

# I SNSA - Simpósio Nacional de Segurança de Barragens para Abastecimento e Irrigação

21 de outubro de 2019

# Segurança de Barragens



WGS 84 / UTM zone 22S (EGM 96 Geoid) - (661796.92, 7174926.82, 797.83) [m]

# MAPA ESTRATÉGICO

## MISSÃO

Prestar serviços de saneamento ambiental de forma sustentável, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.



## VISÃO

Ser uma empresa de excelência, comprometida com a universalização do saneamento ambiental.

### OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

PERSPECTIVAS

#### SUSTENTABILIDADE

Buscar a Sustentabilidade Econômico - Financeira e Socioambiental

#### CLIENTES

Manter e Ampliar o Mercado de Atuação

Promover a Universalização do Saneamento Ambiental

Elevar a Satisfação dos Clientes

Fortalecer a Imagem da Empresa

#### PROCESSOS

Investir no Desenvolvimento Institucional

Melhorar a Eficiência dos Processos

Buscar a Excelência dos Produtos e Serviços

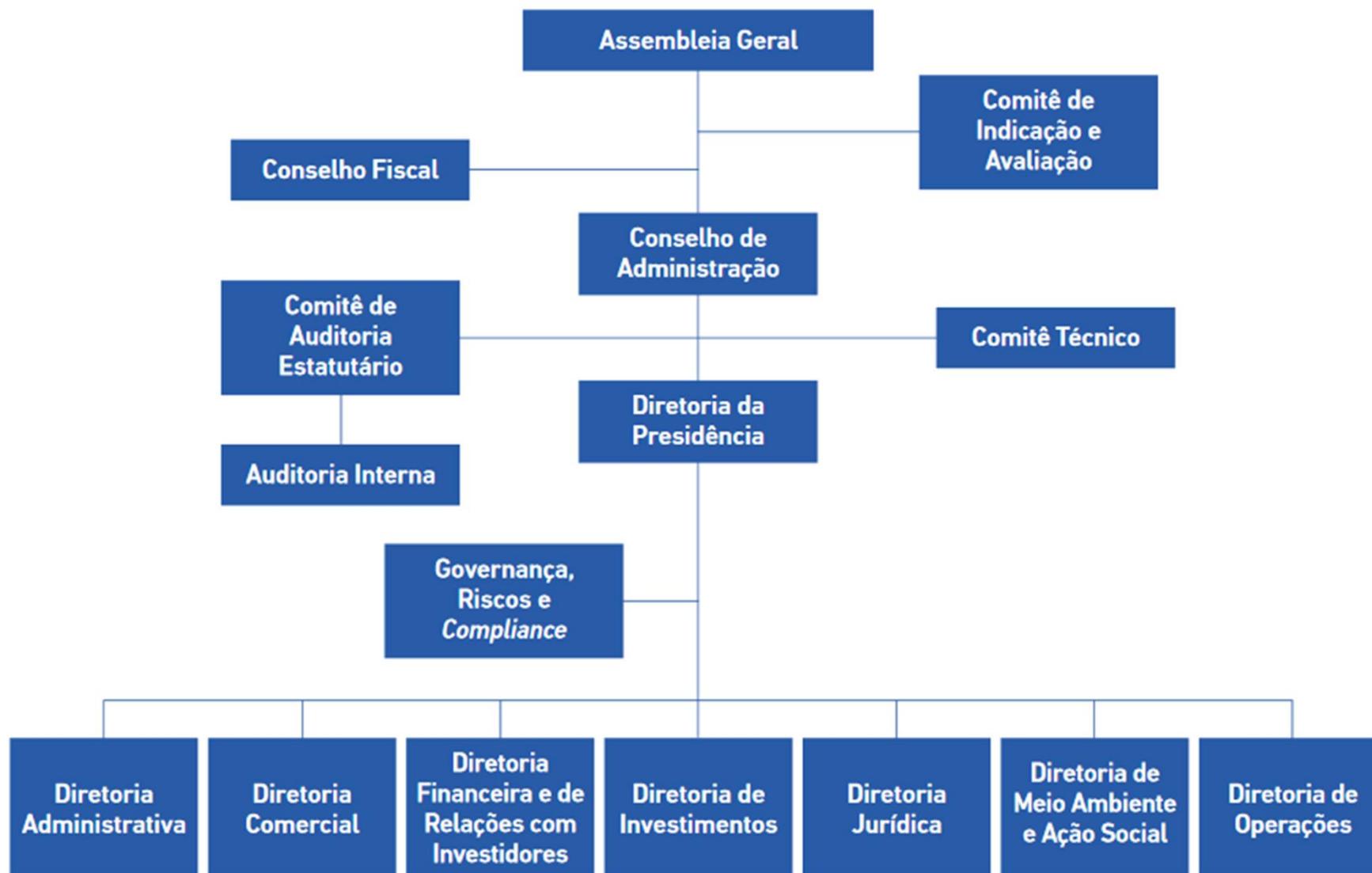
Assegurar a Gestão Ambiental

#### PESSOAS

Aprimorar a Gestão do Conhecimento

Promover a Satisfação das Pessoas

Atuar com Responsabilidade Socioambiental





#### **MISSÃO**

Prestar serviços de saneamento ambiental de forma sustentável, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.



#### **VISÃO**

Ser uma empresa de excelência, comprometida com a universalização do saneamento ambiental.



#### **VALORES**

Responsabilidade, inovação, competência, comprometimento, respeito, profissionalismo, transparência e ética.

