

**FICHA TÉCNICA DE APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS
ELETROBRÁS****1. IDENTIFICAÇÃO:**

Nome do aproveitamento	BELO MONTE			
Rio	XINGU	Distância da foz	223	km
Bacia	1	Código DNAEE	18	
Coordenadas geográficas	latitude	03° 07' 35" S	longitude	51° 46' 30 " W
Estado(s)	PA	Município(s)	ALTAMIRA, SENADOR JOSÉ POR-FÍRIO, ANAPÚ E VITÓRIO DO XINGU	

2. DADOS BÁSICOS:**2.1. Topografia:**

Foi elaborada uma base cartográfica do reservatório, constituída de mapas aerofotogramétricos na escala de 1:25.000, executados na fase dos Estudos de Inventário, abrangendo com 80 folhas, uma área de 11.440 km². Os vôos de cobertura aerofotogramétrica, na escala de 1:60.000, foram executados pelas empresas Geofoto e Aerofoto Cruzeiro S/A. Os serviços de aerotriangulação e restituição fotogramétrica foram executados pela empresa Aerosul S/A – Fotogrametria Sul do Brasil.

2.2. Geologia:**2.2.1. Reservatório:**

Existem rochas ou feições geológicas que podem comprometer a estanquidade do reservatório?
()sim ()não; descrição sucinta:

Existem encostas ou rochas que podem comprometer a estabilidade das encostas do reservatório?
()sim ()não; descrição sucinta:

Existem evidências geotectônicas que o reservatório pode sofrer influência de sismos naturais e/ou geral sismos induzidos?
()sim ()não; descrição sucinta:

2.2.2. Eixo da barragem:

Espessura média estimada do recobrimento do solo:		
No leito do rio:		m
Na margem direita do rio:		m
Na margem esquerda do rio:		m
Na ombreira direita na altura da crista:		m
Na ombreira esquerda na altura da crista:		m
Tipo de rocha predominante no local:		

Existem feições geológicas que podem penalizar a implantação deste tipo de obra?		
() sim	() não; descrição sucinta:	

2.2.3. Materiais naturais de construção, disponibilidade de:

Argila: () sim () não		
distância das áreas de empréstimo na margem direita		km
distância das áreas de empréstimo na margem esquerda		km

Areia e cascalho: () sim () não		
distância da jazida		km

Rocha: () sim () não		
distância das pedreiras margem direita		km
distância das pedreiras margem esquerda		km

2.3. Hidrometeorologia:

Classificação climática:	Equatorial
--------------------------	------------

2.3.1. Temperaturas:

máxima:	35	°C	mínima:	17,4	°C	média mensal	26,0	°C
trimestre mais quente:			4º		trimestre mais frio:			1º

2.3.2. Evaporação Média Anual:

	1.575	mm
--	-------	----

2.3.3. Pluviometria:

Estações básicas utilizadas:			
CÓDIGO DNAEE	NOME	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO	ÁREA DE DRENAGEM
00652000	PRIMAVERA DO XINGU	1976 - 1997	-

Precipitação anual média	1.891			mm
Trimestre mais chuvoso	1º	trimestre mais seco	3º	

2.3.4. Fluviometria:

Área de drenagem da bacia	446.573	km ²
---------------------------	---------	-----------------

Estação básicas utilizadas				
CÓDIGO DNAEE	NOME	RIO	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO	ÁREA DE DRENAGEM km ²
18460000	BOA SORTE	XINGU	1977 – 2002	206.863
18510000	SÃO FÉLIX DO XINGU	XINGU	1975 – 1998	250.626
18520000	BELO HORIZONTE	XINGU	1976 – 1998	277.265
18850000	ALTAMIRA	XINGU	1928 – 2004	446.203

Vazões e níveis d'água							
MLT	7.804	m ³ /s	período:	(DE JAN/1931 A DEZ/2005)			
Vazão específica de longo termo	17,47						l/s/ km ²
Máxima vazão média mensal	19.960	m ³ /s	mês	ABR			
Mínima vazão média mensal	1.068	m ³ /s	mês	SET			
Máxima vazão diária observada	30.129	data	MAR/80	N A	-	zero da régua	-
Mínima vazão diária observada	444	data	OUT/69	N A	-	zero da régua	-
Vazão decamilenar	40.810	data	-	N A	-	zero da régua	-

2.3.5. Sedimentometria:

Existe medições ou estudos na bacia? (x)sim não()		
Estimativa da descarga sólida anual média	3.176.396	t/ano
Observações:		
Durante os levantamentos de campo da 2ª Etapa dos Estudos de Viabilidade não foram realizadas coletas de material sólido transportado no rio Xingu porque já existiam na época cerca de 120 medições efetuadas em etapas anteriores no posto de Altamira.		

