5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUAS ALTERNATIVAS

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresentam-se as alternativas locacionais estudadas para a instalação da UHE Salto Grande, considerações sobre as alternativas de barramento e a descrição do arranjo previsto.

Este estudo foi executado pela COPEL AMEC, por intermédio da COPEL GERAÇÃO LTDA, para compor os Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental da UHE Salto Grande, com vistas à submissão na Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL para análise, aprovação e gestão da licitação, e obtenção da concessão do aproveitamento hidrelétrico.

O estudo de alternativas teve como base o Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Chopim respeitando a divisão de quedas ali estabelecida, que prevê o aproveitamento de Salto Grande com nível máximo normal do reservatório na El. 507,00 m, correspondente ao nível de restituição da usina de montante (Salto Alemã), e o nível máximo normal do canal de fuga na El. 463,00, que corresponde ao nível do reservatório previsto a jusante (UHE Salto Chopim).

O local estudado para o empreendimento localiza-se entre os marcos quilométricos km 138 e km 142 da foz do rio Chopim, com desnível natural de cerca de 20 metros, formado por trechos de corredeiras e saltos.

5.2 ALTERNATIVAS DE ARRANJO

5.2.1 Concepções

O estudo do eixo teve como objetivo avaliar alternativas de posicionamento do barramento que minimizassem custos e, ao mesmo tempo, trouxessem benefícios de caráter ambiental.

Procurou-se verificar outras possibilidades de barramento, diferentes daquela sugerida no Inventário do rio Chopim, resultando em duas alternativas de localização da barragem.

A primeira é semelhante à sugerida no inventário, com ligeiro deslocamento do eixo para jusante, onde observou-se melhores condições de encontro das ombreiras. O barramento da segunda alternativa situa-se a montante do Salto Grande, com barragem de menor altura, porém com circuito de geração composto por túnel adutor.

5.2.2 Alternativa 1

Esta alternativa, localizada junto ao km 308 do rio, respeita a proposição do Inventário, com as águas do reservatório sendo captadas próximo à margem direita, em uma tomada de água incorporada à barragem. A partir da tomada d'água seguem dois condutos forçados a céu aberto até a casa de força.

A estrutura principal é constituída por uma barragem de concreto compactado a rolo, com cerca de 470 m de extensão e 47 metros de altura, posicionada sobre fundação de basalto.

O vertedouro, incorporado ao trecho central da barragem, com soleira livre em concreto compactado com rolo, foi previsto com 280 metros de extensão, para escoar uma vazão de 6.726 m^3/s, correspondente à cheia decamilenar, com soleira na EL. 507,00 m e nível de água máximo maximorum na EL. 512 m. A calha de descarga será revestida com concreto convencional, terminando em defletor.

Prevê-se a construção da barragem em duas fases. Na primeira é feito o lançamento da ensecadeira na forma de "U" pela margem direita, fazendo a constrição da calha natural do rio para a abertura do canal e construção das adufas para a segunda fase do desvio do rio, além de parte da barragem no leito do rio, para o encosto da ensecadeira de 2ª fase. (desenho 210–SG-00041)

A tomada de água, com soleira na El. 495,00 m, será uma estrutura de concreto armado, incorporada à barragem de concreto compactado a rolo.

A jusante da tomada de água e após transpor o maciço da barragem, dois condutos forçados de 4,50 m de diâmetro cada, desenvolvem-se a céu aberto.

A casa de força foi prevista do tipo abrigada, contendo duas unidades geradoras do tipo Francis, de eixo vertical, com 25,5 MW de potência cada.

Destaca-se nesta alternativa a existência a montante da PCH Chopim I, de propriedade da COPEL e de uma comunidade rural relativamente bem estruturada, situada na margem esquerda do rio Chopim, ambas atingidas pelo reservatório desta alternativa.

5.2.3 Alternativa 2

Assim como na primeira alternativa, o nível de água máximo normal do reservatório foi previsto na El. 507,00 m e o nível normal de jusante na El. 463,00 m, conforme definido no estudo de inventário.