## A SANEPAR EM DADOS

**346**

municípios atendidos

**100%**

de cobertura na rede  
de água

**72,5%**

de cobertura de rede  
coletora de esgoto

**3,1 milhões**

de ligações de água

**2,1 milhões**

de ligações de esgoto

**54 mil km**

de rede de água

**35 mil km**

de rede coletora de esgoto

Mais de

**R\$ 6 bilhões**

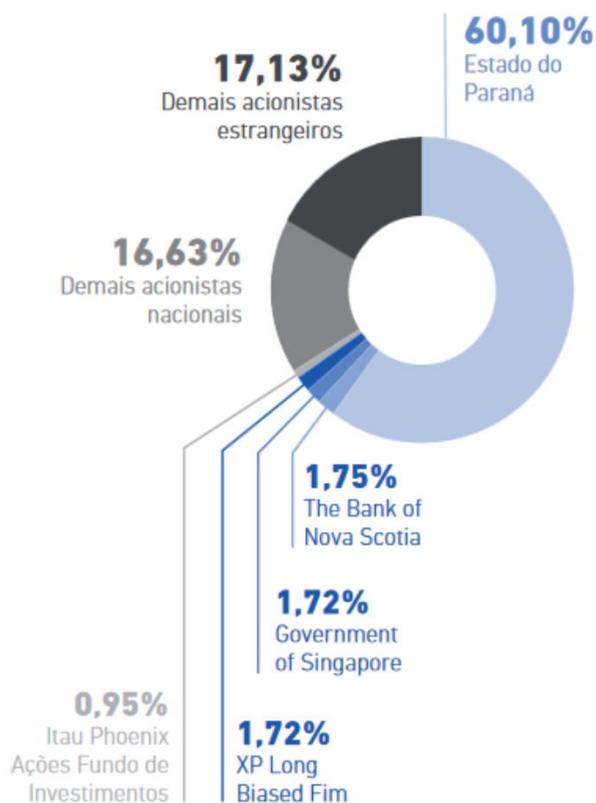
em investimentos nos  
últimos 8 anos

## COMPOSIÇÃO ACIONÁRIA

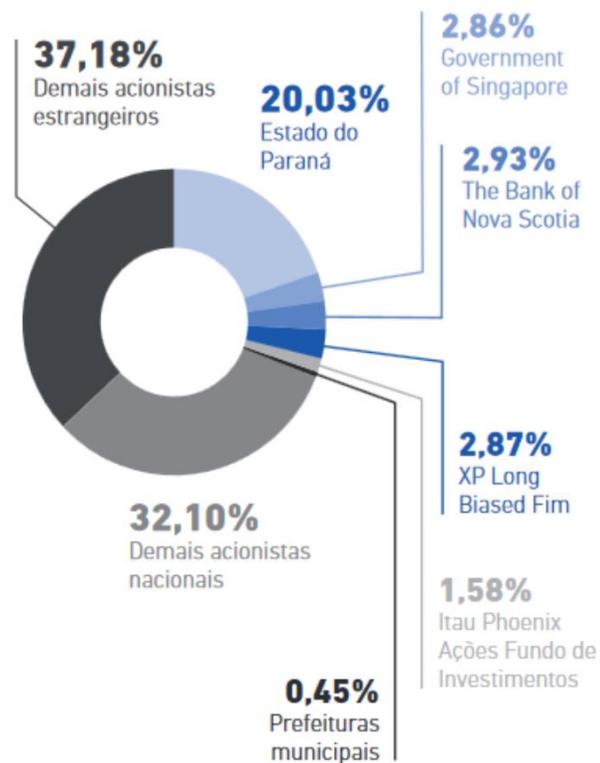
O governo do Paraná possui 20,03% do capital total da Sanepar, e detém 60,10% do capital votante. O restante das ações está dividido entre acionistas estrangeiros (20,60%)

e nacionais (19,30%). O *free float* (ações negociadas livremente no mercado de capitais) é de 79,97%.

### CAPITAL VOTANTE



### CAPITAL TOTAL



# GESTÃO DE RISCOS E CONTROLES INTERNOS

Alinhada aos seus objetivos estratégicos, a Sanepar faz, desde 2017, a sua gestão de riscos em âmbito corporativo, implementada com base no Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - Enterprise Risk Management (COSO-ERM).

O Portfólio de Riscos Estratégicos da Sanepar é composto por 25 Riscos e 113 Fatores de Riscos. Destes, seis riscos tiveram seus tratamentos e monitoramento priorizados pela gestão e são considerados riscos inerentes do negócio:

## SANEPAR – RELATÓRIO DA ADMINISTRAÇÃO 2018

- Redução de Receita
- Não Renovação ou Perda de Contratos Com Municípios
- Desequilíbrio Econômico/Financeiro da Companhia
- Não Cumprimento das Leis e Responsabilidades Ambientais
- Falhas na Concepção e a não Execução do Plano Plurianual de Investimentos
- Falha no Posicionamento Perante a Sociedade do Propósito da Sanepar