2.3.6. Reservatório:

Nível d'água máximo normal (Na _{máx})	97,0	m
Nível d'água mínimo normal (Na _{mín})	97,0	m
Nível d'água médio (Na _{méd})	SEM DEPLECIONAMENTO	m

Volume total	4.571,00	hm ³	volume útil	0,00	m ³
Somatória dos volumes úteis a montante	SEM DEPLECIONAMENTO				m ³
Depleção máxima	SEM DEPLECIONAMENTO				m
Volume corresp. à crista da soleira do vertedor	-				m ³
Nível d'água corresp. a ½ volume útil	SEM DEPLECIONAMENTO				m

Área inundada no Na _{máx}	440,0	km ²
Área inundada no Na _{mín}	SEM DEPLECIONAMENTO	km ²

Perda por evaporação	100 a 150 mm/mês (Evapotranspiração Potencial)	
Perda devido a outros usos da água	-	m ³ /s

Vazão regularizada líquida	-	m ³ /s
Vazão regularizada bruta	-	m ³ /s

Tempo de residência	-	dias
---------------------	---	------

3. PARÂMETROS ENERGÉTICOS:

Queda bruta máxima (Hb1)	92,4	m
Queda líquida máxima (H1)	91,4	m
Queda líquida média (H2)	91,4	m
Queda líquida mínima(Hb1)	91,4	m
Vazão média no período crítico (Qr)	7.870	m³/s
Energia firme (Ef)	4.796	MW médios
Fator de capacidade de referência (Fk)	0,55	
Potência de referência (Pr)	1181	MW
Potência instalada (P)	1181	MW

4. TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS:

4.1. Terrenos e benfeitorias urbanas afetados:

distrito	-	município	São Felix do Xingu	estado	Pará
população total	12.530	hab.	população afetada	627	hab. 5,0 %
infra-estrutura urbana: ()boa ()média (X)deficiente					
padrão médio de edificação: ()boa (X)média ()deficiente					

4.2. Terrenos e benfeitorias rurais afetados:

município	São Felix do Xingu	estado	Pará
área total	8.421.243 ha	área afetada	68.283 ha 0,81 %
população total	22.091 ha	população afetada	5.524 hab 25,0 %
lavouras	-	ha	pastagens 5.984 ha
campos	-	ha	matas 62.247 ha

4.3. Comunidades indígenas e/ou outros grupos étnicos afetados:

nome	-	município	-	estado	-
população total	- hab	população afetada	- hab	-	%
área total	- ha	área afetada	- ha	-	%

4.4. Unidades de conservação e áreas de preservação permanente afetados:

nome	-	município	-	estado	-
área total	- ha	área afetada	- ha	-	%

4.5. Outras benfeitorias afetadas:

-

4.6. Relocações:

4.6.1. Estradas de rodagem:

federais pavimentadas	-	km	federais não pavimentadas	-	km
estaduais pavimentadas	-	km	estaduais não pavimentadas	-	km
municipais pavimentadas	-	km	municipais não pavimentadas	-	km

4.6.2. Estradas de Ferro:

bitola	-	m	extensão	-	km
--------	---	---	----------	---	----

4.6.3. Pontes:

tipo	-	extensão	-	m
------	---	----------	---	---

4.6.4. Sistema de transmissão e distribuição:

tensão	-	kV	tipo de torre	-	extensão	-	km
--------	---	----	---------------	---	----------	---	----

4.6.5. Sistema de comunicação:

-

4.6.6. População:

urbana	-	hab	rural	-	hab
comunidades indígenas e/ou outros grupos étnicos afetados				-	hab

4.6.7. Outros:

aeroporto	-
porto fluvial	-
outro	-

4.7. Outras ações sócio-ambientais:

4.7.1. Limpeza do reservatório:

área correspondente à depleção	-	ha
área total	-	ha
área a ser desmatada	-	ha
tipo de vegetação	-	

4.7.2. Unidades de conservação* e áreas de preservação permanente criadas:

nome	-	município	-	estado	-
área total	-	ha	área comprada	-	ha
					%

* 2,5% do custo da obra destinado a compensação ambiental.

