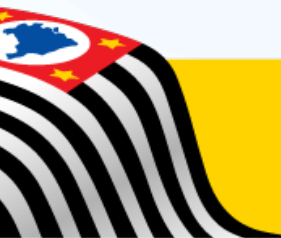
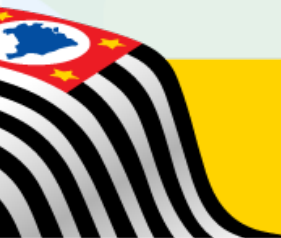
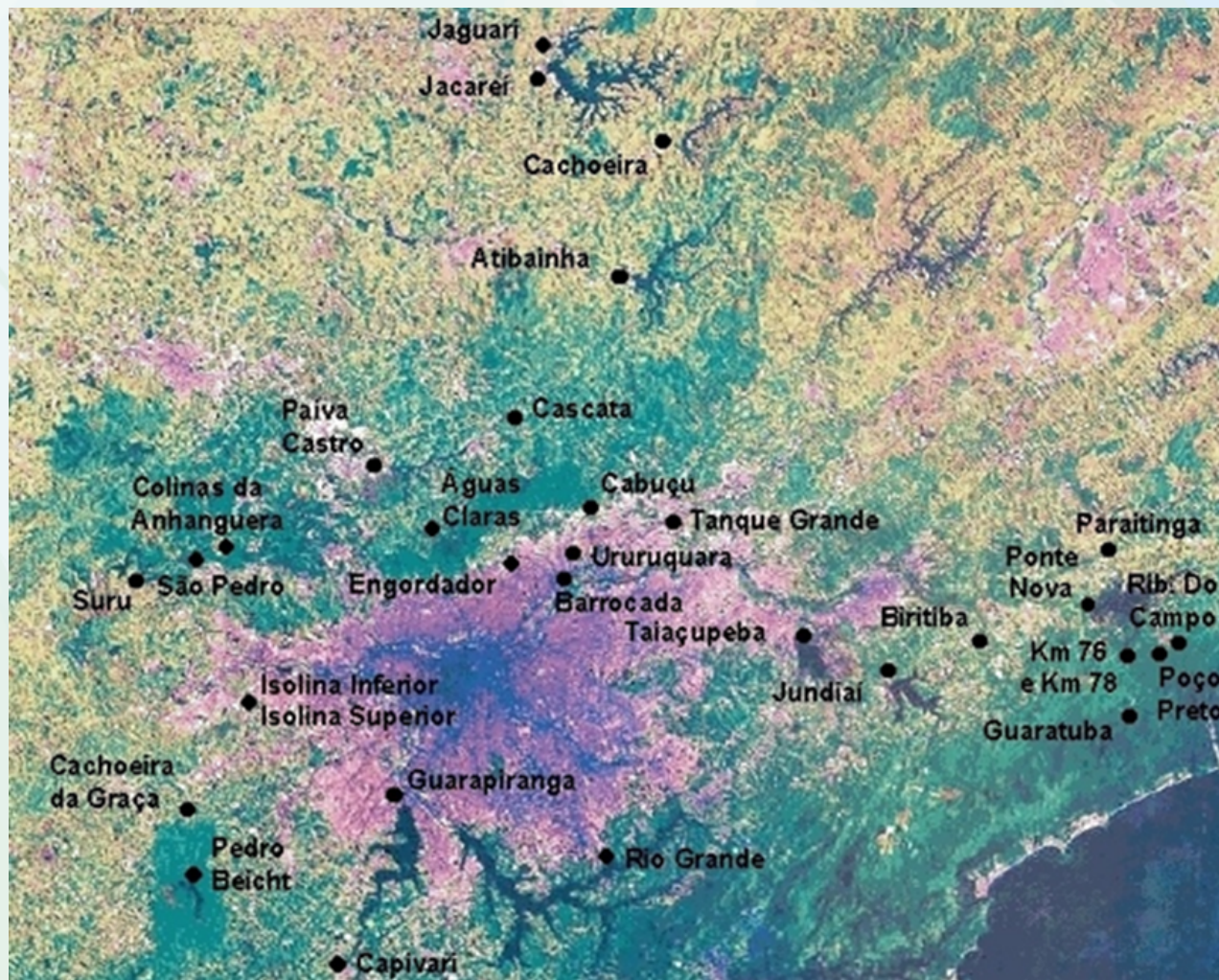


