

Castro Energia Ltda.

BARRAGEM PCH CASTRO

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

Coordenador do PAE: Alberto de Andrade Pinto



AGENTE FISCALIZADOR: _____

Documento Nº: _____ Revisão Nº: 0-2016

Responsável pela Elaboração: Eduardo Mayer

Local: São José dos Pinhais - PR

Data: 14/06/2016

Sumário

SEÇÃO I- INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM.....	3
I.1. APRESENTAÇÃO	3
I.2. OBJETIVO DO PAE	3
I.3. DESCRIÇÃO DA BARRAGEM; ESTRUTURAS ASSOCIADAS LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	3
SEÇÃO II- DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA.....	17
II.1 Caracterização dos Níveis de Segurança e Risco de Ruptura.....	17
II.2 Ações esperadas para cada nível de segurança	17
SEÇÃO III- FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO.....	18
SEÇÃO IV- RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE (NÃO APLICÁVEL)	21
IV.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	21
IV.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	21
IV.3. RESPONSABILIDADES DO ENCARREGADO DA BARRAGEM.....	21
IV.4. RESPONSABILIDADES NA NOTIFICAÇÃO	21
IV.5. RESPONSABILIDADES NA EVACUAÇÃO	21
SEÇÃO V- RESULTADOS DO ESTUDO DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM E O RESPECTIVO MAPA DE INUNDAÇÃO	22
VI. ANEXOS E APÊNDICES	22
VI.1. PLANO DE TREINAMENTO DO PAE.	22
VI.2. CORDENADAS DAS ESTRUTURAS E PONTOS VULNERÁVEIS, BEM COMO RESTRIÇÕES LOCAIS.	22
VI.3. MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA: MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PERENES EXISTÊNCIA E LOCALIZAÇÃO.....	23

SEÇÃO I- INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

I.1. APRESENTAÇÃO

A Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010 estabelece a política nacional de segurança de barragens (PNSB), além de criar o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Em seu artigo 12, define-se que o PAE será responsável por estabelecer as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem, em caso de situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados em casos emergenciais.

Neste relatório são apresentados os dados relativos ao PAE da Barragem da PCH Castro.

Apesar do caso concreto não se enquadrar na necessária apresentação do PAE, devido à pequena altura da barragem e volume represado serem desprezíveis, para atender a uma recomendação do órgão ambiental IAP – Instituto Ambiental do Paraná, estamos apresentando este documento, em análise simplificada da simulação de uma eventual ruptura da barragem e a consequente de propagação de ondas, com níveis simulados e quais serão as preocupações quanto a população em risco a jusante.

Este documento é parte integrante para apresentação junto ao referido órgão ambiental, para atender uma condicionante constante na Licença ambiental de Instalação nº 22.362/2016 expedida em 3 de junho de 2016, que diz: “Apresentar o Plano de Ação Emergencial – PAE” do empreendimento, em especial do barramento, contemplando também a análise da população instalada em condição de potencial risco a jusante da barragem até a localização do próximo empreendimento hidrelétrico”.

I.2. OBJETIVO DO PAE

Apresentar todas as informações pertinentes a Barragem da PCH Castro, sob os moldes exigidos pela ANA (Agência Nacional de Águas), de modo que tais informações estejam disponíveis a quaisquer agentes que necessitem de informações sobre este empreendimento, para que sejam tomadas todas as ações de segurança constantes na Lei acima citada.

I.3. DESCRIÇÃO DA BARRAGEM; ESTRUTURAS ASSOCIADAS LOCALIZAÇÃO E ACESSO

LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A **BARRAGEM PCH Castro**, (de propriedade de Castro Energia Ltda.), estará localizada no rio Iapó, na bacia do rio Tibaqui (altura do seu km 60), no município de Castro, PR. Ela será construída por regime de empreitada, fiscalizada pela Hidrelétrica Castro Ltda no período de 01/07/2016 a 01/07/2017.

A seguir são apresentadas as coordenadas do empreendimento, conforme Licença de Instalação (LI):

Coordenadas Geográficas: 24° 44' 14,26" S; 50° 07' 10,36" W.

Coordenadas UTM: 589.036,79 m E; 7.263.854,47 m S. SAD 69

Coordenadas UTM: 588.986,75 m E; 7.263.817,82 m S. SIRGAS 2000 (Processado com o auxílio do Software ProGrid IBGE)

Seguindo a montante, não são encontradas barragens, somente a ocupação populacional da cidade de Castro a cerca de 15km.

Seguindo-se para jusante no mesmo rio Iapó, existirá na margem do rio (apenas) a Barragem PCH Pulo (também de propriedade do mesmo grupo investidor da PCH Castro), tipo soleira livre vertente a gravidade, programada para extravasamento da cheia milenar; Afora esta estrutura foram detectadas algumas propriedades a jusante do empreendimento, as quais serão discutidas neste relatório.

Para o acesso principal ao canteiro da **BARRAGEM PCH Castro**:

- Através da estrada municipal, em continuação à rodovia PR-340, no sentido da cidade Castro, PR à cidade de Tibagi, PR, na altura do quilometro 12, na margem direita da rodovia, o acesso é finalizado em 2,5 km de estrada rural.

OBS: A distância entre a cidade de Castro e a Barragem PCH Castro é de aproximadamente 14,5 km, pela rodovia PR-340, estando boa parte em condições boas.