5. CASA DE FORÇA:
PRINCIPAL

Tipo	ABRIGADA	
Potência instalada (P)	1100	MW
Tipo de turbina	FRANCIS EIXO VERTICAL	
Número de unidades (N)	20	
Potência de cada turbina(P1)	560	MW
Potência de cada gerador(P1)	649	MVA
Velocidade síncrona (n)	85,71	rpm
Queda de Projeto (m)	89,3	m
Vazão Unitária Nominal (Qt)	695	m ³ /s

COMPLEMENTAR

Tipo	ABRIGADA	
Potência instalada (P)	181	MW
Tipo de turbina	BULBO	
Número de unidades (N)	7	

Potência de cada turbina(P1)	26,4	MW
Potência de cada gerador(P1)	27,3	MVA
Velocidade síncrona (n)	109,09	rpm
Queda de Projeto (m)	13,1	m
Vazão Unitária Nominal (Qt)	253	m ³ /s

6. VILA DOS OPERADORES:

População prevista	-	habitantes
Localização	-	

7. DESVIO E CONTROLE DO RIO:

1º FASE - PIMENTAL

Vazão de desvio	38.960	m³/s	Tempo de recor-rência	75	anos
-----------------	--------	------	-----------------------	----	------

Tipo de esquema	
() Através de túneis	() Através de adufas
() Através de galerias	() Através de canal
(X) Calha Natural Estrangulada	

2º FASE - PIMENTAL

Vazão de desvio	33.812	m³/s	Tempo de recor-rência	25	anos
-----------------	--------	------	-----------------------	----	------

Tipo de esquema	
() Através de túneis	() Através de adufas
() Através de galerias	(X) Através do Vertedouro Principal

7.1. Túneis:

Número de túneis	ZERO	Localização	-
------------------	------	-------------	---

Uso exclusivo para desvio?	
() sim	() não

Forma da seção					
Diâmetro	-	m	Comprimento	-	m
Descarga máxima por túnel	-	m³/s	velocidade máxima	-	m/s

7.2. Galerias:

Número de galerias	-		Localização	-		
Dimensões	altura	-	m	largura	-	m
Descarga máxima por galeria	-		m³/s	velocidade máxima	-	m/s

7.3. Adufas:

Número de adufas	-		Localização	-		
Dimensões	altura	-	m	largura	-	m
Descarga máxima por adufa		-	m³/s	velocidade máxima	-	m/s

7.4. Canal:

Localização									
Dimensões	profundidade		m	largura		m	comprimento		m
Descarga máxima		m ³ /s	velocidade máxima					m/s	

8. BARRAGENS E DIQUES:

BARRAGENS – BELO MONTE

Tipo	BARRAGEM HOMOGÊNEA E MISTA				
Altura máxima	90	m	Comprimento	3.545,00	m
Cota da Crista	99	m	Enrocamento	12.834.420	m ³
Aterro Compac-tado	11.761.837	m ³	Filtros e Transi-ções	760.590	m ³

BARRAGEN BELA VISTA

Tipo	BARRAGEM HOMOGÊNEA E MISTA				
Altura máxima	36	m	Comprimento	351,00	m
Cota da Crista	100	m	Enrocamento	76.800	m ³
Aterro Compac-tado	143.700	m ³	Filtros e Transi-ções	19.000	m ³

BARRAGEM PIMENTAL

Tipo	BARRAGEM HOMOGÊNEA E MISTA				
Altura máxima	36	m	Comprimento	6.248,00	m
Cota da Crista	100	m	Enrocamento	885.150	m ³
Aterro Compac-tado	3.334.377	m ³	Filtros e Transi-ções	548.997	m ³

DIQUES – BELO MONTE

Tipo	SEÇÃO HOMOGÊNEA EM SOLO				
Altura máxima	59	m	Comprimento	10.689	m
Cota da Crista	99	m	Enrocamento	124.285	m ³
Aterro Compac-tado	10.148.840	m ³	Filtros e Transi-ções	33.690	m ³

DIQUES – BELA VISTA

Tipo	SEÇÃO HOMOGÊNEA EM SOLO				
Altura máxima	31	m	Comprimento	3.271	m
Cota da Crista	99	m	Enrocamento	163.828	m ³
Aterro Compac-tado	17.057.610	m ³	Filtros e Transi-ções	70.212	m ³