SANEPAR  
RELATÓRIO DE  
SUSTENTABILIDADE  
2018



## INVESTIMENTOS POR REGIÃO

### REGIÃO NOROESTE

**92**

municípios atendidos

R\$ 86,7 milhões  
em água

R\$ 67,8 milhões  
em esgotamento  
sanitário

**Total: R\$ 154,5 milhões**

### REGIÃO NORDESTE

**76**

municípios atendidos

R\$ 67,2 milhões  
em água

R\$ 41,5 milhões  
em esgotamento  
sanitário

**Total: R\$ 108,7 milhões**

### REGIÃO SUDOESTE

**85**

municípios atendidos

R\$ 91,7 milhões  
em água

R\$ 61,2 milhões  
em esgotamento  
sanitário

**Total: R\$ 152,9 milhões**

### REGIÃO SUDESTE

**60**

municípios atendidos

R\$ 85,9 milhões  
em água

R\$ 44,2 milhões  
em esgotamento  
sanitário

**Total: R\$ 130,1 milhões**

### REGIÃO METROPOLITANA + LITORAL

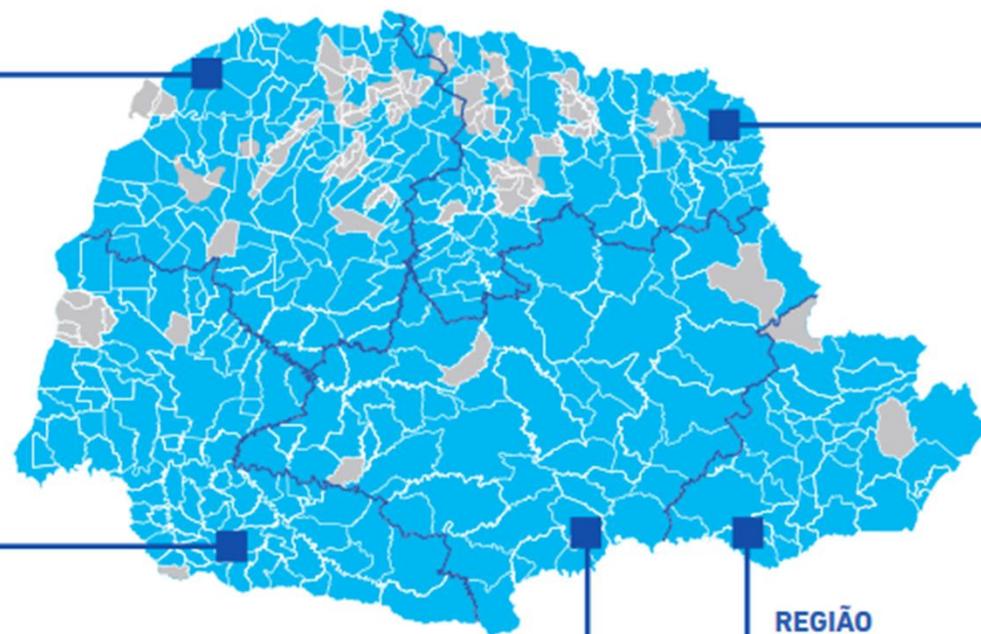
**33**

municípios atendidos

R\$ 117,6 milhões  
em água

R\$ 203,5 milhões  
em esgotamento  
sanitário

**Total: R\$ 321,1 milhões**



 **MUNICÍPIOS ATENDIDOS**

 **MUNICÍPIOS NÃO ATENDIDOS**

## Curitiba é a melhor capital do país em saneamento básico desde 2011 segundo Instituto Trata Brasil



*A Sanepar é a terceira maior companhia de saneamento em eficiência.*

*1ª Companhia a concluir o processo de adequação as Leis das Estatais nº 13.303/201*

*100% de água em áreas urbanas,  
60% de esgoto coletado, 73,7%  
esgoto tratado (SNIS 2017)*

*7 Mil empregados*



# Portfólio de Barragens

## Barragem Piraquara I



1ª Barragem  
construída 1978 a  
1979

- Terra
- 30 m
- 280 metros
- 23,4 hm<sup>3</sup>
- 907,20m (NAN)
- 42 instrumentos

# Barragem Passaúna

2ª Barragem  
construída 1982 a 1989  
(DNOS)

- Terra
- 22 m
- 1325 metros
- 59,0 hm<sup>3</sup>
- 887,20m (NAN)
- 48 instrumentos



## Barragem Iraí



3ª Barragem  
construída 1997 a 1999

- Terra
- 19 m
- 1220 metros
- 58,0 hm<sup>3</sup>
- 888,00m (NAN)
- 124 instrumentos