A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público

Cantareira MARN	Alto Tietê MARL	Rio Claro MARL	Cotia MARS	Guarapiranga MARS	Rio Grande MARS	Cantareira Velho MARN	Sistemas Isolados MO	Sistemas Isolados MN
Jaguari	Ponte Nova	Ribeirão do Campo	Pedro Beicht	Capivari	Compartim. da Billings	Cabuçu	Orion	Bragança Paulista
Jacareí	Paraitinga	Poço Preto	Cachoeira da Graça			Tanque Grande	Morada dos Lagos	Socorro
Cachoeira	Biritiba	Guaratuba	Isolina Superior			Engordador	Da Casa	Vargem
Atibainha	Dique Biritiba	Km 78	Isolina Inferior			Barrocada	Do Mato	Juqueri
Paiva Castro	Jundiaí	Km 76				Ururuquara	Suru	Terra Preta
Águas Claras	Taiáçupeba						Colinas do Anhanguera	Águas Claras
Cascata							São Pedro	Bocaina
								Correnteza

1980

Inspeções e Intervenções pelas equipes de execução da MM

O IPT realizava as Inspeções Multidisciplinares

1992

Plano de Manutenção e Segurança de Barragens

Inspeções Rotineiras (UNs), Periódicas (MM) Formais (IPT) e Especiais

Classificação por Indicadores PP, ER e IC

2010

Plano de Segurança da Barragem Revisão Periódica Multidisciplinar (Res 091/12)

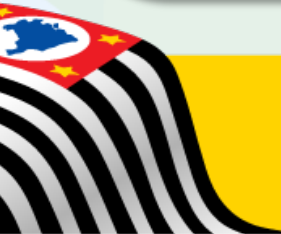
Inspeções de Segurança Regular (Res 742/11)

Classificação do Nível de Perigo Extrato – ANA

2017

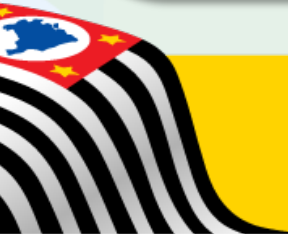
Plano de Segurança da Barragem (Res 236/17 e Por. 3907/15) Res 449/17 e Res 569/17

Plano de Manutenção e Segurança de Barragens naquelas não abrangidas pela Lei



Plano de Manutenção e Segurança de Barragens - 1992

- Metodologias de inspeção de barragens de terra, enrocamento e concreto
- Inspeções **Rotineiras, Periódicas, Formais e Especiais**
- Planilhas Customizadas para as barragens da RMSP
- Procedimentos de Manutenção de Barragens de Terra, Enrocamento e Concreto
- Deficiências e estabilidade de barragens de terra, enrocamento e concreto
- Inspeção das fundações, ombreiras, margens, sistemas viários
- Manual de reparos nas estruturas de concreto, terra, enrocamento e impermeabilização de edificações
- Manual de Instrumentação de barragens
- **Indicadores para Tomada de Decisão**
- Sistema Informatizado