As águas do reservatório serão captadas em uma tomada próxima à barragem, na margem direita do rio Chopim. As águas serão conduzidas até os grupos geradores situados na casa de força, por meio de um túnel escavado em rocha.

Como o aproveitamento é feito através do conjunto de desníveis naturais existente, ensecando um trecho de cerca de 3 km, deverá ser mantida uma vazão sanitária de 5,7 m^3/s, correspondente a 50% da $Q_{7,10}$ (vazão de estiagem com sete dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência).

Nesta alternativa prevê-se a construção de barramento de concreto compactado com rolo, em ambas as margens, com cerca de 580 m de extensão, incluindo o vertedouro, e 38 m de altura máxima, posicionada sobre fundação de basalto. (desenho 210-SG-00042)

O vertedouro estará incorporado ao maciço da barragem e em arco para aumentar sua extensão, possibilitando uma soleira livre com 280 m, capacitada a escoar uma vazão de 6.726 m^3/s, correspondente à cheia com tempo de recorrência de 10.000 anos.

A construção da barragem será feita em duas fases. Na primeira fase o rio permanece no leito natural, sem a necessidade de se construir ensecadeiras.. Nesta fase será escavado um canal com 40 m de largura e construídas 4

adufas de desvio, com 5,00 m de largura e 10,0 m de altura, incorporadas ao maciço da barragem.

A tomada d'água, com soleira na El.439,00 m, será uma estrutura a gravidade, concretada contra a rocha e fundada em rochas. A estrutura, equipada com duas comportas do tipo ensecadeira, servirá de entrada para o túnel de adução,com 9,00 m de diâmetro e aproximadamente 1450 m de comprimento. No desemboque do túnel está prevista uma transição para três condutos forçados, estes com 3,35 m de diâmetros, um para cada unidade geradora situada na casa de força.

Para minimizar os efeitos de transientes hidráulicos, está prevista uma chaminé de equilíbrio no final do túnel adutor, com 25,00 m de diâmetro e 30 m de altura.

A casa de força será abrigada, contendo três unidades geradoras do tipo Francis, de eixo vertical, com 17 MW de potência cada.

5.2.4 Comparação e seleção da alternativa

Os arranjos para as duas alternativas acima descritas são bem diferentes entre si.

A alternativa 1 possui um barramento com volume maior, porém com um circuito de geração curto, localizado no pé da barragem. Devido a localização do barramento, o futuro reservatório atinge uma comunidade rural e obriga a desativação da PCH Chopim I, causando um forte impacto socioeconômico a ser considerado na comparação de alternativas. As perdas de adução foram estimadas em 1% da queda bruta.

Na Alternativa 2 o eixo da barragem foi deslocado para montante do Salto Grande, reduzindo consideravelmente o volume da barragem e o impacto socioeconômico, pois o reservatório formado por esta alternativa não atinge a comunidade anteriormente citada. Devido a adução de vazões da ordem de 130 m^3/s, através do túnel, um trecho do rio de aproximadamente 3 km ficara com vazão reduzida, conseqüentemente reduzindo a produção de energia na PCH Chopim I. As perdas na adução foram estimadas em 4%.

Paralelamente ao fato de não se alagar a PCH Chopim I, a alternativa 2 mantém parcialmente a beleza da cachoeira denominada Salto Grande, pois em períodos de vertimento do empreendimento, esta queda de água continuará a representar um bom potencial cênico para a região.

A análise comparativa de custos para estas alternativas apontou um valor 5% maior para a Alternativa 1.

Desta forma, apesar de haver uma pequena redução do ponto de vista energético, que pode ser compensada pela geração parcial que ainda poderá ser obtida na PCH Chopim I, a redução dos impactos ambientais sobre a comunidade lindeira e a manutenção parcial dos atributos cênicos da cachoeira, indicam que a Alternativa 2, correspondente ao barramento de menor altura, situado a montante do Salto Grande, com túnel de adução e casa de força situada no final do trecho de corredeiras, é o melhor arranjo geral para a UHE Salto Grande.

5.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UHE SALTO GRANDE.