## Barragem Piraquara II



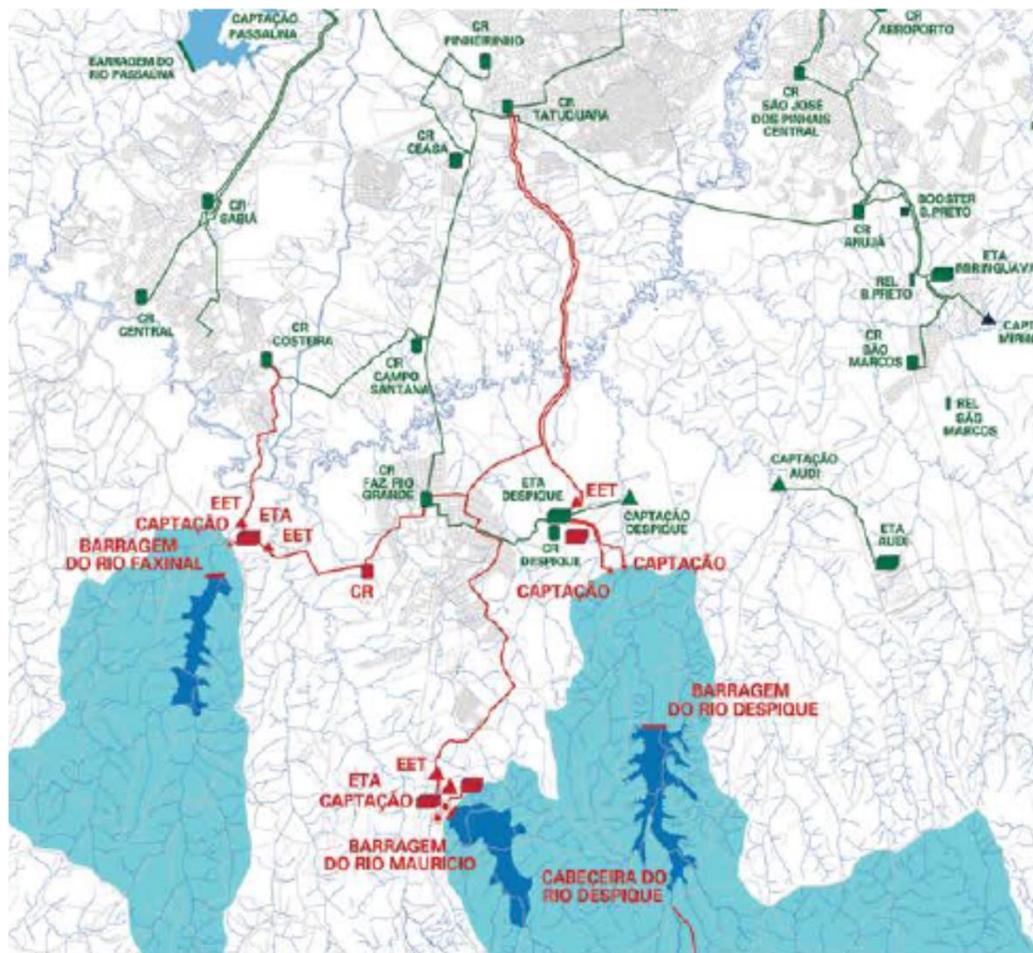
4ª Barragem  
construída 2003  
a 2008

- Terra
- 17 m
- 670 metros
- 20,93 hm<sup>3</sup>
- 891,00m (NAN).
- 43 instrumentos

**Total de armazenamento SAIC: 161.000.000 m<sup>3</sup>**

# NOVAS BARRAGENS PLANO DIRETOR

- ✓ Miringuava
- ✓ Faxinal
- ✓ Despique



Em construção OBRA – FASE I (eixo)

- 
- Localização: São José dos Pinhais, PR
  - Principais Dados Técnicos:
    - Composição: terra homogênea
    - Altura Máxima: 29 m (24 m – disposição final)
    - Comprimento da Crista: 309 m
    - Volume de Aterro: 256.000 m<sup>3</sup>

## Barragem Miringuava



### Água para 2030

A barragem que está em construção no rio Miringuava irá reforçar o sistema integrado de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba. Localizada em São José dos Pinhais, terá capacidade de armazenamento de 38 bilhões de litros de água e foi dimensionada para acompanhar o crescimento da demanda por água até o ano de 2030, beneficiando cerca de 650 mil pessoas.