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público / PP

Periculosidade Potencial - PP

IMPORTÂNCIA PARA A SABESP	DIMENSÃO DA BARRAGEM	VOLUME ARMAZENADO	IMPACTO À JUSANTE			TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE ÓRGÃO VERTENTE	VAZÃO DE PROJETO (VMP) VER. TR
			SOCIAL	AMBIENTAL	ECONÔMICO			
Pequena (10)	Pequena (10)	Baixo (5)	Baixo (10)	Baixo (10)	Baixo (5)	Concreto (15)	De superf. s/ controle (15)	1000<TR<10000 anos (20)
Média (8)	Média (6)	Pequeno (4)	Pequeno (8)	Pequeno (8)	Pequeno (4)	Enrocamento (12)	De superf. c/ controle (10)	100<TR<1000 anos (12)
Significativa (6)	Grande (2)	Médio (3)	Médio (6)	Médio (3)	Médio (3)	De fundo (5)	De fundo (5)	TR<100 Desc., Cal. + 20 anos (2)
Grande (4)		Grande (2)	Grande (0)	Grande (0)	Grande (0)			
Elevada (2)		Elevado (1)						

A Segurança de Barragens para Abastecimento Público / ER

Estado Real - ER

EXISTÊNCIA DE PROJETO	FREQUÊNCIA DE AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO	EXISTÊNCIA DE PERCOLAÇÃO	EXISTÊNCIA DE DEFORMAÇÕES	NÍVEL DE DETERIORAÇÃO DE PARAMENTOS OU TALUDES	EROSÕES À JUSANTE	CONDIÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DOS DESCARREGADORES
Completos (5)	Adequada (10)	Conforme prevista em projeto ou inexistente (20)	Conforme prevista ou inexistente (20)	Mínimo ou inexistente (15)	Mínimo ou inexistente (15)	Boa (15)
Parciais (4)	Razoável (6)	Fora do previsto, mas não crítica (15)	Fora do previsto, mas não crítica (15)	Baixo (12)	Poucas (12)	Razoável (8)
Incompletos (2)	Inadequada (2)	Crítica (5)	Crítica (5)	Moderado (6)	Moderado (6)	Ruim (6)
Inexistentes (0)	Nenhuma (0)	Desconhecida (0)	Desconhecida (0)	Alto (4)	Elevado (4)	Inoperantes ou sem registro (3)
				Excessivo (3)	Significativas (3)	

Índice de Comportamento

PP



ER



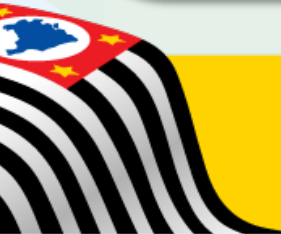
IC



PP \geq 80 ☒ baixa
80 > PP > 60 ☒ significativa
PP \leq 60 ☒ elevada

ER > 80 ☒ satisfatório
80 > ER > 60 ☒ regular
60 > ER ☒ insatisfatório

IC > 70 = Normalidade
70 \geq IC > 60 = Atenção
60 \geq IC > 50 = Alerta
IC \leq 50 = Emergência



**Resolução ANA 742/11 :
Inspeções de Segurança
Regulares**

**Resolução ANA 091/12 :
Plano de Segurança da
Barragem e Revisão Periódica**

**Resolução CNRH 143/12:
Classificação de Risco Dano
Potencial e Volume**

**Resolução CNRH 144/12 :
Diretrizes para
Implementação da Política
Nacional de Segurança de
Barragem**

**Portaria DAEE 3907/15:
Inspeções, Plano de
Segurança, Classificação das
barragens Estaduais**

**Resolução ANA 132/16:
Complementa a Classificação
de Impacto Ambiental e
Sócio-econômico no Dano
Potencial Associado**

**Resolução ANA 236/17: Plano
de Segurança, Inspeções de
Segurança Regular e
Especial, Revisão periódica e
Plano de Ação de Emergência**

**Resolução ANA 449/17:
Barragem Cachoeira, DPA
Alto, CRI Baixo, A, ISR anual,
RP quinquenal, PSB- PAE-
RPSB até 07/02/2018**

**Resolução ANA 569/17:
Barragem Jaguari, DPA Alto,
CRI Baixo, A, ISR anual, RP
quinquenal, PSB- PAE-RPSB
até 07/02/2018**



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público

Meio Ambiente
Ministério do Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAIS RICO E PAIS SEM POBREZA

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Cadastro de Inspeção de Barragens de Terra - Online

[sair do sistema](#)

Cadastro de Inspeção - Terra voltar

Nome Barragem: Jaguari Empeendedor: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP

Estado: SP Gera Energia Elétrica: não

Município: Vargem Região Hidrográfica: Região Hidrográfica do PARANÁ

Latitude: 22°55'27.72" S Tipo de Barragem: Terra

Longitude: 46°25'30.92" O Curso d'Água Barrado: Rio Jaguari

Datum: Outros ou desconhecido

Nome do Vistoriador:

Cargo:

CREA Nº:

CREA UF:

ART Nº:

Vistoria Nº:

Data de Inspeção:

Nível de Perigo Atual:

Cota do nível d'Água no dia da inspeção:

Atenção! Salve seu trabalho a cada 10 minutos

▼ A - INFRAESTRUTURA OPERACIONAL

Legendas:

Situação:

- NA - Este item Não é Aplicável
- NE - Anomalia Não Existente
- PV - Anomalia constatada pela Primeira Vez
- DS - Anomalia Desapareceu
- DI - Anomalia Diminuiu
- PC - Anomalia Permaneceu Constante
- AU - Anomalia Aumentou
- NI - Este item Não foi Inspeccionado

Magnitude:

- I - Insignificante
- P - Pequena
- M - Média
- G - Grande

▼ B - BARRAGEM

▼ B.1 TALUDE DE MONTANTE

B1.1- Erosões	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo 0 1 2 3	Comentário: <input type="text"/>
B1.2- Escorregamentos	Situação ▼	Magnitude ▼		Comentário: <input type="text"/>
B1.3- Rachaduras/afundamento (laje de concreto)	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.4- Rip-rap incompleto, destruído ou deslocado	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.5- Afundamentos e buracos	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.6- Árvores e arbustos	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.7- Erosão nos encontros das ombreiras	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.8- Canaletas quebradas ou obstruídas	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.9- Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>
B1.10- Sinais de movimento	Situação ▼	Magnitude ▼	Nível de Perigo ▼	Comentário: <input type="text"/>

▶ B.2 COROAMENTO

▶ B.3 TALUDE DE JUSANTE

▶ B.4 REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM

▶ B.5 INSTRUMENTAÇÃO



Nível de Perigo das Anomalias da Barragem

Emergência

- (3) Risco imediato à segurança da Barragem - alta probabilidade de ruptura
- Prazo máximo para correção das Anomalias

Alerta

- (2) Compromete a segurança da Barragem - providências imediatas
- Indicação de Prazo Máximo para serem eliminadas

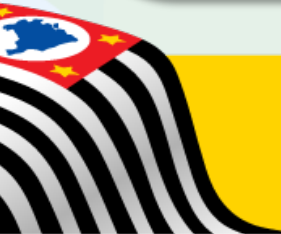
Atenção

- (1) Não compromete de imediato a Segurança da Barragem mas caso venha a progredir pode comprometê-la devendo ser controlada, monitorada ou reparada

Normal

- (0) Não compromete a segurança da Barragem

NPGB > ou = NPA de maior gravidade



Inspeções e Testes de Operação dos Equipamentos

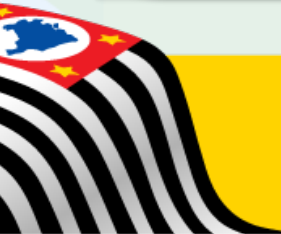
Ficha com Situação da Anomalia, Magnitude , Nível de Perigo, Causas e Consequências à Segurança

Análise e tratamento da Leitura da Instrumentação

Recomendações e Especificação dos Reparos

Envio à ANA, com ART do Responsável Técnico e Ciente do Representante Legal

Nível de Perigo da Global da Barragem: Normal, Atenção, Alerta ou Emergência



1992 - Plano de Manutenção

Inspeções Rotineiras e leitura dos instrumentos - UNs

Inspeções Periódicas -PP, ER e IC - MME

Inspeções Formais – IPT- com análise da Instrumentação

Lei 12334/10 e Resolução ANA 236/17

Inspeções de Segurança Regular com análise de Instrumentação e **Nível de Perigo Global da Barragem**

Ficha de Inspeção (extrato) e cópia Digital Rel no site ANA

Revisão Periódica Multidisciplinar

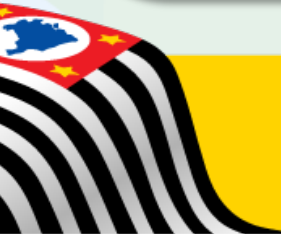
Plano de Segurança – Res. ANA 236/17

Portaria DAEE 3907/15

Ficha de Inspeção da ANA

Inspeção de Segurança Regular com análise de Instrumentação e **Nível de Perigo Global da Barragem**

Plano de Segurança - Portaria DAEE 3907/15



PLANO DE SEGURANÇA – ANA 236/16

- Volume I - Informações Gerais
- Volume II – Documentação Técnica do Empreendimento
- Volume III – Planos e Procedimentos
- **Volume IV – Registros e Controles**
- **Volume V – Revisão Periódica de Segurança da Barragem**
- Volume VI – Plano de Ação de Emergência, quando exigido (**A e B**)

Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	C
Médio	A	C	D
Baixo	A	C	D

A periodicidade mínima da revisão periódica:

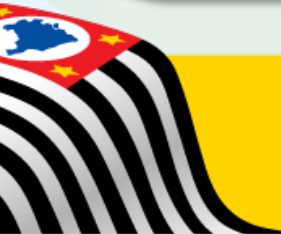
Classe A: a cada 5 anos

Classe B: a cada 7 anos

Classe C: a cada 10 anos

Classe D: a cada 12 anos

Periodicidade mínima da ISR: anual, sendo classe D: bianual



PLANO DE SEGURANÇA – DAEE 3907/15

- Volume I - Informações Gerais
- **Volume II – Planos e Procedimentos**
- Volume III – Plano de Ação de Emergência – PAE (A, B, C)
- **Volume IV – Revisão Periódica de Segurança da Barragem**

Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	A	B
Médio	B	B	C
Baixo	C	C	D

A periodicidade mínima da revisão periódica:

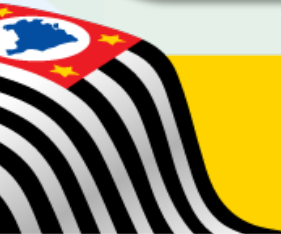
Classe A: a cada 4 anos

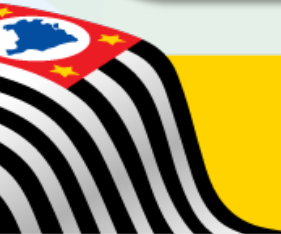
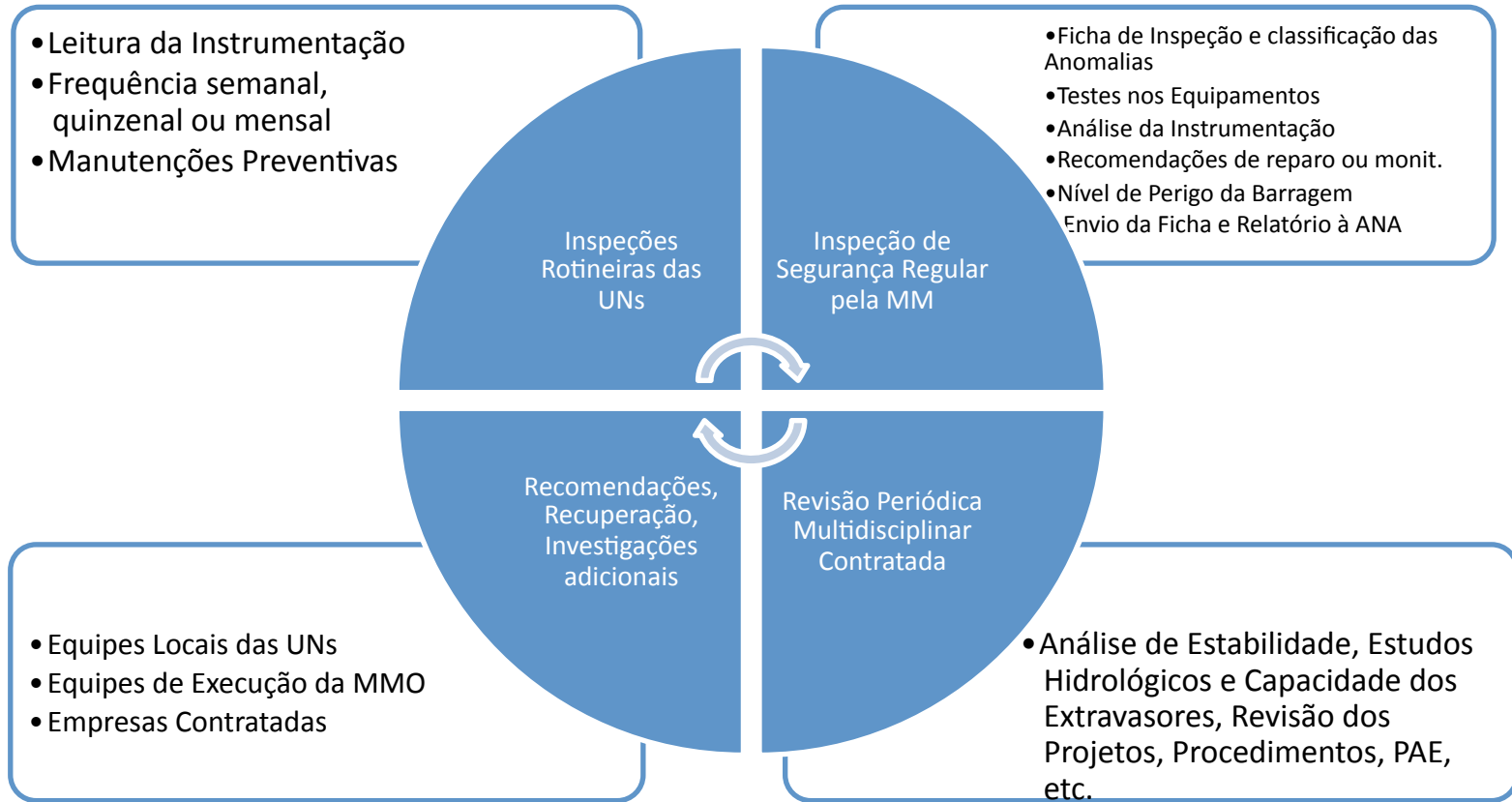
Classe B: a cada 6 anos

Classe C: a cada 8 anos

Classe D: a cada 10 anos

Periodicidade mínima da ISR: bianual

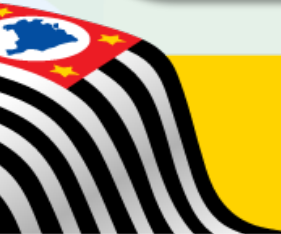




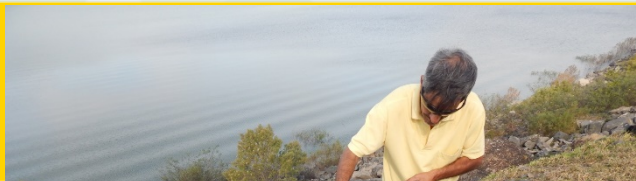
A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



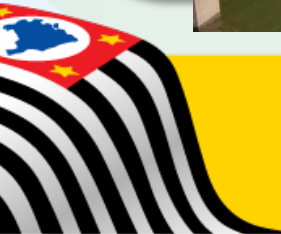
A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



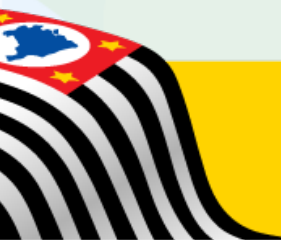
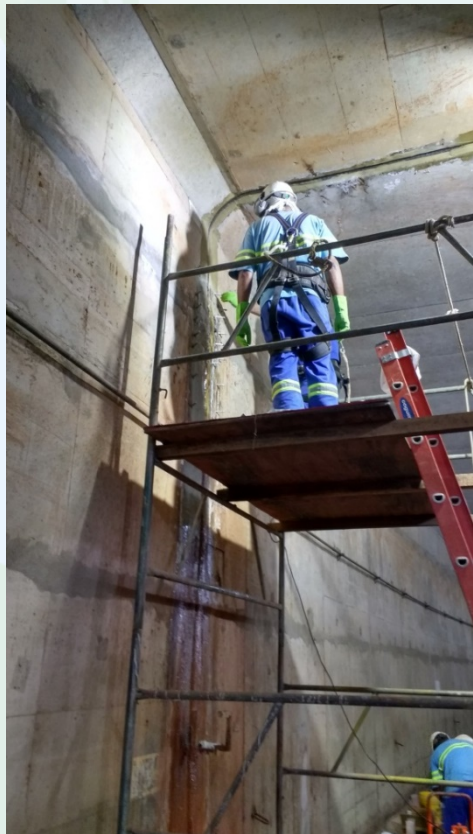
A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



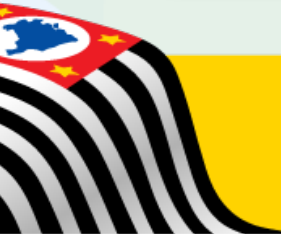
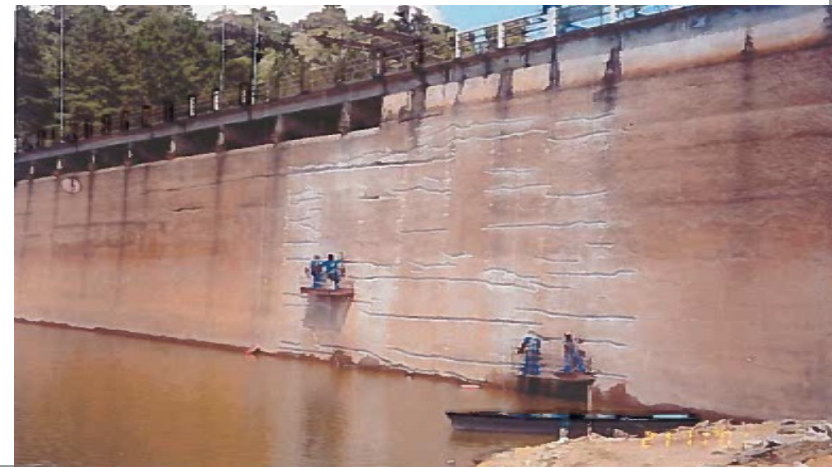
A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



A Segurança de Barragens para Abastecimento Público



EQUIPE DE BARRAGENS

Eng.^a Doralice Lemos
Eng.^o João Miguel Nicolau Neto
Eng.^o Isael Araujo de Melo
Mot. Carlos Antonio Rodrigues

Eng.^a Wong Sui Tung
wtung@sabesp.com.br

Tel: 5683-3268

MME – Departamento de Engenharia de Manutenção

MM- Superintendência de Manutenção Estratégica

ABES/FENASAN 2017 - 03/10/2017