9. TRANSIÇÕES E MURO DE CONCRETO:

Tipo					
Altura máxima		m	Comprimento		m
Altura média		m	Volume		m ³

10. VERTEDOURO:
VERTEDOURO PRINCIPAL

VERTEDOURO PRINCIPAL							
Tipo							
Capacidade		47.400	m³/s	Escavação Comum	239.390	m³	
Cota da Soleira		80	m	Escavação em Rocha a Céu Aberto	1.154.572	m³	
Comprimento Total:		420	m	Concreto (convencional)	205.479	m³	
Número de Vãos			17	Estrutura de Dissipação	Bacia Convencional		
Dimensões das comportas		largura	20	m	altura	17	m

VERTEDOIRO COMPLEMENTAR

VERTEDORS COM ELEMENTAR							
Tipo							
Capacidade		14.600	m³/s		Escavação Comum	3.259.560	m³
Cota da Soleira		76	m		Escavação em Rocha a Céu Aberto	174.710	m³
Comprimento Total:		95	m		Concreto (convencional/CCR)	47.229	m³
Número de Vãos			4		Estrutura de Dissipação		
Dimensões das comportas		largura	20	m	altura	22	m

11. TOMADA D'ÁGUA E ADUTORAS:
11.1. Canais de Adução

Largura	100 a 400	m	Escavação Comum	132.022.200	m ³
Comprimento	40.000	m	Escavação em Rocha a Céu Aberto	44.582.900	m ³
		m ³	Concreto	1.113.000	m ³

11.1. Tomada d'água:
TOMADA D'ÁGUA PRINCIPAL

TOMADA E RESCUE PUMP AL							
Tipo							
Comprimento	660		m		Escavação em Rocha a Céu Aberto	1.009.000 m³	
Escavação Comum	807.000		m³		Concreto (convencional/CCR)	1.237.800 m³	
Número de tomadas				20			
Número de comportas	20		Tipo de comporta			VAGÃO	
Dimensões das comportas:	largura	9,6		m	altura	14,3	m

TOMADA D'ÁGUA COMPLEMENTAR

TOMADA EM ROCHA COM ELEMENTO							
Tipo							
Comprimento	98	m	Escavação em Rocha a Céu Aberto		13.060	m³	
Escavação Comum	1.140	m³	Concreto (convencional/CCR)		28.680	m³	
Número de tomadas			7				
Número de comportas	7	Tipo de comporta			VAGÃO		
Dimensões das comportas:	largura	9,5	m	altura	9,15	m	

11.2. Conduto adutor de baixa pressão:

Tipo	-		
() canal			
() túnel	número de túneis		-

Comprimento	-	m	velocidade	-	m/s
Seção transversal	-	m ²	vazão máxima por conduto	-	m ³ /s

11.3. Chaminé de equilíbrio:

Tipo	-				
Diâmetro	-	m	altura	-	m

11.4. Túnel sob pressão:

Vazão aduzida	-	m ³ /s	Velocidade máxima	-	m/s
Diâmetro	-	m	Comprimento	-	m
Comprimento do trecho revestido	-	m	Volume de escavação em rocha	-	m ³
Comprimento do trecho não revestido	-	m	Volume de escavação em solo	-	m ³

11.5. Conduto forçado:

Tipo	-				
Número de condutos:	-				
Comprimento unitário médio:	-	m	Diâmetro	-	m
Vazão por conduto	-	m ³ /s	Velocidade máxima	-	m/s

11.6. Canal de fuga:

Vazão			m³/s	Velocidade máxima				m/s
Volume de escavação comum			m³	Comprimento				m
Volume de escavação em rocha		m³	Profundidade		m	largura	.	m

11.7. Túnel de fuga:

Vazão	-	m ³ /s	Velocidade máxima	-	m/s
Volume de escavação comum	-	m ³	Comprimento	-	m
Volume de escavação em solo	-				m ³

12. ACESSO AO LOCAL DAS OBRAS:

12.1.Estradas de rodagem:	tipo	-	comprimento	-	km
12.2.Estradas de ferro:	tipo	-	comprimento	-	km
12.3.Pontes:	tipo	-	comprimento	-	km
12.4.Aeroporto:	tipo	-			