11,4	m		CUSTO ÍNDICE (COMPLEXO)						361	US\$/kW
POTÊNCIA DA USINA:					181	MW		CUSTO DA ENERGIA GERADA (COMPLEXO)				12,4		US\$/MWh	

[illegible]