

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** NOVAS FAÇANHAS **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspeção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

3. Anomalias em Barragens

3.1. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO – O&M

Expositor: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.1

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** NOVAS FAÇANHAS **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspeção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

3.1. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO – O&M

As Estruturas e Equipamentos Operacionais em Barragens precisam ter sua Manutenção Periódica.

Condições de Acesso, Proteção Superficial, Visualização de Superfície, durante Inspeções irão permitir que sejam recomendadas as atividades de Manutenção, que devem ser executadas, conforme Prioridade de execução.

Expositor: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.2

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** NOVAS FAÇANHAS **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspeção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

Deve ser prevista Manutenção periódica dos Equipamentos e Estruturas. Não pode haver Falha de Equipamentos, em Situação de Urgência e/ou Emergência, por Falta de Manutenção.

Equipamentos devem receber Inspeção e Manutenção Periódica. Condições de Acesso, Movimentação, Acionamento, Eficiência e Eficácia de Funcionamento devem ser garantidos.

Expositor: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.3

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** GOV. DO RIO GRANDE DO SUL INFRAESTRUTURA **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

As Barragens, armazenam grande quantidade de material em seus Reservatórios:

- ÁGUA;
- REJEITO;
- RESÍDUOS INDUSTRIAIS;
- etc

Apresentam possibilidade de danos ecológicos, econômicos, materiais, pessoais e sociais, em caso de catástrofes.

Expositor: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.4

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** GOV. DO RIO GRANDE DO SUL INFRAESTRUTURA **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

É importante o Monitoramento e verificação de eventuais Anomalias, para que seja executada a Manutenção em tempo hábil.

Não é desejável que a Barragem sofra desgaste, apresente Anomalias e tenha risco de Ruptura, por falta de Monitoramento e de Manutenção.

No teor da **Lei n. 12.334/2010** isso já foi determinado.

Expositor: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.5

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** GOV. DO RIO GRANDE DO SUL INFRAESTRUTURA **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

MANUTENÇÃO.

- ✓ QUANDO TUDO VAI BEM,
Ninguém Lembra que Existe;
- ✓ QUANDO TUDO VAI MAL,
Dizem que NÃO Existe;
- ✓ QUANDO É PARA GASTAR,
Acha-se que NÃO É Preciso Existir;
- ✓ Porém, quando realmente não existe,
TODOS CONCORDAM QUE DEVE EXISTIR;

Expositor: Ruben José Ramos Cardia
Journal da Eletricidade PIRELLI - FEV93

Projeção 3.6

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

MANUTENÇÃO CIVIL.

- * Redução e/ou Supressão de Gastos
- * Interrupção Indesejável da Geração
 - ✓ Proteção de acessos
- * Interferência (Catastrófica) com Terceiros

Equilibrador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.7

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Deve ser realizada normalmente, sempre que possível, para evitar que haja desenvolvimento de condições desfavoráveis e Anomalias, que possam causar problemas mais sérios e/ou mais graves, para a Segurança da Barragem.

Equilibrador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.8

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

MANUTENÇÃO PREDITIVA

Normalmente é usada em equipamentos eletromecânicos. Deve ser realizada normalmente após a passagem de determinado tempo ou condição, para se evitar a ocorrência de condição 'Não Normal', que possam causar problemas mais sérios, para a Segurança da Barragem.

Equilibrador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.9

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** GOV. RIO GRANDE DO SUL INFRAESTRUTURA **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

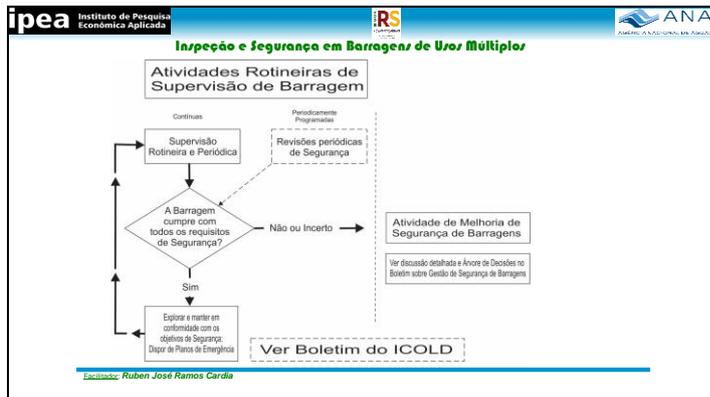
Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

MANUTENÇÃO CORRETIVA

Deve ser realizada o mais breve possível, após a ocorrência de uma deterioração ou condição 'Não Normal', para evitar que haja desenvolvimento dessas condições desfavoráveis e Anomalias, que possam causar problemas mais sérios e/ou mais graves, para a Segurança da Barragem.

Elaborador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.10



Projeção 3.11

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** GOV. RIO GRANDE DO SUL INFRAESTRUTURA **ANA** AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

As grandes questões a se responder, ao se tentar identificar uma **Anomalia**, são (no mínimo):

- ✓ QUÃO GRAVE ELA É?
- ✓ QUANTO TEMPO SE DISPÕE PARA REAÇÃO, ANTES DA RUPTURA?
- ✓ QUE TIPOS DE REPARO e/ou PROTEÇÃO e/ou RECUPERAÇÃO, SÃO NECESSÁRIOS?

Elaborador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.12

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

A vistoria precisa ser realizada por Profissionais que entendam a situação e o que deve ser procurado, como eventuais sinais e/ou indícios de Deficiências ou Anomalias, na Barragem.

Nas Inspeções Visuais ao se buscar identificar as condições 'atuais' e eventuais tendências de problemas, é preciso ter conhecimento de possíveis Anomalias, de suas Causas e Consequências.

Facilitador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.13

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

Consequências Principais:

INICIALMENTE HAVERIA UMA CONDIÇÃO INDESEJADA, COM GASTOS VARIÁVEIS E, CASO NÃO HAJA SOLUÇÃO, HÁ AINDA O ASPECTO PSICOLÓGICO NEGATIVO.

A FALTA DE AÇÃO E/OU DE MANUTENÇÃO, EM TEMPO HÁBIL, PODE PROVOCAR A RUPTURA DA BARRAGEM.

Facilitador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.14

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada **RS** **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

As causas de Anomalias podem ser Naturais:

- ENXURRADAS;
- CONCENTRAÇÃO DE PASSAGEM;
- AÇÃO HÍDRICA;
- AÇÃO DE VENTO;
- DETERIORAÇÃO;
- etc.

Facilitador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.15

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada | **RS** | **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

Mas, as causas de Anomalias podem ser Humanas ou de Materiais:

- FALHA DE PROJETO;
- FALHA DE CONSTRUÇÃO e/ou DE OPERAÇÃO;
- FALTA DE MANUTENÇÃO;
- DEFICIÊNCIA DE MATERIAL USADO;
- etc.

Facilitador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.16

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada | **RS** | **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

EXISTEM VÁRIAS FIGURAS ORIENTATIVAS, TRADUZIDAS DO MANUAL DA FEMA (EUA) E INSERIDAS NO

MANUAL DE INSPEÇÃO E SEGURANÇA DE BARRAGENS (MI, 2002).



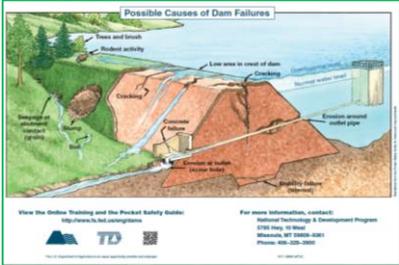
Facilitador: Ruben José Ramos Cardia

Projeção 3.17

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada | **RS** | **ANA** Agência Nacional de Águas

Inspecção e Segurança em Barragens de Usos Múltiplos

Também existem desenhos ilustrativos no 'Pocket Safety Guide' (NT&DP-USDA).



Facilitador: Ruben José Ramos Cardia **FIM**

Projeção 3.18