Os Estudos de Viabilidade da UHE Salto Grande concluíram pela adoção de um eixo de barramento diferente do previsto nos Estudos de Inventário Hidrelétrico. Foram estudadas duas alternativas de arranjo: barragem de concreto compactado a rolo e circuito de geração junto à barragem, semelhante ao proposto nos estudos de inventário, e barragem de concreto compactado a rolo, localizada a montante da primeira, com circuito de geração composto por túnel e casa de força distante da barragem. A segunda alternativa conduz a uma área inundada menor e um menor volume de barragem que mostrou-se mais vantajosa em termos ambientais e econômicos, sendo portanto a adotada.

Na alternativa selecionada, as águas do reservatório serão captadas em uma tomada próxima à barragem, na margem direita do rio Chopim. Aproveitando um conjunto de corredeiras e quedas naturais de um trecho do rio, as águas serão conduzidas até os grupos geradores situados na casa de força, por meio de um túnel escavado em rocha. A queda total aproveitada é de 44 m e a vazão média de longo período é de 105,7 m³/s.

O comprimento total do barramento e vertedouro é de 580 m, em concreto compactado a rolo e concreto convencional. A altura máxima da barragem é de 38 m. A cota da crista é 512 m. O vertedouro livre, situado no leito do rio, tem comprimento de 283 m e capacidade de vertimento de 6.726 m³/s, para uma lâmina de água de 5 m, sem controle por comportas e borda livre de 1 m. A cota da crista do vertedouro é 507 m.

A tomada d'água está situada a 400 m a montante da barragem na margem direita do rio Chopim. A estrutura servirá de entrada para o túnel de adução de aproximadamente 1.458 m de comprimento e 9,5 m de diâmetro, que termina na chaminé de equilíbrio.

A chaminé de equilíbrio será uma estrutura cilíndrica, construída em concreto, com 25,0 m de diâmetro e 30,0 m de altura, marcando a transição entre o túnel de adução e o conduto forçado.

A jusante da chaminé de equilíbrio se desenvolvem a céu aberto três condutos forçados, com 3,5 m de diâmetro cada, até a casa de força.

A casa de força é do tipo abrigada, dotada de 3 turbinas Francis de eixo vertical de 17.775 kW cada.

O canal de fuga possui 150 m de extensão, devolvendo as águas ao rio Chopim.

A Potência Instalada da UHE Salto Grande será de 53.325 kW, a Energia Firme será de 27.100 kWh médios ou 237,4 GWh/ano e a Energia Média, obtida com a série histórica de janeiro de 1931 a dezembro de 2000, de 30.560 kWh, resultando uma produção média anual de 267,7 GWh/ano.

É previsto um prazo de 32 meses desde a mobilização das obras civis até a geração da 1º unidade.

Os volumes totais de obras são:

- Escavação Comum 268.923 m³
- Escavação de Rocha ao céu aberto 302.665 m³

- Escavação de Rocha Subterrânea 120.850 m³
- Aterro 231.400 m³
- Concreto Convencional 66.015 m³
- Concreto Compactado a Rolo 116.120 m³

A área total do reservatório da UHE Salto Grande é de 13,22 km² (1.322 ha) sendo que destes, cerca de 3,9 km² fazem parte da calha do rio. Os municípios adjacentes, Pato Branco, Coronel Vivida e Itapejara do Oeste terão 5,84 km², 5,61 km² e 1,77 km² de área inundada, respectivamente, incluindo a calha do rio.

A ficha resumo, apresentada na seqüência contém as principais informações da usina estudada, conforme os estudos formulados pela COPEL AMEC em 2002 e seguem-se informações organizadas segundo o modelo do SIPOT.

Convém salientar que não houve alterações no projeto desde sua primeira apresentação ao IAP no ano de 2002.

UHE SALTO GRANDE – FICHA TÉCNICA

USINA HIDRELÉTRICA: *Salto Grande*
EMPRESA: ***Foz do Chopim Energética Ltda***
ETAPA: *Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental* DATA: *Jan/02*
CONTATO: *José Antônio Gugelmim* TEL.: *(41) 3321-7117*

1. LOCALIZAÇÃO

RIO: *Chopim*		SUB-BACIA: *Iguaçu*	BACIA: *Paraná*	
LAT.: *-25°59'32"*	DIST. DA FOZ: *141 km*	MUNICÍPIO M. DIR.: *Coronel Vivida*		UF.: *PR*
LONG.: *-52°44'22"*		MUNICÍPIO M. ESQ. : *Pato Branco, Itapejara do Oeste*		UF.: *PR*

2. DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA

CÓD.: *65.925.000*	NOME: *Salto Claudelino*	RIO: *Chopim*	AD: *1.780*	km^2
CÓD.: *65.927.000*	NOME: *Porto Palmeirinha*	RIO: *Chopim*	AD: *3.410*	km^2

ÁREA DE DRENAGEM DO BARRAM.:	*3.720*	km^2	VAZÃO FIRME: (95%)	15,9	m^3/s
PREC. MÉDIA ANUAL:	*2060*	mm	VAZÃO MÁX. MÉDIA MENSAL(jul/83)	*866,1*	m^3/s
EVAP. MÉDIA ANUAL:	*1317*	mm	VAZÃO MÍN. MÉDIA MENSAL(ago/44):	*8,7*	m^3/s
EVAP. MÉDIA MENSAL: mm	*110*	mm	VAZÃO MÍN. REGISTRADA:	-	m^3/s
VAZÃO MLT (PER.:1931-1998):	*105,8*	m^3/s	VAZÃO DE PROJETO (TR: 10.000 ANOS)	*6.726*	m^3/s
			VAZÃO OBRAS DESVIO (TR: 25 ANOS)	*2.087*	m^3/s

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m^3/s) – PERÍODO: 1931 a 1996

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
78,7	*86,2*	*73,8*	*80,9*	*114,6*	*138,5*	*123,5*	*105,3*	*115,6*	*149,5*	*118,9*	*84,3*

EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL (m^3/s) – PERÍODO: 1931 a 1960

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
159	*152*	*159*	*131*	*113*	*90*	*70*	*63*	*70*	*83*	*98*	*130*

3. RESERVATÓRIO:

N.A. DE MONTANTE			**VOLUMES**		
MÍN. NORMAL:	*507*	m	NO N.A. MÁXIMO NORMAL:	*186,08*	$x10^6\ m^3$
MÁX. NORMAL:	*507*	m	ÚTIL:	*0*	$x10^6\ m^3$
MÁX. MAXIMORUM:	*512*	m	ABAIXO DA SOL. VERTEDOURO:	*186,08*	$x10^6\ m^3$
N.A. DE JUSANTE:			**OUTRAS INFORMAÇÕES**		
NORMAL:	*463*	m	VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO	*793*	anos
MÍNIMO:	*463*	m	VAZÃO REGULARIZ. (PER.CRÍT.49/56)	*0,45*	m^3/s
MÁX. NORMAL:	*469*	m	PERÍMETRO DO RESERVATÓRIO:	*90,1*	km
ÁREAS INUNDADAS			PROFUNDIDADE MÉDIA:	*26*	m
NO N.A. MÁX. MAXIMORUM:	*16,41*	km^2	PROFUNDIDADE MÁXIMA:	*38*	m
NO N.A. MÁX. NORMAL:	*13,22*	km^2	TEMPO DE FORMAÇÃO DO RESERV:	*60*	dias
NO N.A. MÍN. NORMAL:	*13,22*	km^2	TEMPO DE RESIDÊNCIA:	*36*	dias

ÁREAS INUNDADAS POR MUNICÍPIO/ESTADO:	Área (ha)	% da Área Inundada
Coronel Vivida:	*391 ha (área do reservatório)*	*29,6*
Pato Branco:	*412 ha (área do reservatório)*	*31,2*
Itapejara do Oeste:	*129 ha (área do reservatório)*	*9,7*
Total: *13,22 km^2 (área total do reservatório)*	*390 ha (área da calha do rio)*	*29,5*

4. DESVIO

TIPO:	*Adufas*		ESCAVAÇÃO COMUM:	*89.160*	m^3
VAZÃO DE DESVIO (TR: 25 ANOS)	*2.087*	m^3/s	ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	*105.720*	m^3
NÚMERO DE UNIDADES:	*4*		ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m^3
SEÇÃO:	*50*	m^2	CONCRETO (CONVENCIONAL):	*5.070*	m^3
COMPRIMENTO	*38,0*	m	ENSECADEIRA:	*231.400*	m^3