Miringuava será a quinta represa do sistema da RMC e, quando estiver em operação, a Sanepar passará a tratar 2.000 litros de água por segundo. A sua capacidade de reservação corresponde ao volume de 15,2 mil piscinas olímpicas. A altura da barragem, 24 metros, é equivalente a de um prédio de oito andares. O maciço, com 309 metros de extensão, é formado por 256.000 m<sup>3</sup> de terra.

- Volume Total do Reservatório: 38,2 hm<sup>3</sup>
- Área do Reservatório: 4,3 km<sup>2</sup>
- Área de Drenagem da Barragem: 46,16 km<sup>2</sup>



# Aspectos Legais

## Lei Federal 12.334/2010

### Portaria Estadual 46/2018

- Diretrizes do Plano Nacional de Segurança de Barragens
- Lei Federal nº 12.334/2010,
- Resolução 236 ANA e Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens
- Portaria Estadual nº 46 publicada em 27 de novembro de 2018 pelo Instituto Águas PR – Órgão Fiscalizador das barragens no Paraná



# Aspectos Legais

## Lei Federal 12.334/2010

## Portaria Estadual 46/2018

- ✓ Em 2012, a SANEPAR classificação e enquadramento na Lei 12.334/2010 devido ao porte e tamanho dos seus reservatórios.
- ✓ Protocolou no órgão fiscalizador estudos, relatórios e informações sobre as barragens produto este de uma consultoria externa portuguesa, contratada em 2010.

**A Sanepar foi o primeiro empreendedor de barragens do Estado do Paraná a entregar Relatório de Segurança de Barragens**



# Aspectos Legais

## Lei Federal 12.334/2010

### Portaria Estadual 46/2018

- ✓ Em 2014 Plano de Ações para Implantação do Plano de Segurança das Barragens que opera,
- ✓ 2015 a 2019 - SANEPAR Protocolados Órgão Fiscalizador - Relatórios de Segurança Regular das Barragens; protocolando anualmente ao órgão fiscalizador Águas Paraná.
- ✓ Portaria Estadual 14 e 15/2014 - Estabelece prazo até 31/12/2019 - Plano de Segurança das Barragens Iraí, Piraquara I e II e Passaúna.
- ✓ Portaria Estadual 46/2018 – Solicitamos reclassificação das barragens de acordo com a nova portaria (novo prazo 2020);



# Aspectos Legais

## Lei Federal 12.334/2010

## Portaria Estadual 46/2018

- **O Plano de Segurança das Barragens - PSB é composto por 7 volumes, de acordo com a Portaria 46 publicada em 27 de novembro de 2018, pelo Águas Paraná:**
  - I - Informações Gerais
  - II - Documentação Técnica do Empreendimento
  - III - Planos e Procedimentos
  - IV- Registros e Controles
  - V- Revisão Periódica de Segurança de Barragens
  - VI- Plano de Ação de Emergência.



# Gestão Segurança de Barragens na SANEPAR e Desafio da Multidisciplinariedade

- ✓ Cumpre os prazos legais estabelecidos pelo órgão fiscalizador
- ✓ Desde de 2010 entrega o Volume I,II,III,IV

Está em fase de elaboração, dentro do prazo estabelecido pelo ÁguasPR:

- Volume VI - Plano de Ação de Emergência (PAE)
- Volume V- Revisão Periódica de Segurança de Barragens (Board Consultores)

A nova barragem do SAIC, a do Rio Miringuava, em construção, irá elaborar o seu Plano de Segurança das Barragem - PSB antes do primeiro enchimento do reservatório, conforme preconiza a Lei Federal nº 12.334/2010, e portaria 46 publicada em 27 de novembro de 2018.