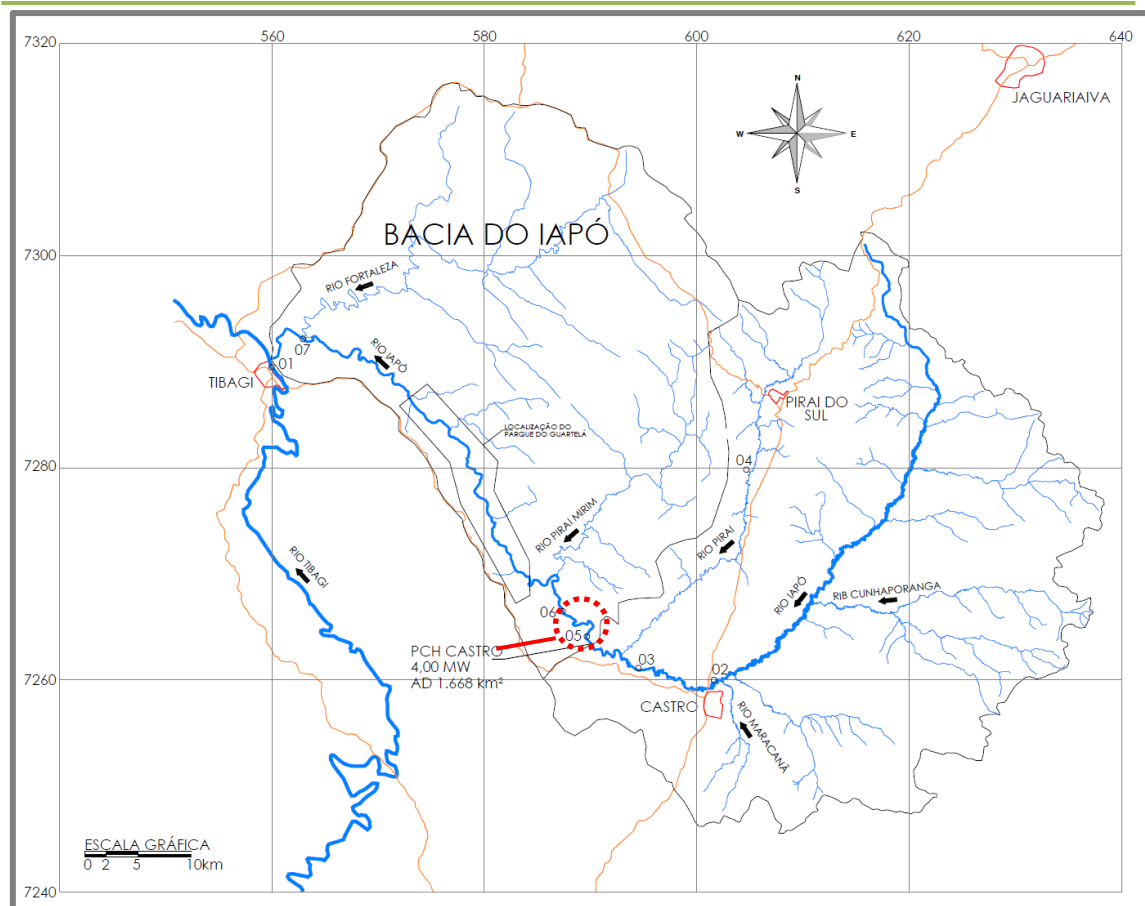


Figura 1. Localização

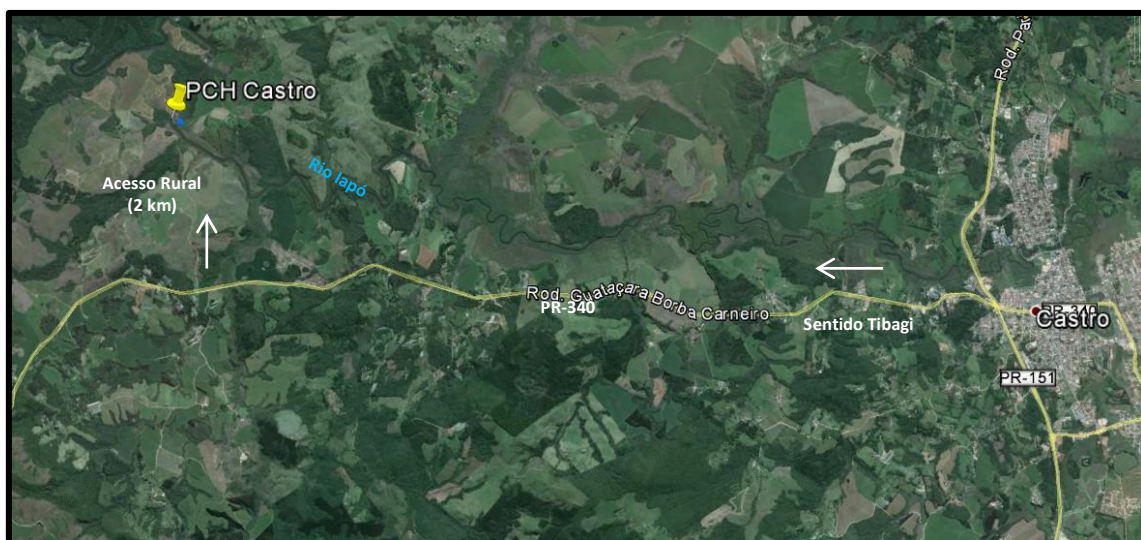


Figura 2. Acessos



Figura 3. Foto do eixo

ESTRUTURAS ASSOCIADAS FUNDAÇÕES E ANCORAGEM

A Barragem PCH Castro (seguindo-se da margem direita para a margem esquerda) está composto de:

- Barragem Vertente, com base de concreto, constituída de pranchões do tipo *stop-log*, cuja altura dos pranchões é 1,00 m e distancia entre os pilares guias dos pranchões de 3 m, perfazendo um total de 82 m de extensão;
- Barragem Vertente de soleira livre, constituída de concreto, cuja ogiva é reta, altura da barragem vertente de 1,50 m, ogiva 50 cm, e paramento de jusante de inclinação 1H:1V, de extensão aproximada de 69,3 m.

Adicionalmente, existem:

☐ Estruturas Principais:

.....;

☐ Estruturas Complementares:

.....;

.....

A Barragem da PCH Castro da Margem Esquerda é uma estrutura dotada de pilares para servir de guia dos pranchões de stop-log, assente em berço de concreto de 30

cm, com altura máxima da ordem de 1,50 m e aproximadamente 82 m de extensão (pelo eixo central), com greide de crista na elevação 967,00 manm ('metros acima do nível médio do mar').

A Barragem da PCH Castro da Margem Direita é um maciço compactado, com altura máxima da ordem de 1,50 m e aproximadamente 69,3 m de extensão (pelo eixo central), com greide de crista na elevação 967,00 manm.

Parte do Vertedouro de Superfície, referente a Margem Esquerda, possui 24 (vinte e quatro) vãos, fechados por comportas tipo stop-log, com perfil vertente se desenvolvendo para jusante, na forma de Vertedouro de Soleira Delgada.

A barragem Vertente não necessitará de Bacia de Dissipação ou outra estrutura de amortecimento da velocidade no pé do vertedouro a jusante, devido a baixa queda do Vertedouro e a pequena diferença de níveis de água à Montante e Jusante, fazendo com que o Vertedouro trabalhe sob regime afogado. A Vazão de Projeto adotada foi a Milénar de 1.681 m³/s.

Quanto às fundações, conforme laudos geológicos do projeto básico, a barragem será assente em rocha sã do tipo riolito. Trata-se de uma área de lajeado sem falhamentos notáveis observáveis e, devido a baixa carga d'água ($h < 1,0\text{m}$), não são previstos tratamentos profundos via injeções. Os únicos tratamentos previstos além da limpeza superficial serão instalações de chumbadores para ancoragem da pequena barragem.

Trata-se, portanto, de uma barragem estável a gravidade e que trabalhará hidráulicamente afogada em regimes excepcionais.

A seguir existem figuras Ilustrativas simplificadas. Em Anexo estão incluídos desenhos oficiais, mostrando a situação '*Como Construída*' (Planta, Seções e Detalhes, etc).

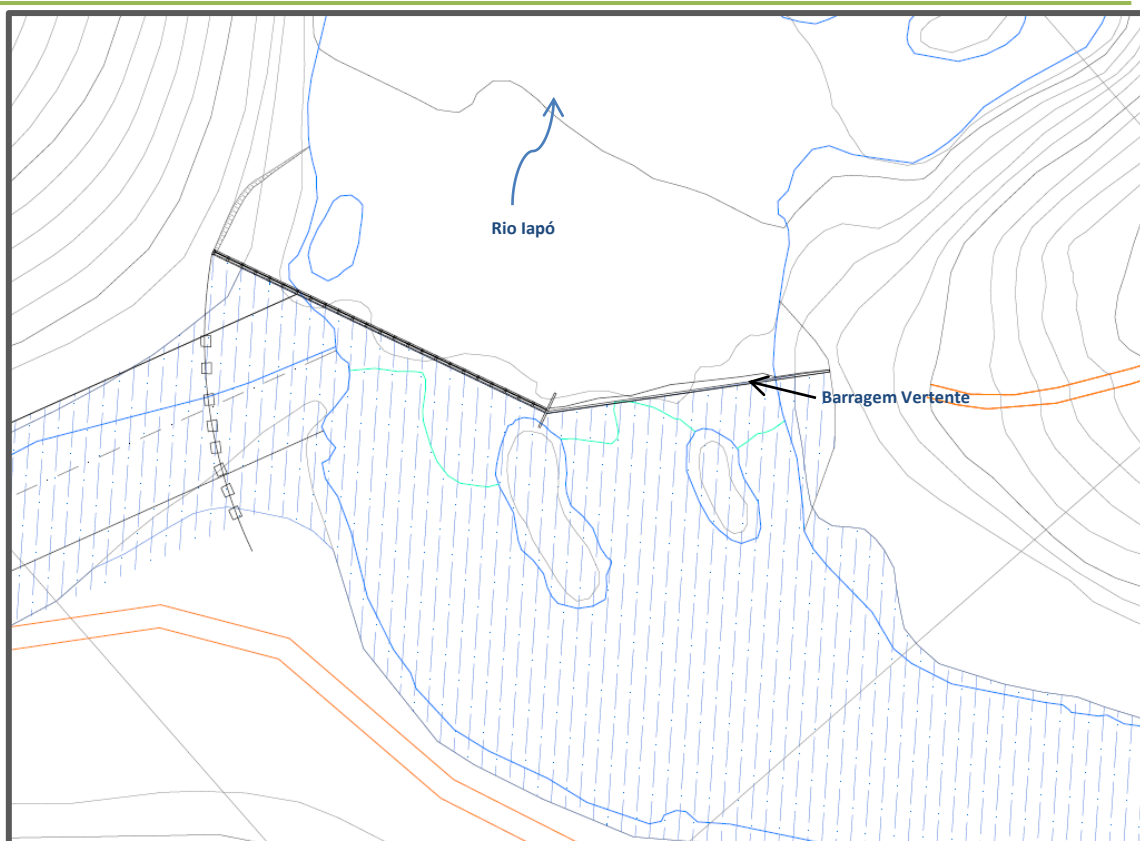


Figura 3. Barragem - Planta

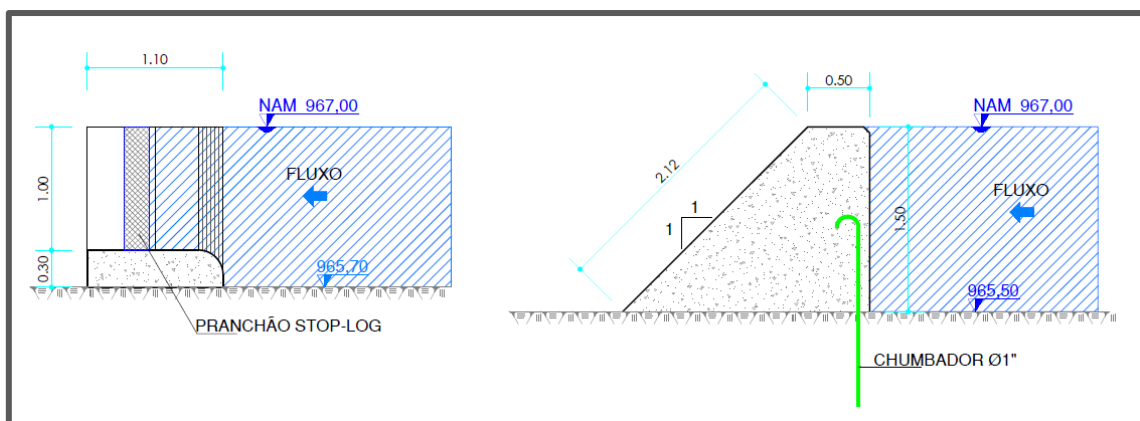


Figura 4. Barragem – Seções

Como pode ser verificado, a barragem da PCH Castro possuirá pequena altura, e como consequência, o volume morto associado ao represamento será desprezível. Portanto, preocupações quanto aos níveis de segurança quanto a esta estrutura serão praticamente inexistentes, não se enquadrando na categoria de barramentos com obrigatoriedade de apresentação do PAE.

