PCHs e CGHs
III Conferência Nacional

INSTRUMENTAÇÃO PREVENÇÃO DE ACIDENTES

ALEX MARTINS CALCINA
Supervisão Técnica

INTERTECHNE CONSULTORES ASSOCIADOS

Intertechne

ABRAPCH

ÍNDICE

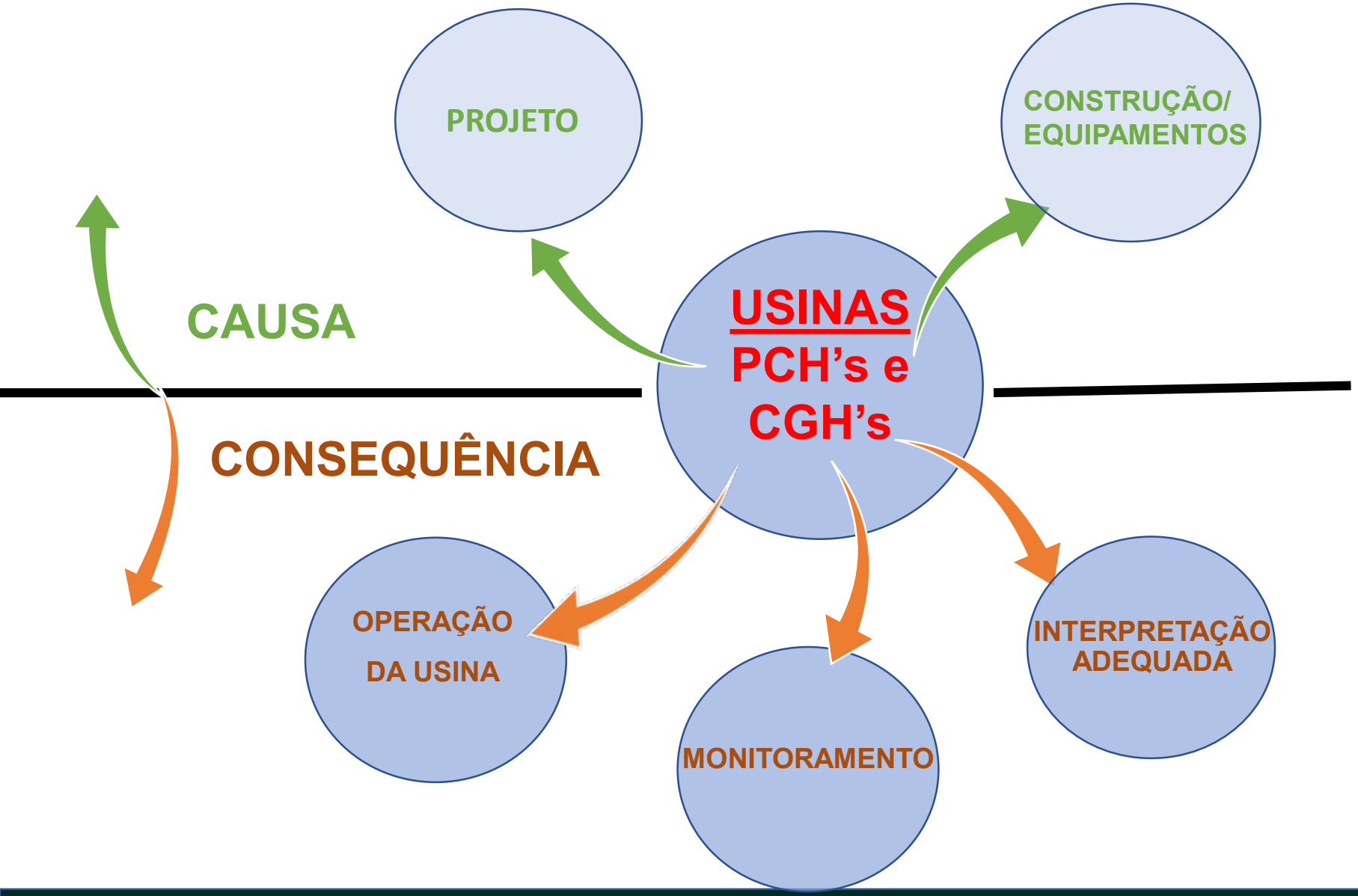
1. Introdução
2. Redução de Risco
3. Instrumentação – Objetivo e Propriedades
4. Instrumentos – Tipos mais Convencionais
5. Interpretação de Comportamento – Exemplo
6. Valores de Controle da Instrumentação
7. Considerações Finais

1 - INTRODUÇÃO

Boletim 158 – ICOLD:

Barragens estão entre as conquistas humanas que geram grandes benefícios e também criam riscos potenciais para a população das redondezas, para propriedades e meio ambiente.

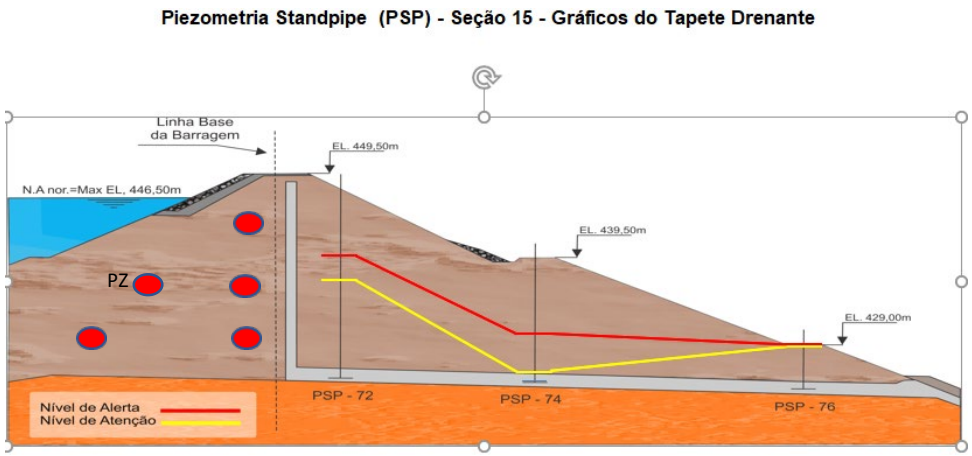
2 - REDUÇÃO DE RISCOS

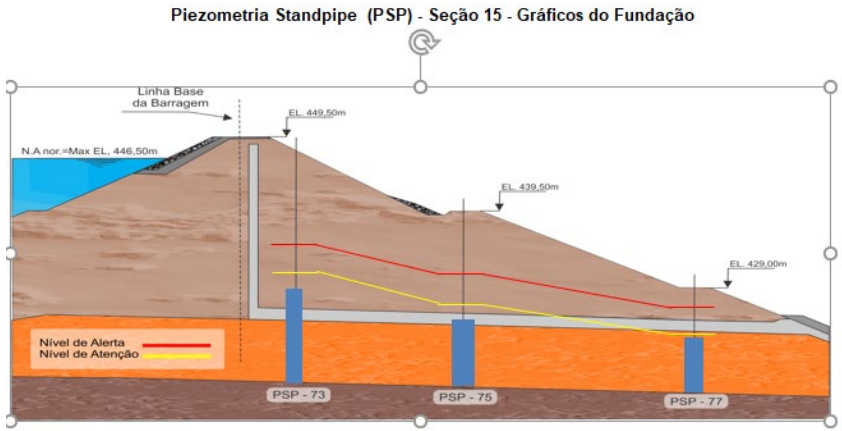


3 - Instrumentação - Objetivo

- Todo o instrumento em um empreendimento deve ser instalado para responder a questões específicas: se não há perguntas não deve haver instrumentação (João Francisco).

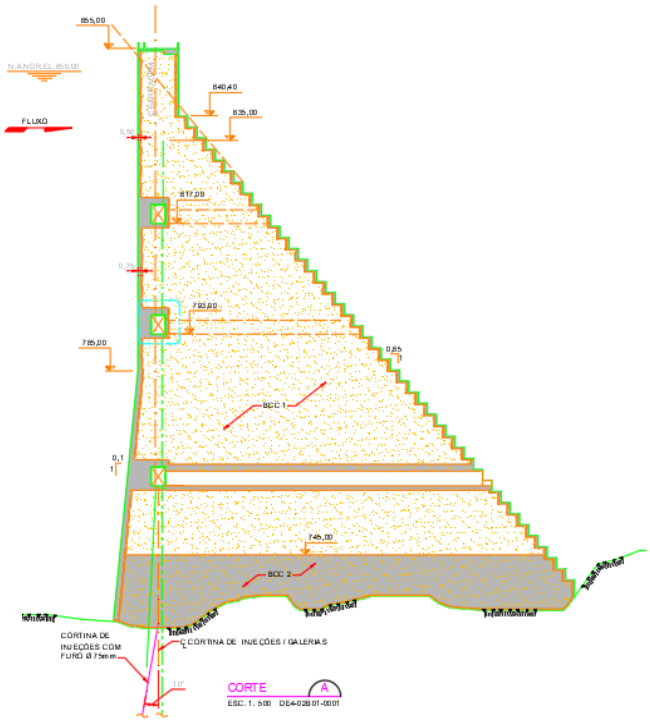
- A questão a ser respondida deve ser: quais são os parâmetros mais importantes para monitoramento?

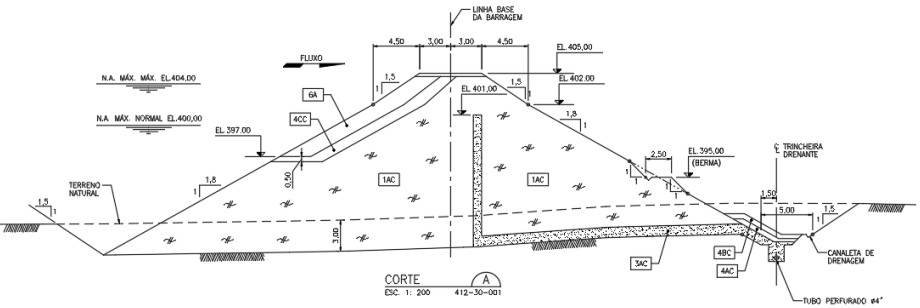




Barragem de Salto (GO) – Margem Direita

3 - INSTRUMENTAÇÃO - PROPRIEDADES MONITORADAS



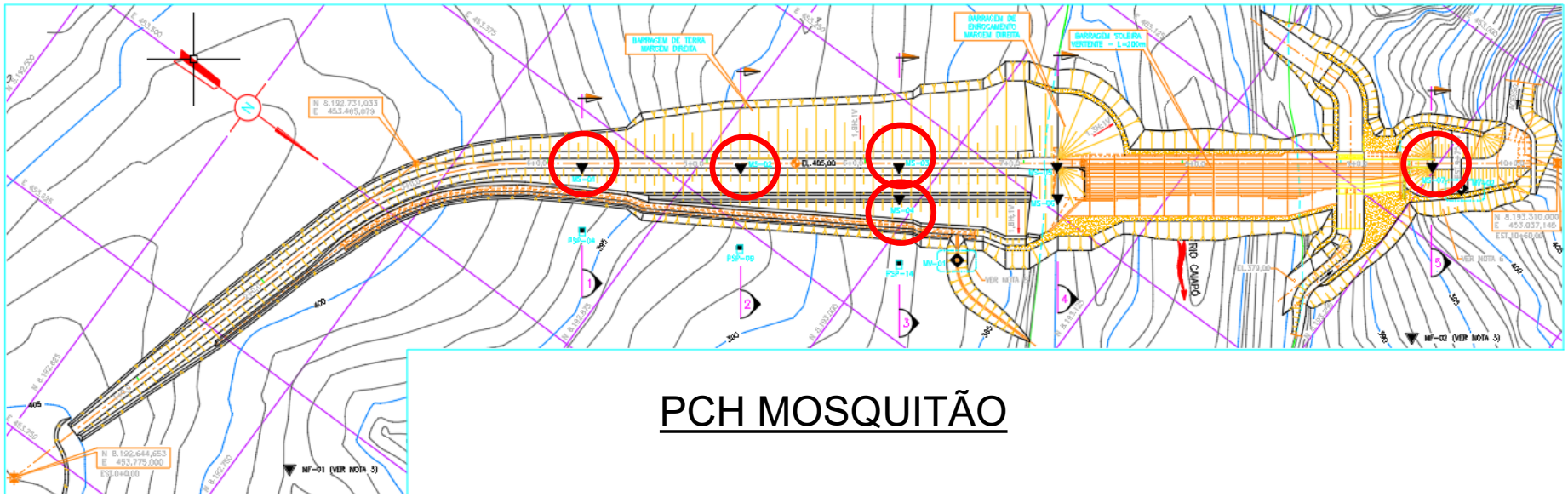


Parâmetros Importantes para Monitoramento		
ESTRUTURAS DE CONCRETO	**FUNDAÇÃO**	**BARRAGEM DE TERRA**
Deformação estrutural	Deformações e movimento das ombreiras	Deformação do Corpo da barragem
Movimentos Especiais (trincas, juntas)	Deslocamentos Especiais (trincas, diaclases)	Deslocamentos Especiais (interface com as estruturas de concreto)
Temperatura		
Subpressão na Fundação	Níveis Piezométricos, subpressões e níveis freáticos	Níveis piezométricos - fundação e aterro
Percolação - corpo e fundação	Percolações e surgências de água	Percolação - corpo e fundação
Carreamento de finos		

4 – INSTRUMENTOS – ALGUNS CONVENCIONAIS

Medidas de Deformação

- Marcos Superficiais



PCH MOSQUITÃO

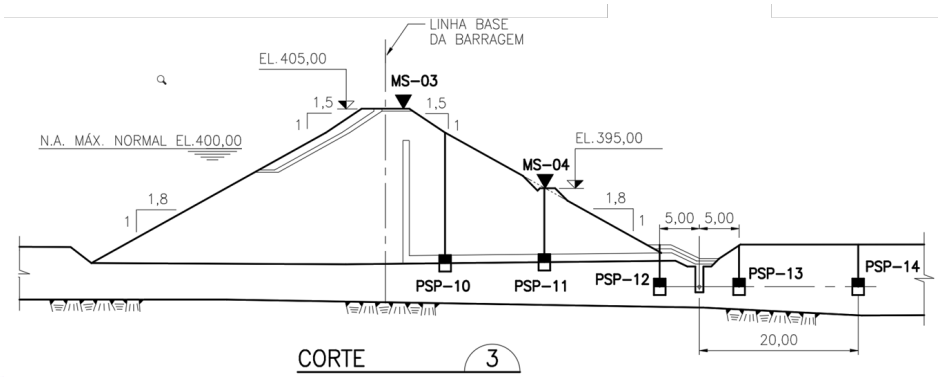
4 – INSTRUMENTOS – ALGUNS CONVENCIONAIS

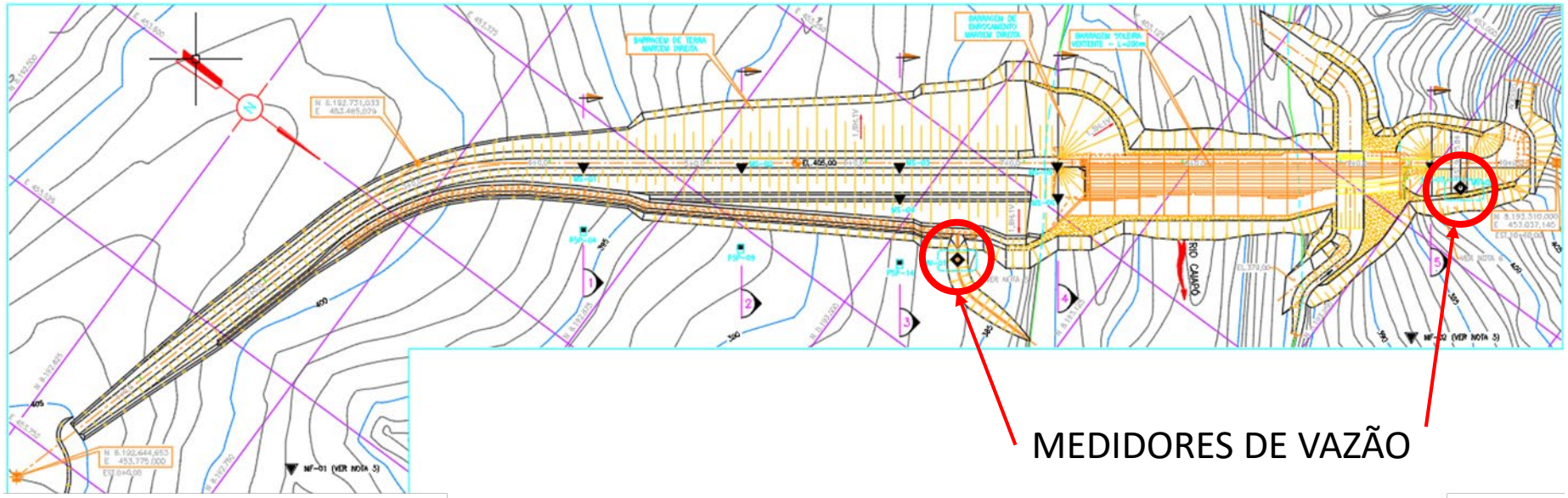
Medidas de Pressões Piezométricas

- Piezômetros

Medidas de Percolação e Carreamento

- Medidores de Vazão

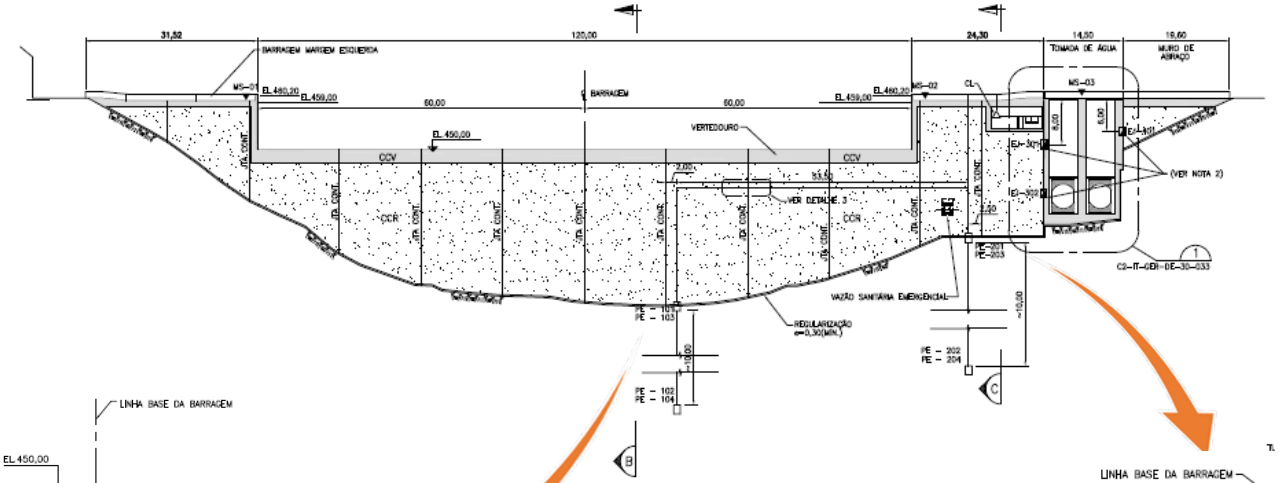


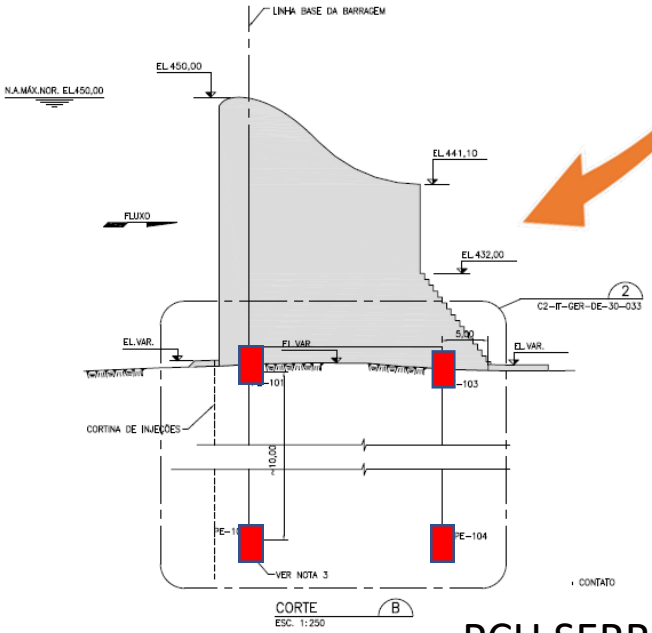


4 – INSTRUMENTOS – ALGUNS CONVENCIONAIS

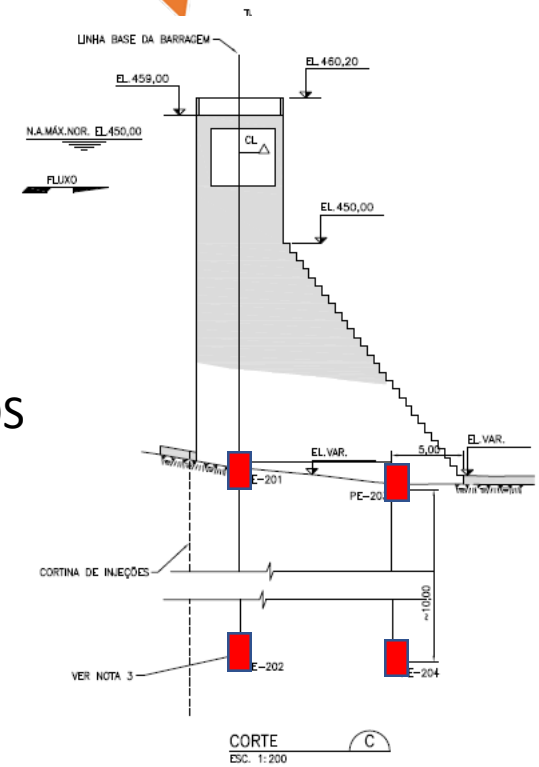
Medidas de Pressões Piezométricas

- Piezômetros





PIEZÔMETROS ELÉTRICOS



PCH SERRA DOS CAVALINHOS II

5 – INTERPRETAÇÃO DO COMPORTAMENTO - EXEMPLO

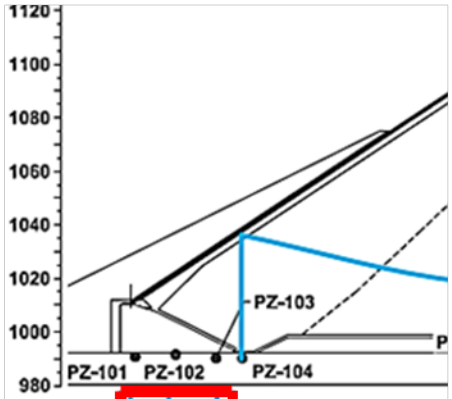
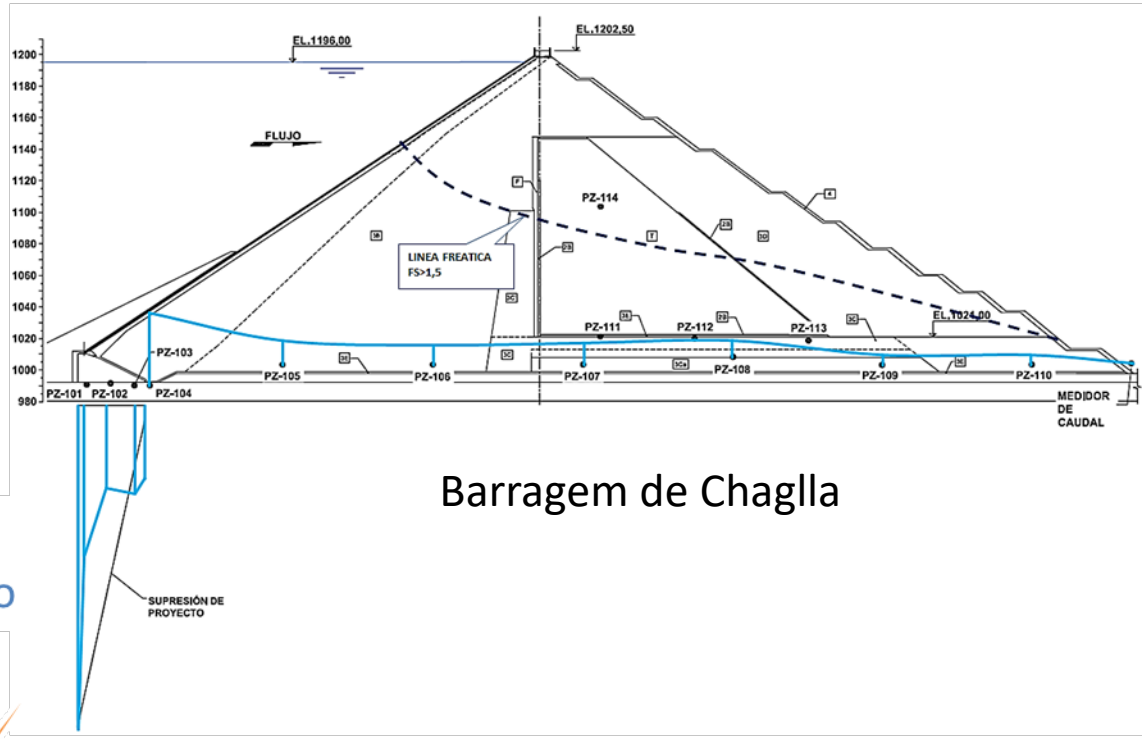


Diagrama da Instrumentação

Diagrama de Projeto



Barragem de Chaglla

Avaliação do Diagrama de Subpressão

6 - Valores de Controle da Instrumentação – Classificação das Situações

Nivel de Resposta	Situação
VERDE	NORMAL
AMARELO	ATENÇÃO
LARANJA	ALERTA
VERMELHO	EMERGÊNCIA

Ref. ANA – Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens

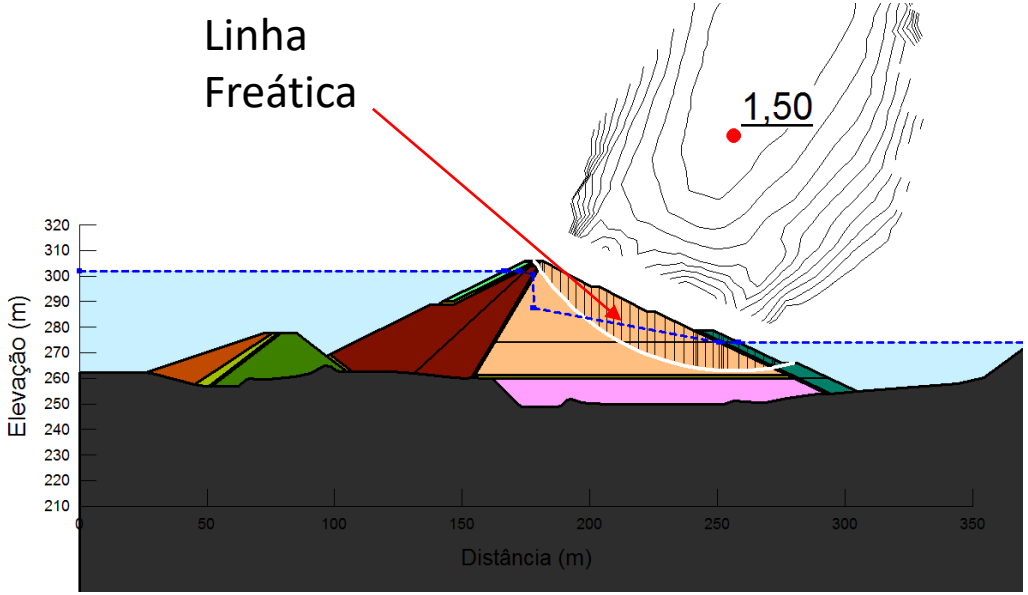
Normal – Situação que não afeta a estabilidade. Exemplo: zonas com taludes ravinados.

Atenção – situação dentro do padrão de segurança e dimensionamento – por exemplo estabilidade com FS de 1,5 (limite da segurança).

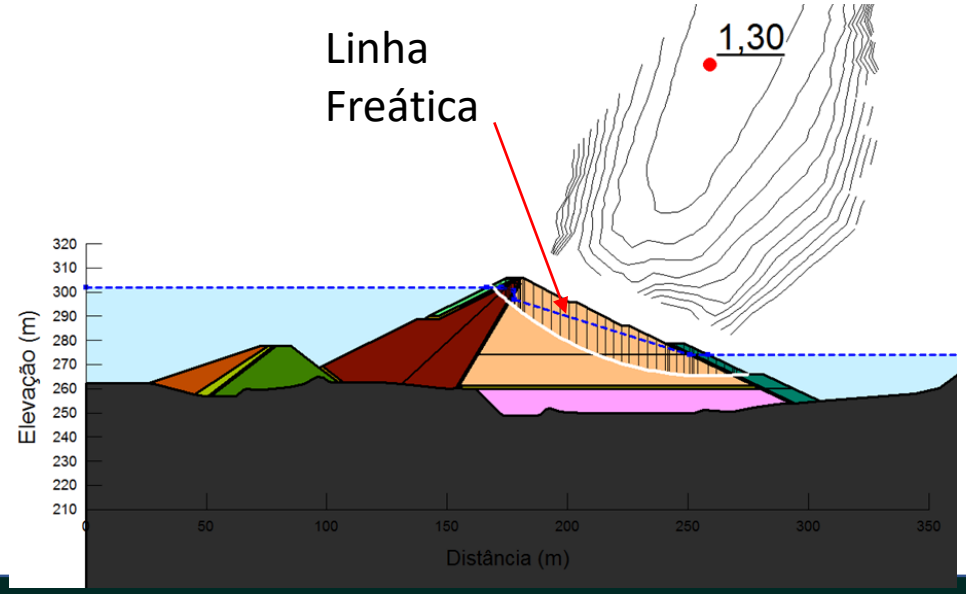
Alerta – situação em que o FS atingiu um valor limite para a realização de ações corretivas ou mitigadoras. Nesse caso, por exemplo estamos tratando de uma estabilidade com FS de 1,3. necessário restabelecer o FS mínimo.

Emergência – situação de pré-ruptura – situação de catástrofe inevitável – deverão ser tomadas medidas para prevenção e redução de danos humanos e materiais.

6 - Valores de Controle da Instrumentação - Exemplo



Situação de Atenção



Situação de Alerta

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS – NECESSIDADES PARA REDUÇÃO DO RISCO DE INCIDENTES/ACIDENTES

1. Necessidade de elaboração de projeto, da execução da construção e fornecimento de equipamentos eletromecânicos com empresas experientes e confiáveis.

2. Necessidade de contar com dispositivos e ações para o monitoramento das estruturas da Usina – Instrumentação e inspeções visuais. Eventual realização de leituras de instrumentação com sistema remoto.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS – NECESSIDADES PARA REDUÇÃO DO RISCO DE INCIDENTES/ACIDENTES

3. Necessidade de contar ao menos com um técnico local que tenha a capacidade de detectar eventuais anomalias. Elaboração de relatórios frequentes de inspeção.

4. Elaboração de relatórios de desempenho das estruturas com profissional ou empresa com conhecimento em projeto e em segurança de barragens.

MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

e-mail: amc@Intertechne.com.br