5. BARRAGEM					
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL	CCR		ESCAVAÇÃO COMUM	*70.240*	m^3
COMP. TOTAL DA CRISTA:	*297 (excluindo vertedor)*	m	ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	*5.140*	m^3
ALTURA MÁXIMA:	*38*	m	ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m^3
COTA DA CRISTA:	*512*	m	CONCRETO (CONVECIONAL/CCR):	*4.990/24.120*	m^3
			VOLUME TOTAL:	*29.110*	m^3
6. DIQUES *(não tem)*					
TIPO DE ESTRUTURA/MATERIAL:	-		ENROCAMENTO:		m^3
COMP. TOTAL DA(S) CRISTA(S):		m	ATERRO COMPACTADO:		m^3
ALTURA(S) MÁXIMA(S):		m	FILTROS E TRANSIÇÕES:		m^3
COTA DA(S) CRISTA(S):		m	CONCRETO (CONVECIONAL/CCR):		m^3
			VOLUME TOTAL:		m^3
7. VERTEDOURO					
TIPO: *Soleira livre*			COMPORTAS: *(não tem)*		
CAPACIDADE:	*6.726*	m^3/s	TIPO:	-	
COTA DA SOLEIRA:	*507*	m	ACIONAMENTO:	-	
COMPRIMENTO TOTAL:	*284*	m	LARGURA:	-	m
NÚMERO DE VÃOS:	-		ALTURA:	-	m
LARGURA DO VÃO:	-	m	ESTRUTURA DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA:		
ESCAVAÇÃO COMUM:	*33.950*	m^3	*Salto de Esqui*		
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	*10.310*	m^3			
CONCRETO (CONV./CCR):	*26.990/92.000*	m^3			
VOLUME TOTAL	*118.990*	m^3			
8. SISTEMA ADUTOR					
TÚNEL DE ADUÇÃO			**TOMADA D'ÁGUA**		
COMPRIMENTO:	*1.458*	m	TIPO:	*Torre Apoiada em Rocha*	
LARGURA/SEÇÃO:	*9,5/80,57*	m/m^2	COMPRIMENTO TOTAL:	*14,7*	m
ESCAVAÇÃO COMUM:	-	m^3	NÚMERO DE VÃOS:	*2*	
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	-	m^3	ESCAVAÇÃO COMUM:	*4.570*	m^3
ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	*120.850*	m^3	ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	*6.900*	m^3
CONCRETO:	-	m^3	ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m^3
CONDUTO FORÇADO			CONCRETO:	*3.730*	m^3
DIÂMETRO INTERNO:	*3,5*	m	**COMPORTAS**		
NÚMERO DE UNIDADES:	*3*		TIPO:	*Ensecadeira*	
COMPRIMENTO MÉDIO:	*53,0*	m	ACIONAMENTO:	*Pórtico rolante*	
			LARGURA:	*5,00*	m
			ALTURA:	*7,00*	m
9. CASA DE FORÇA					
TIPO:	*abrigada*		ESCAVAÇÃO COMUM:	*18.610*	m^3
Nº DE UNIDADES GERADORAS:	3		ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO:	*125.070*	m^3
LARG. DOS BLOCOS DAS UNIDADES:	*16,65*	m	ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m^3
LARG. DA ÁREA DE MONTAGEM:	*15,90*	m	CONCRETO:	*19.420*	m^3
COMPRIMENTO TOTAL:	*72,95*	m			

10. TURBINAS					
TIPO:	*Francis eixo vertical*		VAZÃO UNITÁRIA NOMINAL:	*47,0*	m^3/s
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	*17.775*	kW	RENDIMENTO MÁXIMO:	*92,9*	%
ROTAÇÃO SÍNCRONA:	*240*	rpm	PESO TOTAL POR UNIDADE:	*14,0*	Ton
QUEDA DE PROJETO (BRUTA MÁX.):	*44,0*	m			
11. GERADORES					
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	*19,75*	MVA	RENDIMENTO MÁXIMO:	*98,0*	%
ROTAÇÃO SÍNCRONA:	*240*	rpm	FATOR DE POTÊNCIA:	*0,90*	
TENSÃO NOMINAL:	*13,8*	kV	PESO DO ROTOR:	*59,3*	Ton
12. OBRAS ESPECIAIS*(não tem)*					
TIPO:	-		ESC. EM ROCHA SUBTERRÂNEA	-	m^3
ESCAVAÇÃO COMUM:	-	m^3	CONCRETO (CONVENCIONAL/CCR):	-	m^3
ESC. EM ROCHA A CÉU ABERTO	-	m^3			
13. CRONOGRAMA – PRINCIPAIS FASES					
INÍCIO DAS OBRAS ATÉ O DESVIO:	*12*	meses	TOTAL:	*36*	meses
DESVIO ATÉ O FECHAMENTO:	*16*	meses	MONT. ELETROMECÂNICA (1ª UNID.):	*15*	meses
FECHAM. ATÉ GERAÇÃO (1ª UNID.):	*4*	meses	OPERAÇÃO (1A UNID.):	*32*	meses
14. CUSTOS (x 10^3 R$)					
MEIO AMBIENTE:	*14.074*		CUSTO TOTAL S/JDC:	*112.075*	
OBRAS CIVIS:	*42.800*		JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	*17.932*	
EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS:	*27,556*		CUSTO TOTAL C/JDC:	*130.007*	
OUTROS CUSTOS:	-		CUSTO DE O&M:/ano	*1.541*	
CUSTO DIRETO TOTAL:	*84.430*		DATA DE REFERÊNCIA (MÊS/ANO):	*Novembro/2001*	
CUSTOS INDIRETOS:	*27.645*		TAXA DE CÂMBIO (R$/US$):	*2,50*	
15. ESTUDOS ENERGÉTICOS					
QUEDA BRUTA MÁXIMA:	*44,0*	m	ENERGIA FIRME:	*27,1*	MW médios
QUEDA DE REFERÊNCIA:	*42,3*	m	CUSTO-ÍNDICE:	*1.002*	US$/kW
POTÊNCIA DA USINA:	*53,325*	MW	CUSTO DA ENERGIA GER.:	*23,0*	US$/MWh
16. INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE INTERESSE RESTRITO A CENTRAL GERADORA					
CAPACIDADE: *52 MVA*	*138 kV*		SUBESTAÇÃO DA UHE SALTO GRANDE		
EXTENSÃO:	*29 km*		TIPO: *Convencional (Barra Dupla)*		
Circuito simples			*Interligadas com a SE Pato Branco*		
17. IMPACTOS SÓCIOS-AMBIENTAIS					
POPULAÇÃO ATINGIDA (Nº DE HABITANTES)			FAMÍLIAS ATINGIDAS		
URBANA:	*0*		URBANA:	*0*	
RURAL:	*320*		RURAL:	*80*	
TOTAL:	*320*		TOTAL:	*80*	

QUANTIDADE DE NÚCLEOS URBANOS ATINGIDOS: -				
INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS:		SIM	X	NÃO
INTERFERÊNCIAS COM ÁREAS INDÍGENAS:		SIM	X	NÃO
RELOCAÇÃO DE ESTRADAS: *Estradas secundárias não pavimentadas*				EXTENSÃO: *30 km*
RELOCAÇÃO DE PONTES: -				EXTENSÃO:
EMPREGOS GERADOS DURANTE A CONSTRUÇÃO:				DIRETOS: *800*
				INDIRETOS: *400*

18. VOLUMES TOTAIS					
ESCAVAÇÃO COMUM**:**	*268.923*	*m3*	ATERRO COMPACTADO:	*231.400*	*m3*
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	*302.665*	*m3*	CONCRETO CONVENCIONAL:	*66.015*	*m3*
ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	*120.850*	*m3*	CONCRETO COMP. A ROLO:	*116.120*	*m3*
ENROCAMENTO:	--	*m3*			

19. ASPECTOS CRÍTICOS DO EMPREENDIMENTO:-

Existência de uma PCH (PCH Chopim I com 2,08 MW e 1.872 kW de energia firme) entre a barragem e a casa de força, que será parcialmente indenizada, passando a ter 734 kW de energia firma após o início de geração da UHE Salto Grande

20. DESCRIÇÃO SOBRE A EXISTÊNCIA DE OUTROS USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS:

21. OBSERVAÇÕES: -

FICHA TÉCNICA - SIPOT

Código do Aproveitamento:	Nome: *UHE Salto Grande*	Codinome:

IDENTIFICAÇÃO

Rio:	Município:	UF:	Latitude:	Longitude:
CHOPIM	*Pato Branco, Itapejara do Oeste e Coronel Vivida*	*PR*	*- 25° 59' 32"*	*- 52° 44' 22"*

Fonte:	Proprietário:	Estágio:
COPEL	-	*Estudo de Viabilidade*

Situação na Divisão de Queda:	Autoprodutor:	Complexo	Tipo de Sistema:
5ª usina da foz para montante	-	-	*Interligado*

CUSTOS

Data de Referência dos Custos:	*Nov/2001*
Moeda Corrente (na Época):	*Reais*
Moeda Usada para Custos e Cronograma de Desembolso	*Reais*
Custo Direto Total (CD)	*84.429.774*
Custo Total (CD+CI) s/juros(JDC)	*112.074.927*
Custo Total (CD+CI) c/juros(JDC)	*130.006.916*

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

ANO	VALOR(R$X10^3)
1	*11.992*
2	*35.395*
3	*47.838*
4	*16.849*

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Cota Arbitrária ?	*Não*
Queda Bruta Máxima (m)	*44,0*
NA Normal Jusante (m)	*463,00*

Área de Drenagem (km^2)	*3.720*	Usina de Jusante *Salto Chopim*
Vol. na Soleira do Vertedor (hm^3)	*186,08*	
Perdas Hidráulicas (m)	*1,7*	

	NA (m)	**Área (km^2)**	**Volume (hm^3)**
NA Máximo Normal	*507*	*13,22*	*186,08*
NA Mínimo Normal	*507*	*13,22*	*186,08*

MATRIZ COTA x ÁREA x VOLUME E POLINÔMIO

Polinômio Cota x Área		Polinômio Cota x Volume	
AO =	*472,00*	AO=	*-205558,17949*
AI =	*-0,50461759*	AI =	*1342,723499*
A2 =	*$2,1175126x10^{-3}$*	A2 =	*-2,92154*
A3 =	*$2,1175126x10^{-3}$*	A3 =	*$2,1175126x10^{-3}$*

CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS

Energia Firme (GWh)	*237,4/ano*
Energia Média (GWh):	*267,7/ano*
Potência Nominal (MVA) (nos bornes do gerador)	*19,75*
Queda de Referência (m)	*42,3*

Rendimento (%)	*91,0*
Taxa de Indisponibilidade Forçada (%)	*5,6*
Número Total de Unidades:	*3*
Tipo de Turbina:	*Francis eixo vertical*

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Vazão MLT (m^3/s)	*105,8*
Vazão Mínima Defluente (m^3/s)	*5,7*
Vazão de Projeto do Vertedouro (m^3/s) TR=10.000	*6.726*
Vazão de Projeto do Desvio do Rio (m^3/s) TR=25	*2.087*

EVAPORAÇÃO MÉDIA (mm)

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
159	*152*	*159*	*131*	*113*	*90*	*70*	*63*	*70*	*83*	*98*	*130*

Média Anual:	*1.317*

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS DA REGIÃO DE IMPLANTAÇÃO DA UHE SALTO GRANDE



Figura 5.1 – Vista da margem esquerda da região da casa de força



Figura 5.2 – Região da casa de força vista de montante



Figura 5.3 – Detalhe do salto próximo à casa de força, vista a partir da margem esquerda



Figura 5.4 – Vista Geral da PCH Chopim I



Figura 5.5 – Vista da PCH Chopim I, a partir da margem esquerda



Figura 5.6 – Acesso e vista da PCH Chopim I, a partir da margem direita