RESERVATÓRIO

O reservatório formado pela barragem da PCH Castro possuirá um espelho d'água de 16,48 ha e decorre da sobrelevação do nível d'água em 1 m. A figura abaixo demonstra os estudos de alagamento e elevação do reservatório:

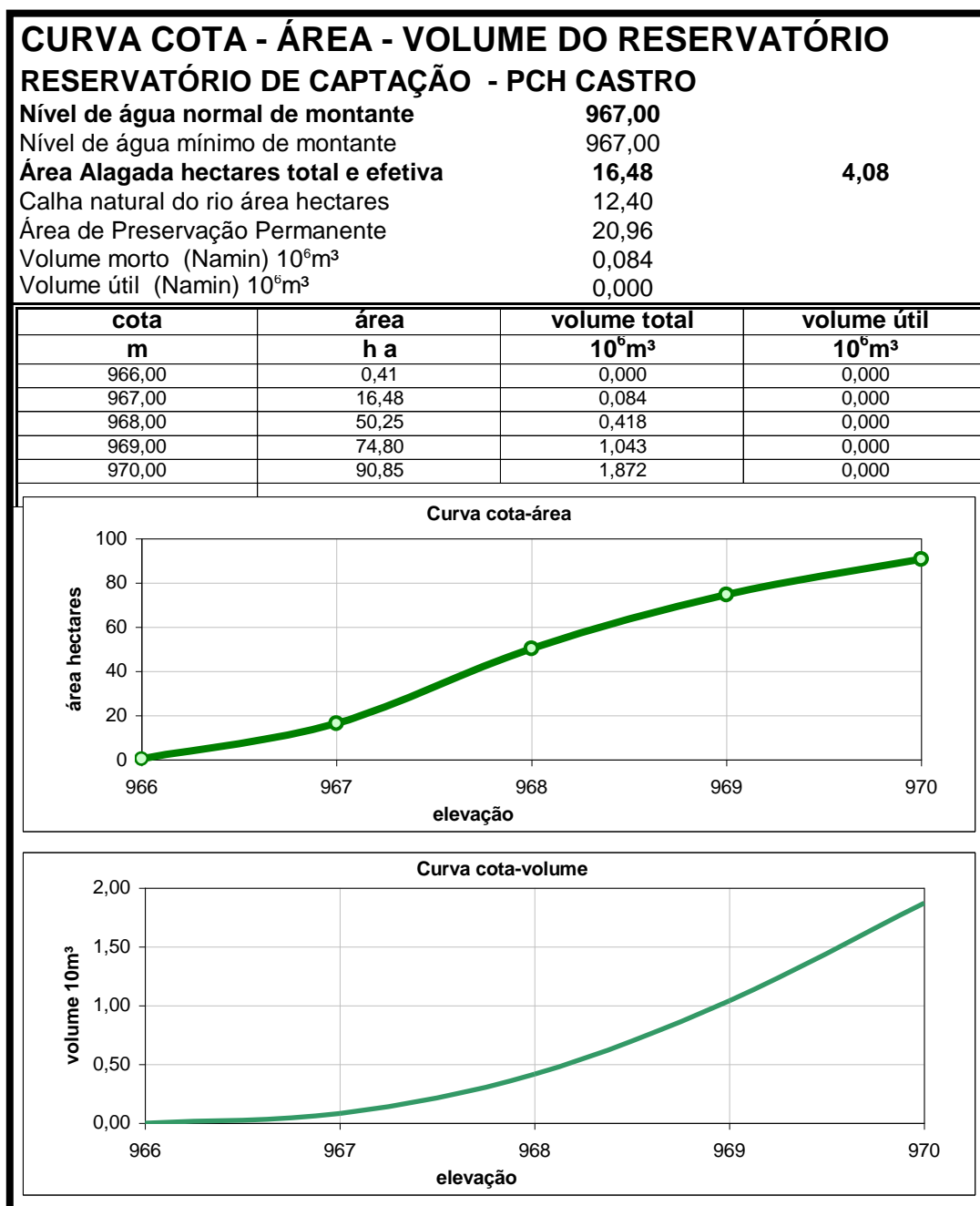


Figura 5. Curva Cota – Área – Volume PCH Castro

O reservatório da PCH Castro trabalhará em regime de fio d'água, ou seja, não haverá flutuações significativas do nível de água reservado. Esta característica é importante, pois PCHs que operam a fio d'água tem áreas inundadas muito pequenas, como é o

caso da PCH Castro, portanto os impactos decorrentes da formação do reservatório serão mínimos. Além disto, usinas a fio d'água dispensam os estudos de regularização de vazões, pois não são observados os fenômenos de depleção do reservatório. Em tese, usinas a fio d'água geram energia apenas das vazões afluentes do rio, e o reservatório formado é decorrente apenas do alteamento necessário para atingir a queda de projeto da usina.

Barragens em concreto são projetadas para permanecer estáveis com auxílio da ação da gravidade, mesmo em condições de cheia de projeto. No caso da PCH Castro, a altura máxima da barragem será de 1,50 m.

Para a aprovação do projeto básico perante aos órgãos reguladores ANEEL foi emitida ART de projeto nº 3043289061, cuja ART contempla o dimensionamento das estruturas vertentes de responsabilidade do eng. Alberto de Andrade Pinto. (anexo);

Destaca-se no caso da PCH Castro que as estruturas vertentes foram dimensionadas para cheia de recorrência Milenar, por se tratar de estrutura galgável e sem risco à vidas humanas.

A tabela e figura a seguir mostram a curva chave estudada para o vertedouro da PCH Castro:

PCH CASTRO - RIO IAPÓ - CURVA CHAVE NO VERTEADOR

Vertedor principal						
Cota da soleira vertente		967,00		TR anos		VAZÃO m³/s
Comprimento de soleira vertente principal (a)		151,30 m		TR 2ANOS		144
Carga de projeto		2,00 m		TR 5ANOS		337
Coeficiente de descarga - cd para carga de projeto		2,10		TR 10ANOS		505
Altura do bloco vertedor		1,20 m		TR 50ANOS		917
Velocidade de aproximação		2,64 m/s		TR 100 ANOS		1.098
				TR 200 ANOS		1.277
				TR 500 ANOS		1.509
				TR 1000 ANOS		1.681
Descarga de fundo p/ vazão sanitária						
Vazão sanitária 50% Q10,7			1,3 m³/s			
Área total de comporta			0,321 m²			
Cota do centro de pressão			965,51m			
Coef Perda de carga na entrada			0,25			
Diâmetro (m)			0,64			
NA Max	Carga sobre	Carga sobre	Vazão	Vazão Vertedor	Vazão	Vazão
	vertedor	comporta Fundo	Principal m³/s	comportas basic	Desc . Fundo	Total
967,00	0,00	1,49	0,00	0,00	1,300	1

967,25	0,25	1,74	31,34	0,00	1,405	33
967,50	0,50	1,99	98,85	0,00	1,502	100
967,75	0,75	2,24	192,55	0,00	1,594	194
968,00	1,00	2,49	308,43	0,00	1,680	310
968,25	1,25	2,74	444,02	0,00	1,763	446
968,50	1,50	2,99	597,62	0,00	1,841	599
968,75	1,75	3,24	767,93	0,00	1,917	770
969,00	2,00	3,49	953,95	0,00	1,989	956
969,30	2,30	3,79	1196,74	0,00	2,073	1199
969,60	2,60	4,09	1459,75	0,00	2,154	1462
969,83	2,83	4,32	1678,79	0,00	2,214	1681
970,15	3,15	4,64	1991,28	0,00	2,294	1994
970,50	3,50	4,99	2360,93	0,00	2,379	2363
970,80	3,80	5,29	2696,24	0,00	2,449	2699
971,00	4,00	5,49	2928,95	0,00	2,495	2931

Obs:

Para a vazão milenar $Q_{Tr1000} = 1.681 \text{ m}^3/\text{s}$ o nível máximo de montante será na el. 969,83 m. Recomenda-se adotar uma cota de proteção contra extravasamento na el 970,80, configurando um *freeboard* de 0,97m.

Os órgãos extravasores, operando em *ultimate capacity*, suportam uma vazão de $2.699 \text{ m}^3/\text{s}$.