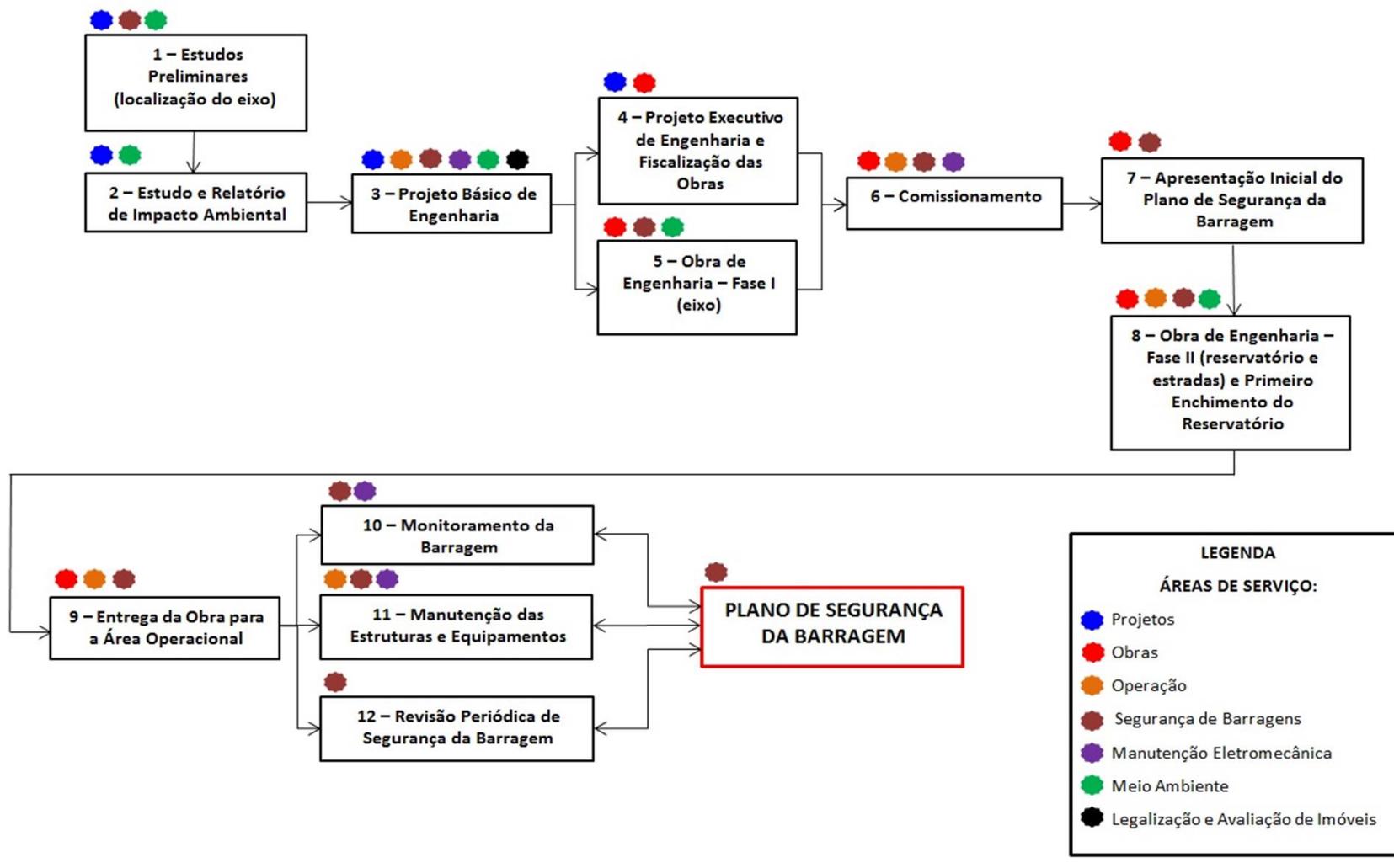


# Gestão Segurança de Barragens na SANEPAR e Desafio da Multidisciplinariedade

- ✓ Diversas áreas na empresa, envolve diversas Diretorias (DO,DMA,DI), tais como: Hidrologia, Química, Mecânica, Hidráulica, Elétrica, Estruturas, Geotecnia, Geologia, Operação, Manutenção.
- ✓ Gestão da Segurança centralizada Engenheiro Civil Especialista em Segurança de barragens que estabelece demandas e cronograma de ações das barragens em operação para equipes multidisciplinares **interna e externa**.



# FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DO EMPREENDIMENTO



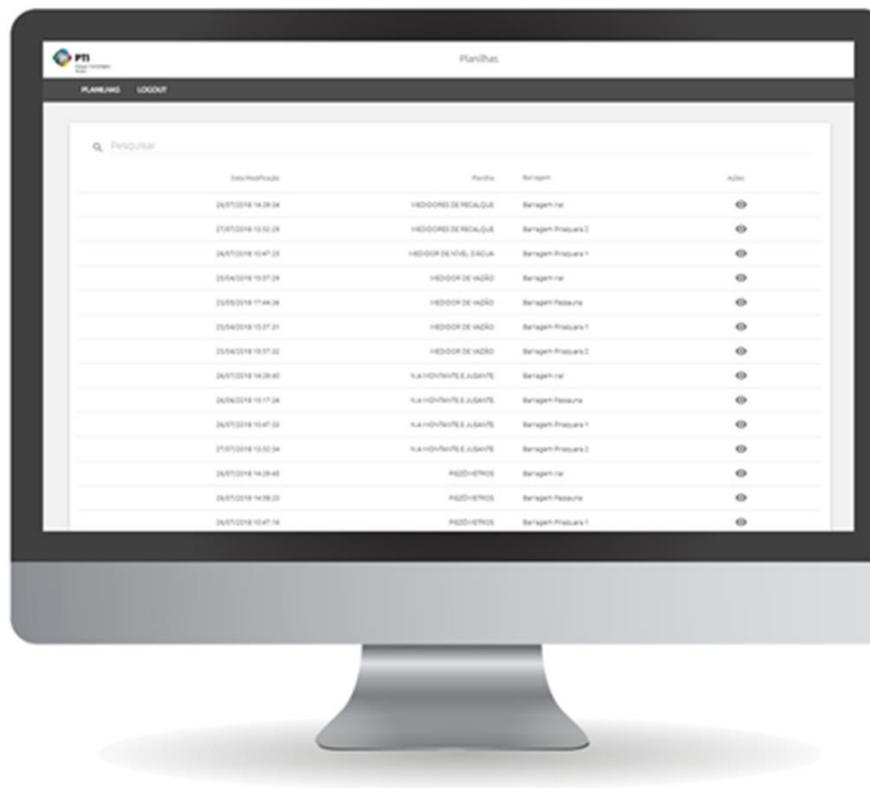


# MONITORAMENTO PARCERIA ITAIPU/SANEPAR



## Manutenção Coletores

O Sistema Coletores foi entregue em 11/2017 e compreende a versão *mobile* (coleta dos dados em campo) aplicativo um sistema *web* para armazenamento dos dados após a sincronização.



## INSPEÇÕES DE SEGURANÇA REGULAR

- ✓ **LEI 5194/1966 – Regulamenta a profissão do Engenheiro**
- ✓ **Código Civil-** Art.618- Prazo de 5 anos pela solidez e segurança da construção;
- ✓ **2015 a 2018 ART - Inspeção de Segurança - Adriana Verchai de Lima Lobo; RESPONSABILIDADE TÉCNICA, CIVIL, PENAL E TRABALHISTA PELAS BARRAGENS Art.256 Código Penal-** Causar desabamento expondo perigo a vida... