



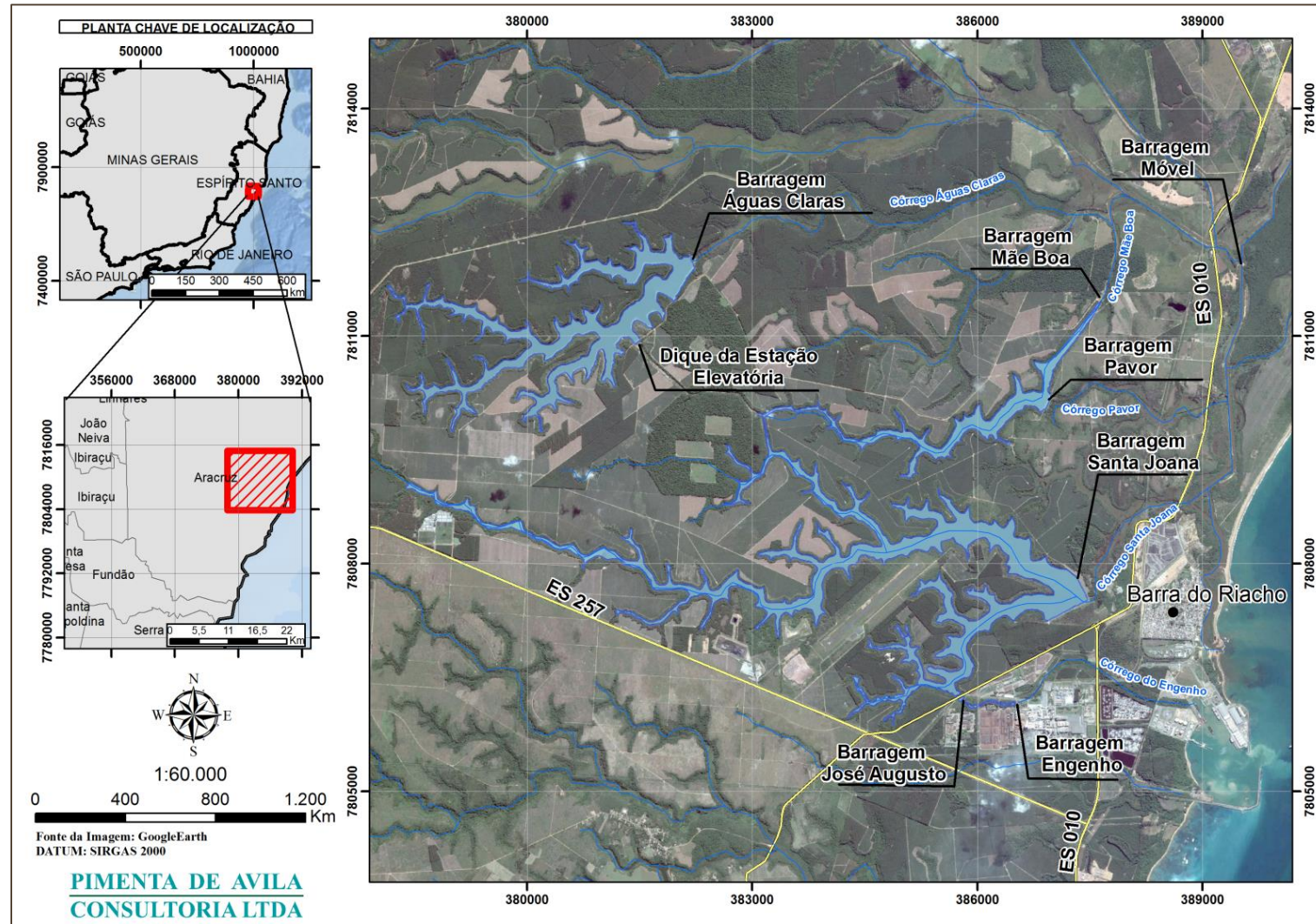
Plano de Segurança de Barragens

Ronaldo Dornelles Schuster

20 de junho de 2018

DADOS DO EMPREENDIMENTO

- 7 barramentos
- 3 reservatórios principais (2 interligados)
- 2 vertedouros
- 2 descarregadores de fundo
- 3 estações elevatórias
- 5 canais de interligação
- Finalidade: acumulação de água



CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS

- Barragem de Águas Claras Principal

- Tipo: Terra homogênea com filtro chaminé e dreno horizontal
- Comprimento Total do Barramento: 360 m
- Altura Máxima: 35 m
- Largura da crista: 10,0 m
- Cota da Crista: 30,0 m

- Reservatório de Águas Claras

- N.A. máximo maximorum: 28,74 m TR= 1000 anos
- N.A. máximo excepcional: 28,97 m TR= 10.000 anos
- NA Máximo Normal: 28,40 m
- NA Mínimo Excepcional: 7,85 m
- Área no NA Máximo Normal: 0,72 km²
- Volume no NA Máximo Normal: 24,034 x 10⁶ m³

- Barragem da Elevatória de Águas Claras

- Tipo: Terra homogênea com filtro chaminé e dreno horizontal
- Comprimento Total do Barramento: 250 m
- Altura Máxima: 22,00 m
- Largura da crista: 8,0 m
- Cota da Crista: 30,0 m

- Vertedouro de Águas Claras

- Tipo: Soleira Livre
- Cota da Soleira: 28,40 m (29,0 m no projeto)
- Largura Total: 7,0 m
- Capacidade: 4,6 m³/s no NA 28,74 TR=1.000 anos
- Capacidade: 9,0 m³/s no NA 28,97 TR=10.000 anos

CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS

- Barragem de Mãe Boa

- Tipo: Terra homogênea sem filtro ou tapete drenante
- Comprimento Total do Barramento: 50 m
- Altura Máxima: 13,0 m
- Largura da crista: 15,0 m
- Cota da Crista: 15,0 m

- Barragem de Santa Joana

- Tipo: Terra homogênea com filtro chaminé e dreno horizontal
- Comprimento Total do Barramento: 560 m + 570 m (dique)
- Altura Máxima: 18,0 m
- Largura da crista: 7,0 m
- Cota da Crista: 15,3 m

- Barragem do Pavor

- Tipo: Terra homogênea com filtro chaminé e dreno horizontal
- Comprimento Total do Barramento: 300 m
- Altura Máxima: 21,0 m
- Largura da crista: 7,0 m
- Cota da Crista: 15,5 m

- Barragem de José Augusto

- Tipo: Contrafortes de concreto armado
- Comprimento da barragem de contrafortes: 61,3 m
- Comprimento Total do Barramento: 150 m
- Altura Máxima: 8,5 m
- Largura da crista: 2,40 m
- Cota da Crista: 15,0 m

CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS

- Reservatório Santa Joana-Pavor

- N.A. máximo maximorum: 14,59 m TR= 1000 anos
- N.A. máximo excepcional: 15,07 m TR= 10.000 anos
- NA Máximo Normal: 13,74 m
- Área no NA Máximo Normal: 3,87 km²
- Volume no NA Máximo Normal: 29,93 x 10⁶ m³

- Barragem do Engenho

- Tipo: Terra homogênea com tapete drenante horizontal
- Comprimento Total do Barramento: 120 m
- Altura Máxima: 7,0 m
- Largura da crista: 20 m
- Cota da Crista: 13,5 m

- Vertedouro do Pavor

- Tipo: Soleira Livre
- Cota da Soleira: 13,74 m (projeto 14,30 m)
- Largura Total: 16,0 m
- Capacidade: 25,7 m³/s no NA 14,59 TR= 1000 anos
- Capacidade: 46,8 m³/s no NA 15,07 TR= 10.000 anos

- Canal José Augusto-Engenho

- N.A. máximo maximorum: 10,90 m
- NA Máximo Normal: 10,90 m
- NA Mínimo Normal: 9,0 m

PSB – ETAPAS DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

- Texto dos seis volumes do PSB elaborados
 - Volume I: Identificação do empreendedor
 - Volume II: Documentação técnica do empreendimento (compilação e centralização de todos os documentos, desenhos e projetos pertinentes às barragens)
 - Volume III: Planos e procedimentos (descrição dos planos de operação, frequência de leitura da instrumentação e realização das inspeções, frequência das manutenções preventivas, testes dos dispositivos de segurança, etc)
 - Volume IV: Registros e controles (registros das ações descritas no volume anterior)
 - Volume V: Revisão periódica de segurança das barragens (realizada primeira inspeção em out/17, frequência a cada 5 anos para barragens com DPA alto)
 - Volume VI: Plano de ação de emergência

- 8 empresas envolvidas: 2 capixabas e 6 de outros estados

PSB – ETAPAS DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARAGENS

- Principais atividades de apoio à elaboração do PSB, PAE e RPSB:
 - Consultoria geral
 - Estudo de Dam Break
 - Levantamento topobatimétrico dos reservatórios e vales a jusante
 - Estudos hidrológicos (enchentes máximas)
 - Mapeamento dos taludes (sondagens SPT, prospecção geofísica e análise de amostras indeformadas)
 - Cálculo dos coeficientes de estabilidade das barragens
 - Remoção de vegetação das proximidades dos taludes
- Desde a construção das estruturas, é realizada a medição de nível dos reservatórios e existe um contrato de manutenção dos taludes (manutenção da grama e combate a pragas, remoção de vegetação indesejável)
- São realizadas leituras da instrumentação (piezômetros e medidores de vazão) e inspeções visuais, além de existir um contrato com consultoria especializada, responsável pela avaliação das leituras e realização das inspeções regulares de segurança das barragens.

PSB E PAE– DESAFIOS DA ELABORAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO

- Especificidade do assunto, diverso do core business da empresa – número de especialistas no estado é baixo.
- Extensão do plano em termos de materiais e HHs;
- Entraves ambientais – dificuldade para obtenção de licença para remoção de vegetação da área próxima aos taludes
- Custos envolvidos – construção do plano e manutenção;
- Vandalismo e invasão da área dos reservatórios por banhistas
- PAE: como envolver todas as partes interessadas como parte do plano integrado do estado

Barragem da Elevatória de Águas Claras





Obrigado!