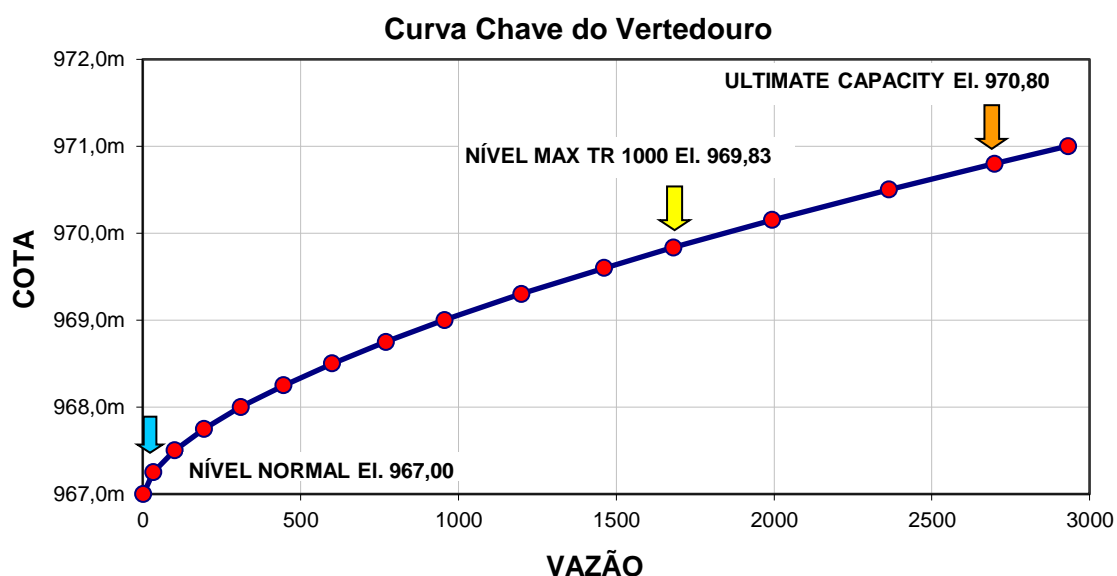


Figura 6. Curva Chave Vertedouro PCH Castro

ESTUDO SOBRE ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Conforme solicitação do Órgão Ambiental apresenta-se a seguir considerações relativas à hipótese de rompimento da barragem da PCH Castro.

Primeiramente afirma-se aqui que o projeto básico e posteriormente o projeto executivo da PCH Castro está sendo conduzido sob anotação de responsabilidade técnica com a empresa de engenharia contratada, e prevê o lançamento de uma solução de barragem adequada às características locais do projeto e normas setoriais, quando aos aspectos de desvio do rio, capacidade do órgão extravasor, tipo e desempenho de barragem, fundações e materiais de construção.

Além disto, trata-se de uma barragem de pequena altura (máximo 1,50 m) onde todos os cuidados construtivos serão tomados no sentido de resguardar a integridade e vida útil da barragem e, portanto, a operacionalidade do empreendimento.

A PCH Castro, inserida no rio Iapó, está distante de sua foz em 63,3 km, até desaguar no rio Tibagi. Seu reservatório, conforme citado neste relatório, eleva-se até a cota 967,00 m. A figura abaixo mostra o futuro local onde será instalada a PCH Castro, bem como a PCH Pulo, e a foz do rio Iapó:

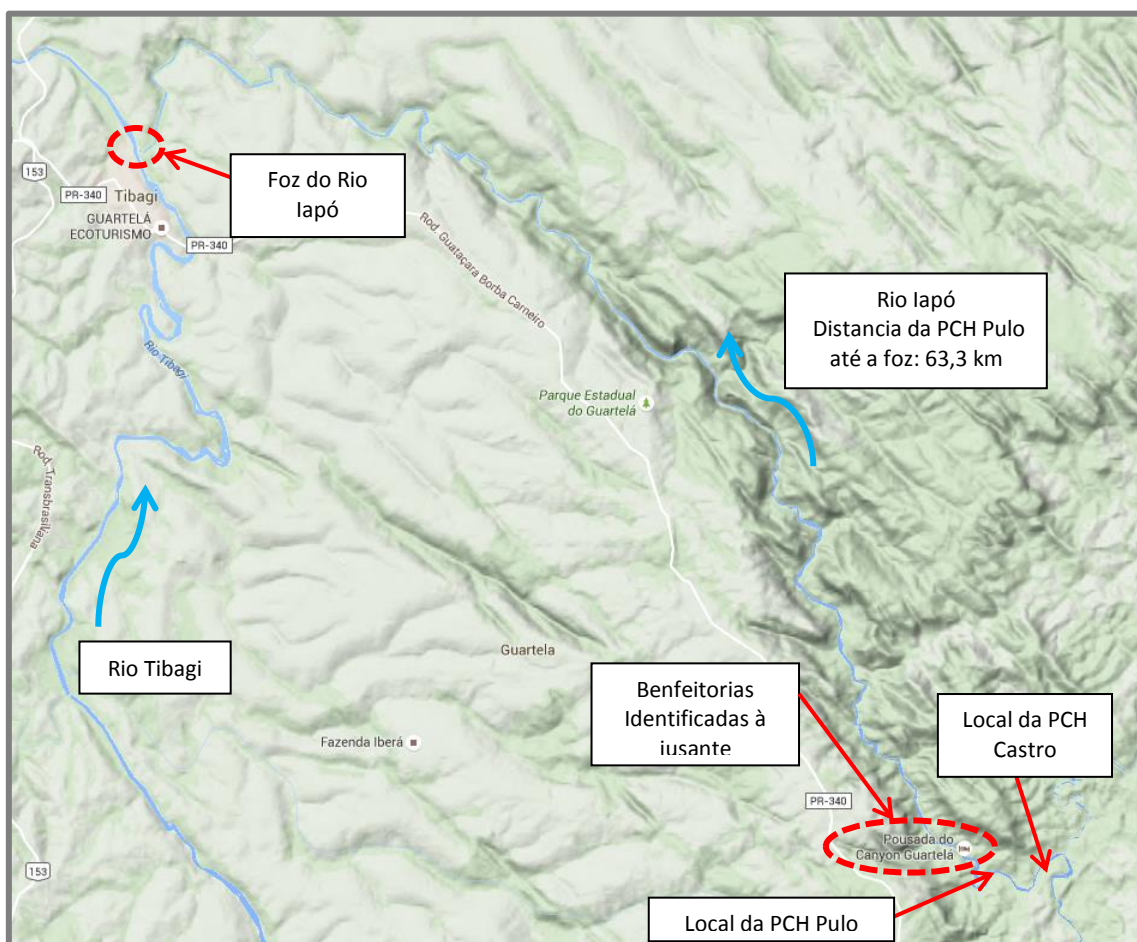


Figura 7. Identificação à jusante da PCH Castro

A seguir descreve-se de forma sucinta o vale do rio Iapó a jusante do barramento:

Constitui-se este trecho a jusante da barragem numa região basáltica rochosa e de baixa declividade longitudinal. Foram detectadas poucas habitações a jusante do barramento, ao longo dos 63 km até a foz. Foi detectado também uma ponte sobre o rio Iapó, distante cerca de 55 km do barramento, já próxima a foz, perto da cidade de Tibagi, cuja distância desta ponte até a barragem é bastante segura.

A tabela a seguir mostra os pontos identificados à jusante do barramento, com as respectivas distâncias:

Identificação	Distancia do Barramento (km)	Distancia da habitação até a margem do rio (m)	Obs:
1	15,70	12,6	
2	16,13	15,0	
3	18,20	20,0	
4	18,61	33,0	
5	19,30	10,5	
6	19,84	5,0	
7	20,27	15,9	
8	54,73	0	Ponte

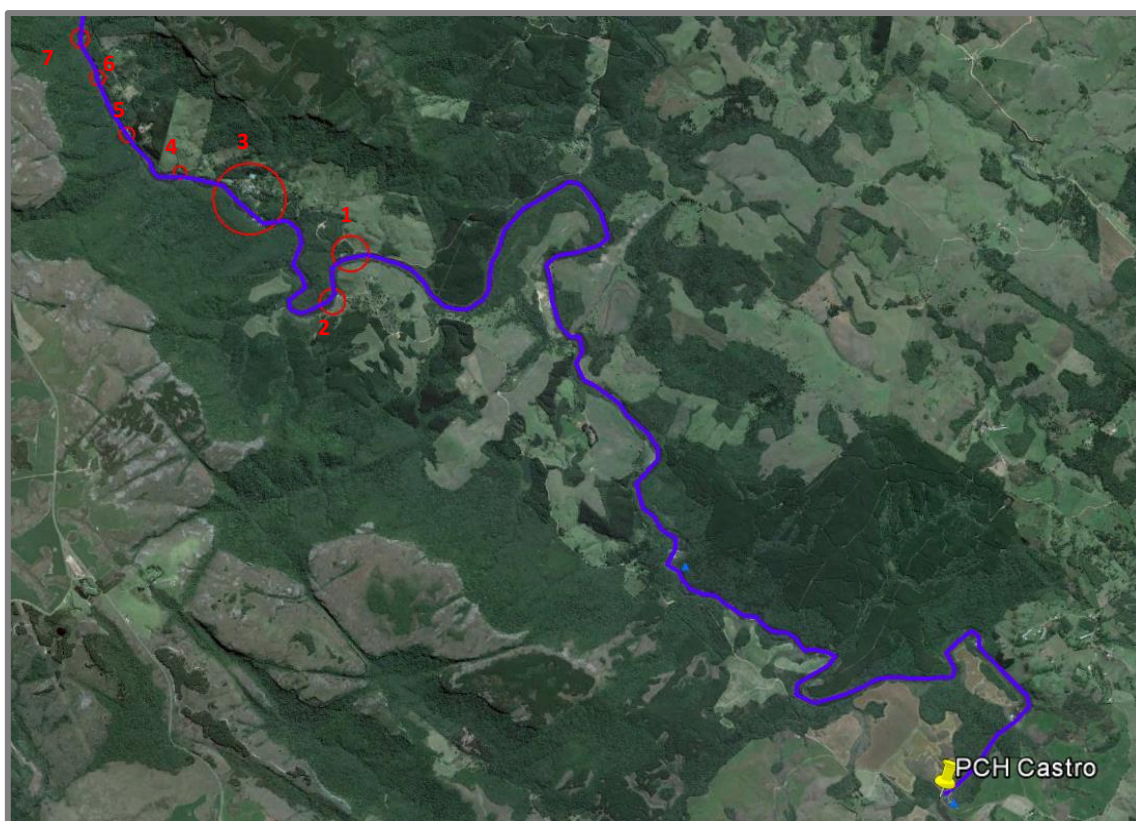
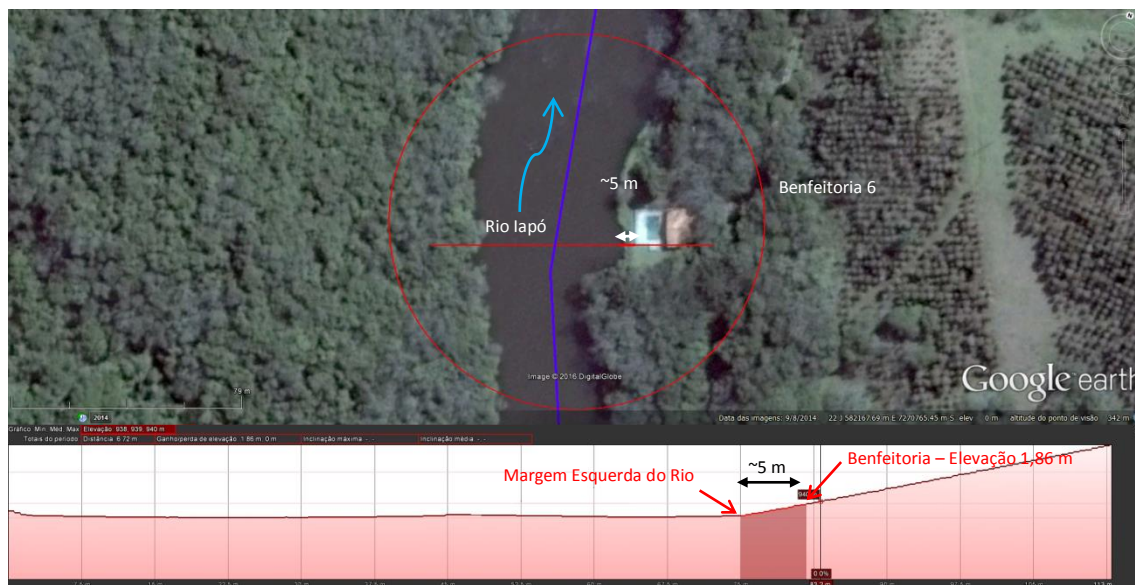


Figura 8 – Área a jusante do barramento da PCH Castro

A benfeitoria identificada como 6, situada a cerca de 20 km do barramento, é considerada como a de maior potencial para alagamento, devido a curta distancia desta em relação a margem do rio lapó, conforme figura abaixo:



No entanto, pondera-se o risco associado a esta benfeitoria, se consideramos as seguintes características:

- Grande distância da barragem (20 km);
- Altura de proteção da margem até a benfeitoria;
- Curto efeito de um pulso de cheia, devido ao pequeno reservatório associado a barragem.

De acordo com o geoprocessamento do Google Earth Pro, da margem esquerda do rio lapó até a benfeitoria, a elevação média do terreno sofre elevação de cerca de 1,86 metros.

Ou seja, a benfeitoria 6 tem uma cota de proteção alteada em 1,86 m acima do NA normal do rio lapó. Mesmo com a ruptura da barragem, o efeito de amortecimento de cheias ao longo do rio lapó será dissipado em até 5 km, estando a benfeitoria 6 protegida, tanto pela distância até a barragem, quanto pela sua cota de elevação.

Além disto, uma ruptura em barragem de concreto é progressiva, dando condições de o reservatório escoar gradativamente a jusante, atenuando ainda mais o pulso da cheia no rio. A hipótese de ruptura total da barragem é praticamente nula, no entanto, esta hipótese é simulada nos estudos de laminação, citados no item abaixo.

EFEITO DE LAMINAÇÃO DO RESERVATÓRIO A JUSANTE

Uma ruptura da futura barragem da PCH Castro seria um evento progressivo com curto tempo de ocorrência, e promoveria uma onda de cheia a qual se propagaria para jusante, dissipando sua intensidade à medida que o vale fosse percorrido. Este fenômeno físico e hidráulico, característico de um escoamento não permanente, promoveria grande amortecimento da onda de cheia, esta, de difícil quantificação.

Há ainda um fator de segurança adicional, se considerar a inclusão da futura PCH Pulo, pois seu reservatório promoverá um efeito similar a um freio hidráulico, comumente adotado em projetos de câmaras de carga de PCHs. A futura barragem da PCH Pulo também terá influencia na regularização desta vazão excepcional, no entanto, de forma pouco precisa, pois a PCH Pulo também será usina operada a fio d'água.

Quando uma onda de vazão concentrada adentra num reservatório, onde a velocidade teórica decai próximo de zero, ocorre o fenômeno de laminação, ou seja, em um primeiro momento o reservatório sofre elevação do NA, e logo a seguir, o excesso de água será conduzido aos órgãos extravasores, no caso a futura barragem da PCH Pulo, a qual liberará o montante de vazão não processado pelas turbinas.

O futuro reservatório da PCH Castro trabalhará a fio d'água, ou seja, não terá a função de acumulação, somente de proporcionar condições para favorecer a captação e contribuir na queda aproveitada.

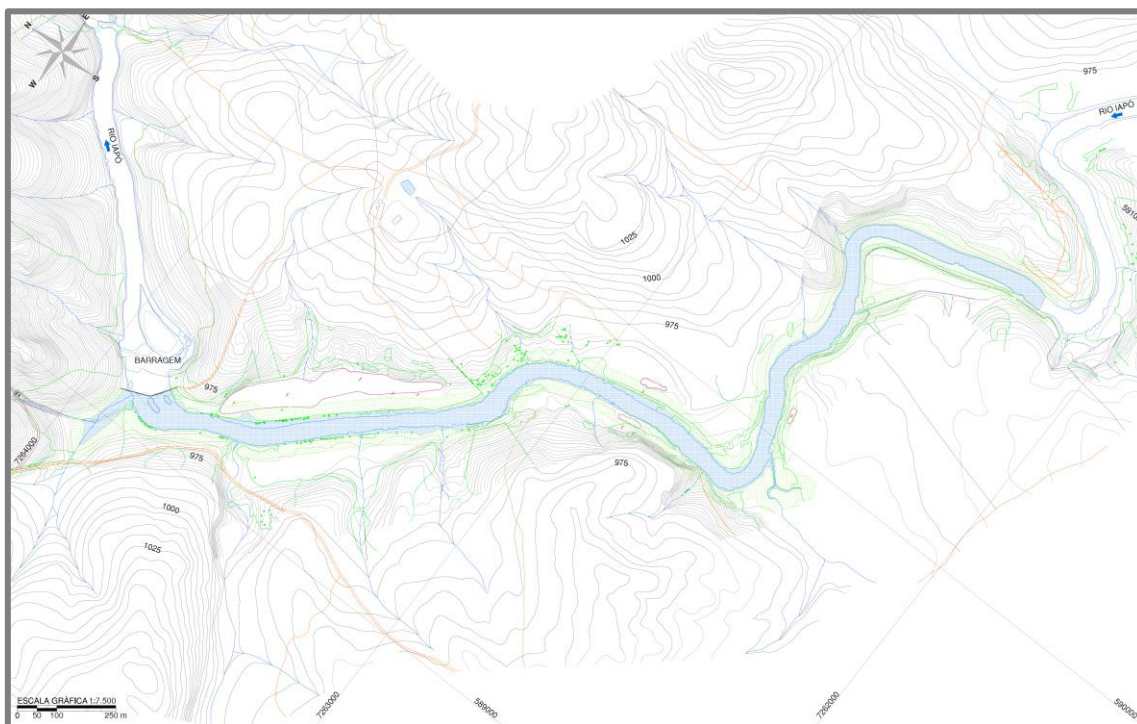


Figura 9 – Planta do reservatório da PCH Castro El.967,00 m

As principais características do reservatório da PCH Castro são apresentadas abaixo:

Nível d'água máximo normal:.....	El. 967,00
Área de Lago.....	43,18 ha
Área de preservação permanente associada (faixa de 100m).....	20,96 ha
Volume Morto.....	$0,084 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume Útil.....	$0,000 \times 10^6 \text{ m}^3$
Depleção.....	0,00m

Apresentados os dados geométricos do reservatório da PCH Castro, o qual consta de um volume de total de 84.000 m^3 , caso este volume adentrasse abruptamente no lago da PCH Pulo, este com área de espelho d'água calculada expeditamente em $26,08 \text{ ha}$ ou 260.800 m^2 , e também, considerando que o reservatório da PCH Pulo está afastado a jusante em $4,3 \text{ km}$, e a calha do rio neste trecho tem largura média de 36 m , temos:

Área Total = Área Reservatório Pulo + Área Ensecada

Área Total = $260.800 \text{ m}^2 + (4.300 \text{ m} \times 36 \text{ m})$

Área Total = $260.800 \text{ m}^2 + 154.800 \text{ m}^2$

Área Total = 415.600 m^2

$D_h = \text{Volume Castro} / \text{Área Total} = 84.000 \text{ m}^3 / 415.600 \text{ m}^2 = 0,20 \text{ m}$.

Portanto, o reservatório da PCH Pulo sobre-elevaria em 20 cm , caso haja ruptura da barragem da PCH Castro.

Considerando os efeitos acima comentados sobre o amortecimento, além da configuração geométrica da própria curva cota área do lago da PCH Pulo, esta estimativa estaria extremamente a favor da segurança, sendo na verdade bem menor que a sobre-elevação real.

Como a sobre-elevação é muito inferior a soma do *Freeboard* e da *carga hidráulica*, normalmente adotado de $1,00 \text{ m}$ e $3,00 \text{ m}$ respectivamente, não há risco de propagação de onda de cheia e comprometimento do reservatório de jusante.

Pode-se, partindo desta premissa de laminação do rio decorrente da ruptura do reservatório da PCH Castro, estimar a sobre-elevação nas adjacências da benfeitoria nº 6. Considerando que a benfeitoria nº 6 está distante 20.000 m e a calha média do rio até esta construção é de 30 m de largura, e desprezando o efeito do reservatório da PCH Pulo, teríamos:

Área Calha Benfeitoria 6 = $20.000 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 600.000 \text{ m}^2$

$D_h = \text{Volume Castro} / \text{Área Calha Benfeitoria 6} = 84.000 \text{ m}^3 / 600.000 \text{ m}^2 = 0,14 \text{ m}$.

Portanto, considerando um evento extremo, onde um pulso de cheia propagasse 20 km, desprezando todas as perdas de energia existentes, a elevação da água nas intermediações da benfeitoria 6 seria de 14 cm, muito abaixo da elevação de proteção desta construção, que hoje é detectada em mais de um metro. As demais benfeitorias apresentam elevações superiores a benfeitoria 6, portanto, todas encontram-se prevenidas quanto a um possível galgamento natural e não serão surpreendidas por um evento de extrema baixa probabilidade de ocorrência (Ruptura da barragem) e insignificante impacto físico, mesmo majorados todos os coeficientes de avaliação.

A seguir demonstra-se o roteiro sugerido para o PAE, não aplicável a PCH Castro:

SEÇÃO II- DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

II.1 Caracterização dos Níveis de Segurança e Risco de Ruptura

TABELA 1

Níveis de Segurança e Risco de Ruptura

Nível de Segurança	
Nível 0 (azul) – Alerta de Inundação por Operação de Estruturas de Descarga	N/A
Nível 1 (Verde) – Situação Potencial de Ruptura está se Desenvolvendo	N/A
Nível 2 (amarelo) – Situação Potencial de Ruptura está Piorando	N/A
Nível 3 (Laranja) – Situação de Ruptura Iminente	N/A
Nível 4 (Vermelho) – Ruptura está ocorrendo ou acabou de ocorrer	N/A

II.2 Ações esperadas para cada nível de segurança

O QUE FAZER (N/A)	QUEM FAZ (N/A)	QUANDO FAZER (N/A)	COMO FAZER (N/A)
Alertar Empresa	Observador	Ao verificar Ocorrência	Telefone ou Pessoalmente
Comunicar Coordenador	Operador	Ao Receber Alerta e identificar ocorrência	Confirmar Visualmente. Informar por telefone, email ou rádio
Avaliar Situação e Definir Ações	Coordenador do PAE	Ao ser notificado	Assumir posto no local
Notificar Empresa e Órgãos	Coordenador do PAE	Ao avaliar a situação	Declarar Nível
Avaliar Situação e Definir Ações	Coordenador do PAE	Ao avaliar a situação	Lista de Notificação
Avaliar Progresso da Situação e Definir Novas Ações	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento e resultado de medidas	Adotar Procedimentos Operacionais
Avaliar Se Progresso da Situação Retrocede para Nível x ou Evolui para Nível x	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso e resultado de medidas	Declarar Novo Nível

SEÇÃO III- FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

Caso seja encontrada uma situação anormal, com lenta tendência de evolução para Ruptura da Barragem, mas que, apesar de não estar em condição iminente, poderá ocorrer caso não seja tomada nenhuma providência, deve ser iniciada a Notificação sobre o problema em potencial. Deve ser estabelecida uma programação periódica de envio de Boletins de atualização das condições, para:

- Defesa Civil;
- Autoridades Locais (Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros; etc);
- Agência Reguladora;
- Projetista (se possível), Consultoria ou Órgão capaz de efetuar avaliação das condições de Segurança e fornecer orientação para se tentar reduzir o risco de Ruptura

Devem ser tomadas as providências programadas, conforme estabelecido na Tabela 2. Caso ocorra piora nas condições, deve ser preparada a utilização do Fluxograma de Notificação da página

Caso a Ruptura seja iminente ou já esteja em progresso, a Evacuação no vale a jusante deve ser iniciada de imediato, de acordo com os procedimentos programados:

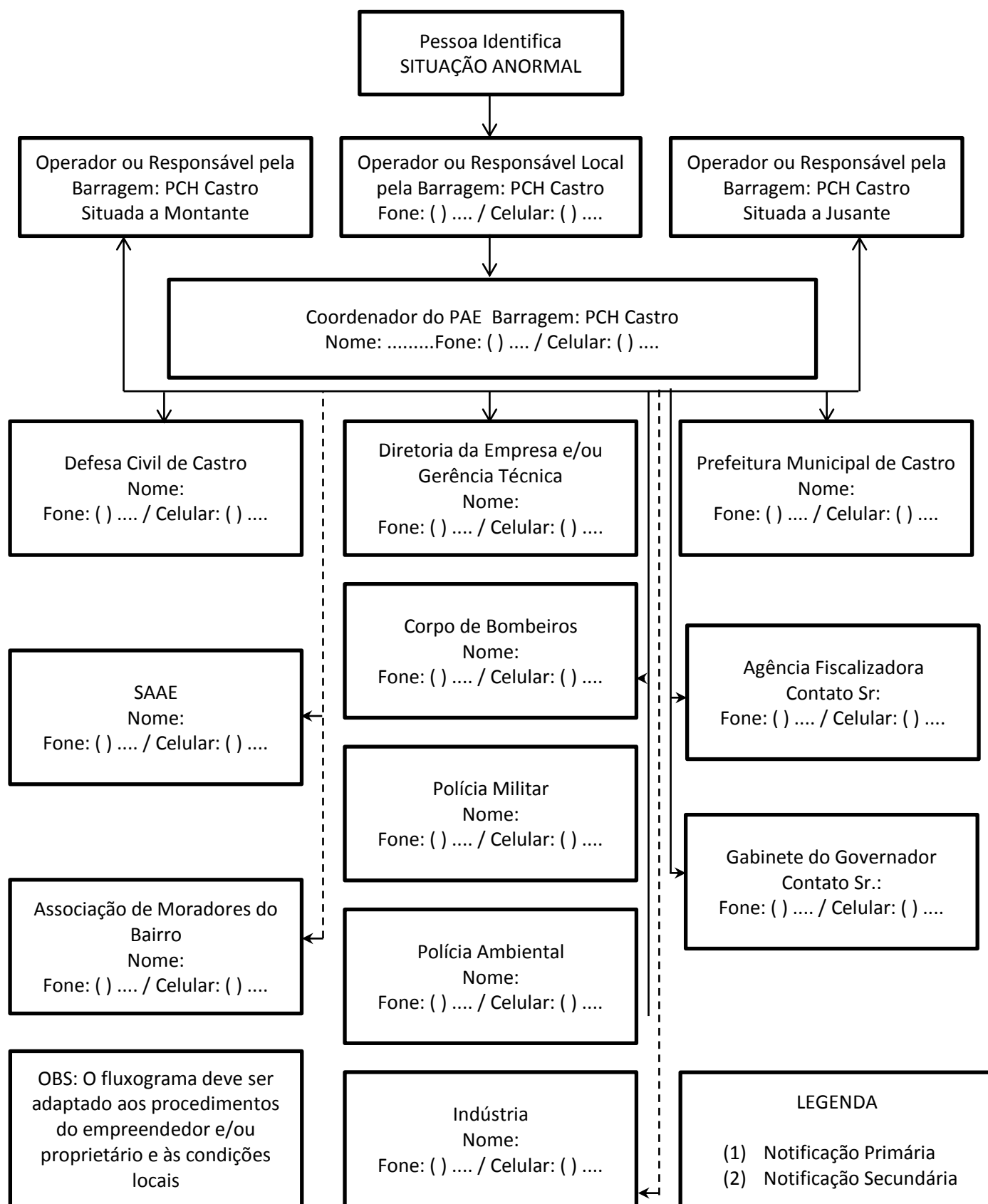
- Notificar as pessoas existentes logo a jusante da Barragem e em caso de agravamento da situação, providenciar sua Evacuação e transferência para a defesa Civil;
- Notificar as Autoridades Locais (Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros; etc);
- Notificar a Agência Reguladora e seguir qualquer procedimento recomendado;
- Desenvolver as ações programadas, conforme Tabela

Não existem construções (casa e edificações) no vale a jusante, que poderão ser afetadas pela Onda de Cheia. As construções estão identificadas no Mapa de Inundação e os contatos estão anotados na Listagem de Notificação. As águas da frente de Onda de Inundação devem atingir as primeiras construções em aproximadamente (não aplicável neste caso) minutos após o início da Ruptura da Barragem.

Deverão ser feitas tentativas de comunicação, usando-se telefone fixo, telefone celular (voz e 'torpedo'), rádio, e-mail, etc. Eventualmente serão necessários outros recursos extras, tais como o envio de pessoa com veículo (automotor ou aéreo – helicóptero).

Figura 10. **FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO (NÃO APLICÁVEL PARA A BARRAGEM DA PCH CASTRO)**

Não sendo possível Notificar o Contato Principal, procurar os Contatos Imediatos:



PAE DA BARRAGEM		
LISTA: FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO		
Nome / Contato	Endereço, Telefone, Site e E-mail	
	Comercial	Residencial
Coordenador do PAE – Barragem: PCH Castro		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Defesa Civil		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Diretoria da Empresa		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Agência Fiscalizadora		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Gabinete do Governador do Estado		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Prefeitura Municipal e SAAE		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Barragem à Montante		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Barragem à Jusante		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Polícia Civil, Polícia Florestal e de Mananciais, Polícia Militar (PM)		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Corpo de Bombeiros		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Associação de Moradores de		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -
Empresa / Indústria		
	R. , n () - () -	Av. , n , And () - () -

SEÇÃO IV- RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE (NÃO APLICÁVEL)

IV.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

(Nome do Empreendedor e/ou Proprietário) é o (a) responsável pelas ações em Segurança de Barragens de suas estruturas, devendo designar formalmente um coordenador para executar as ações descritas no PAE. E ainda: (...)

(Nome do Empreendedor e/ou Proprietário) é o (a) responsável pelas ações, durante a situação de Emergência, que visem garantir a (...)

IV.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

O Coordenador Responsável designado por (Nome do Empreendedor e/ou Proprietário), conforme definido e registrado nos documentos deste **PAE** é o Sr. _____ fone () / cel: () . Também está(ão) registrado(s) o(s) nome(s) do(s) substituto(s): Sr. _____ fone () / cel: () ; e Sr. ____ fone () / cel: () .

É responsável por:

- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e código de cores padrão;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na zona de auto salvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência.

IV.3. RESPONSABILIDADES DO ENCARREGADO DA BARRAGEM

O encarregado da Barragem é responsável local pela barragem. Em caráter excepcional poderá decretar os níveis azul e verde, além de: (...)

IV.4. RESPONSABILIDADES NA NOTIFICAÇÃO

(...)

IV.5. RESPONSABILIDADES NA EVACUAÇÃO

(...)

SEÇÃO V- RESULTADOS DO ESTUDO DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM E O RESPECTIVO MAPA DE INUNDAÇÃO

Apresentação dos resultados do estudo de rompimento

(...)

Distância à Jusante (km)	Nível d'água máxima (m)	Elevação Máxima (m)	Vazão Máxima (m³/s)	Tempo para Vazão Máxima (hh:mm)

VI. ANEXOS E APÊNDICES

[Os Anexos e Apêndices constam do Original e das vias principais. Esses documentos complementares podem ser separados e suprimidos nas distribuições das cópias, colocando-se apenas os de real utilidade ao usuário].

VI.1. PLANO DE TREINAMENTO DO PAE.

(...)

VI.2. CORDENADAS DAS ESTRUTURAS E PONTOS VULNERÁVEIS, BEM COMO RESTRIÇÕES LOCAIS.

(...)

VI.3. MEIOS E RECURSOS DISPONÍVEIS PARA SEREM UTILIZADOS EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA: MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PERENES EXISTÊNCIA E LOCALIZAÇÃO.

O responsável pelo Suprimento de Materiais deve manter o controle e garantir a manutenção e/ou reposição de estoque de **MATERIAIS PERENES**. Esses materiais são necessários para um atendimento imediato e provisório, para fazer frente às condições de Emergência que estejam se iniciando, para que se possa ganhar tempo, até à chegada de equipe, equipamento e materiais, que realmente possam ter uma ação mais completa sobre o evento. Os materiais constantes da lista em anexo devem estar à disposição para uso no local próprio, no canteiro da Barragem, antes do início do período oficial de chuvas de cada ano.

Para execução dos serviços na condição anormal, para se tentar reverter o progresso do evento, devem estar disponíveis (além dos materiais e das pessoas), algumas Ferramentas específicas, mantidas em estoque separado.

PAE DA BARRAGEM PCH Castro CONTROLE DE MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	
Material / Equipamentos	

VI.4. FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor e/ou Proprietário: Castro Energia Ltda.

BARRAGEM PCH Castro

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do **PAE** da **Barragem PCH Castro** no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de Emergência**, na **Situação** de _____, para a **Barragem PCH Castro** partir das ____ horas e ____ minutos do dia ____/____/____, em função da ocorrência de:

(local), ____ de _____ de ____.

(nome e assinatura)
(cargo e RG)

VI.5. FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor e/ou Proprietário: Castro Energia Ltda.

BARRAGEM PCH Castro

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO _____

Eu, (nome e cargo) , na condição de Coordenador do **PAE** da **Barragem PCH Castro** e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de Encerramento da Emergência**, na **Situação** de , para a **Barragem PCH Castro** a partir das horas e minutos do dia ____ / ____ / _____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

OBS: _____

(local), ____ de _____ de _____.

(nome e assinatura)
(cargo e RG)

VI.6. FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

URGENTE

Mensagem resultante da aplicação do *Plano de Ação de Emergência* - **PAE** da **Barragem PCH Castro** em ____ / ____ / ____.

A partir das ____: ____ h de ____ / ____ / ____, está sendo ativado o Nível de Segurança _____ do *Plano de Ação de Emergência* - **PAE** da **Barragem PCH Castro** porque _____.

Esta é uma mensagem de (Declaração/Alteração) do Nível de Segurança, feita por _____, Coordenador do *Plano de Ação de Emergência* - **PAE** da **Barragem PCH Castro**.

A causa da Declaração é (descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real, etc).

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____, _____ e _____.

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e por em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do *Plano de Ação de Emergência* - **PAE** da **Barragem PCH Castro** e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ____ - ____, e fax número () ____ - ____ e/ou e-mail _____@_____._____.

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Nova Comunicação será emitida novamente, dentro de _____ horas ou de hora em hora, para sua atualização.

Para outras informações, entre em contato com o Sr. _____ pelo telefone número () ____ - ____, e fax número () ____ - ____ e/ou e-mail _____@_____._____.

Fim da Mensagem

VI.7. FORMULÁRIO DE CONTROLE DE ATUALIZAÇÃO DO PAE

Constantemente, no dia a dia, à medida que forem obtidas novas informações, o Responsável pela Atualização do **PAE** da **Barragem PCH Castro** (Sr. _____) deverá efetuar as anotações manuais em sua cópia do **PAE**, para manter a atualização provisória.

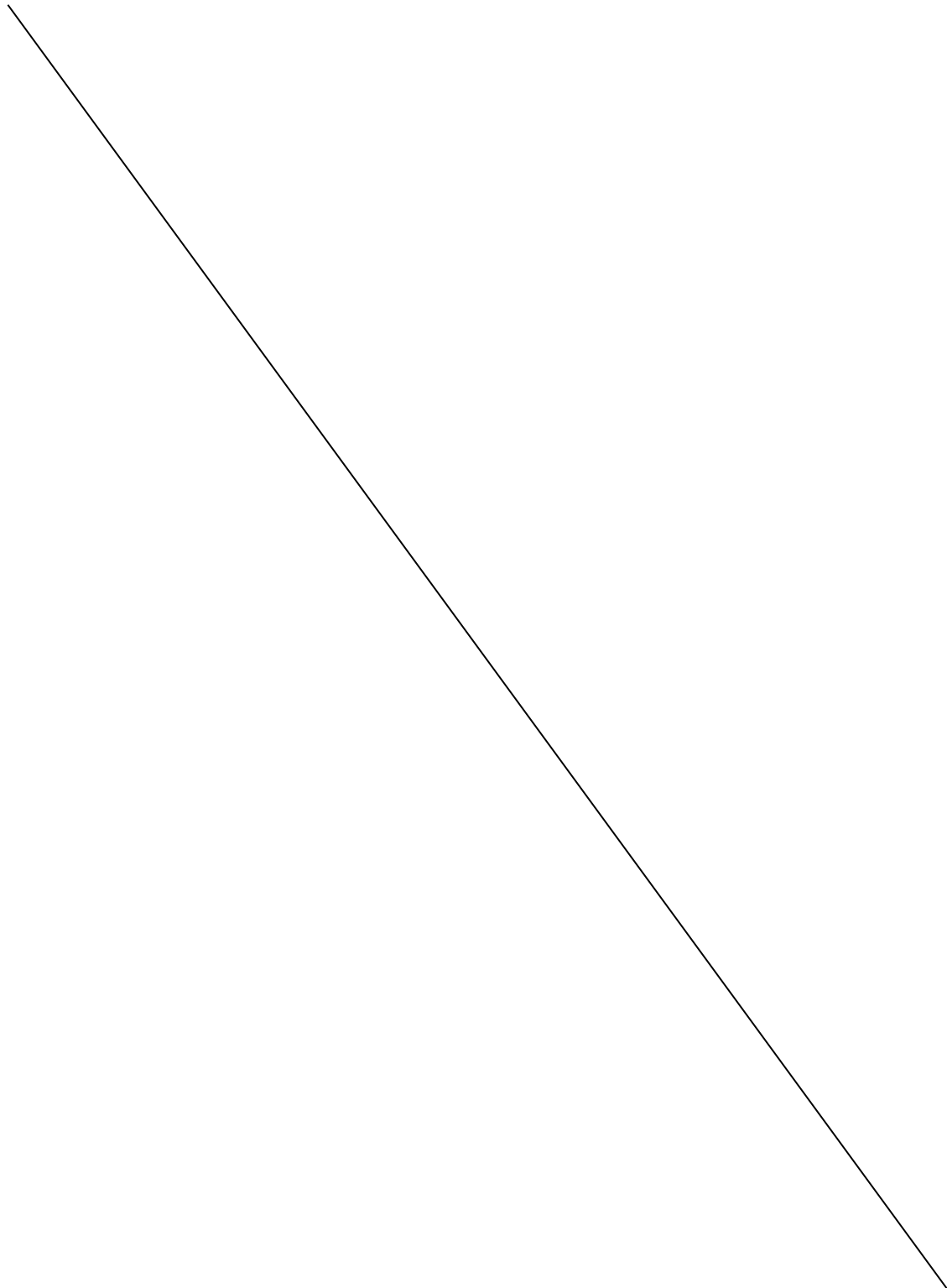
Anualmente, até 31 de maio, o presente PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE da Barragem PCH Castro, deverá ser atualizado, sendo incluídas as novas informações, e com remoção dos dados tornados desatualizados e/ou incorretos. As folhas corrigidas deverão ser anotadas adequadamente em seu rodapé e suas cópias serão distribuídas para todas as pessoas que participem do PAE e tenham em seu poder, uma cópia para uso.

PAE DA BARRAGEM PCH Castro CONTROLE DE REVISÕES				
<i>Atualiz.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Elaborado</i>	<i>Aprovado</i>


Controle Efetuado por: (Nome, Cargo, Registro, Visto, Local, Data)

OBS: Deve ser verificada adequação ao Procedimento do Empreendedor e/ou Proprietário

VI.7. RELAÇÃO DAS AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM CÓPIA DO PAE E OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS.



VI.8. ART DO PROJETO DA PCH CASTRO

	CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal 6496/77 <i>Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra</i>		ART Nº 3043289061	
	3º VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS		ART Vinculada: ART Substituída: ART Co-Resp:	
Profissional/Empresa PR-25341/D 38628	ENGENHEIRO CIVIL ALBERTO DE ANDRADE PINTO DESIGN HEAD ENGENHARIA & CONSTRUTORA LTDA			
Contratante Obra/Serviço	CASTRO ENERGIA LTDA RODOVIA PR 340 KM 14 84165720 CASTRO RODOVIA PR 340 KM 14 APARIÇÃO 84165720 CASTRO		08.017.729/0001-82 S/N APARIÇÃO PR S/N Lote PR	Quadra
Tipo de Contrato Atividade Técnica Área de Competência Tipo de Obra/Serviço Serviços Contratados	4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES 1107 PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUES 124 BARRAGENS 035 PROJETO		Dimensão 4 MWATT Reforma Dados Compl. 2070M³ Valor da Obra Valor Serviço R\$ 72.003.60 Data Início 30/06/2006 Data Conclusão 15/01/2007 Vir Taxa a Pagar R\$ 362.00 Tabela: VALOR DO SERVIÇO Entidade de Classe 101	
ART Nº 3043289061 PR-25341/D Insp.: 9 Guia B				
Informações Complementares PROJETO BÁSICO PCH CASTRO 4000KW - KM14 RIO IAPÓ - PARANÁ - COORDENAÇÃO DAS CAMPANHAS DE CAMPO DE TOPOGRAFIA E SONDAGENS - CÁLCULOS HIDRÁULICOS, HIDROLÓGICOS E ENERGÉTICOS - ESTUDO DE ALTERNATIVAS E DIMENSIONAMENTO CIVIL - ORÇAMENTO PADRÃO ELETROBRÁS E ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICA - RELATÓRIO FINAL PADRÃO ANEEL				
Assinatura do Contratante			Assinatura do Profissional	
3º VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.				

10490.00522 03738.710007 03043.289069 1 00000000036200

HSBC Bank Brasil - Banco Múltiplo | Aviso de Lançamento - Pagamento de Títulos Página 1 de 1

			AVISO DE LANÇAMENTO DO CONNECT BANK Pagamento de Títulos Emissão 12/01/2007 - 13:49:16					
Nome DESIGN HEAD ENGENHARIA E CONSTRUTORA LTDA				Conta Corrente 1287-15685-12		Data de Vencimento 12/01/2007		
Linha Digitável 10490.00522 03738.710007 03043.289069 1 00000000036200				Data do Pagamento 12/01/2007		Valor 362,00		
Informações Complementares ART CREA PR / PCH CASTRO				Ficha de Compensação Título de outro banco		Número do Documento 0936297		
<p>O HSBC não se responsabiliza por encargos e/ou multas que possam ocorrer pela devolução do título pelo banco destinatário ou pelo cedente, nos casos de insuficiência ou erro no número, data de vencimento, valor, data do pagamento ou em outro dado informado pelo cliente. A devolução deste título será estornada a crédito da conta corrente debitada.</p> <p>Guardar este aviso de lançamento, juntamente com o título original, pelo prazo mínimo de 180 (cento e oitenta) dias a contar da data do pagamento.</p> <p>Para mais informações, ou esclarecer qualquer dúvida com relação a este lançamento, entre em contato com o Phone Centre do HSBC - Pessoa Jurídica, pelo telefone 4004-3779, para as capitais (exceto Rio de Janeiro) e as seguintes cidades: Bauru, Cachoeiro de Itapemirim, Campinas, Cascavel, Caxias do Sul, Coari, Divinópolis, Feira de Santana, Governador Valadares, Ilhéus, Imperatriz, Joinville, Juazeiro do Norte, Juiz de Fora, Lages, Londrina, Marabá, Maringá, Montes Claros, Pato Branco, Pelotas, Petrolina, Picos, Poços de Caldas, Ponta Grossa, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Rio Verde, Rondonópolis, Santa Maria, Santarém, Santos, São José do Rio Preto, São José dos Campos, Sorocaba, Uberlândia, Vitória da Conquista e nas demais localidades e Rio de Janeiro: 0800-701-3779, ou com o gerente de sua conta corrente.</p>								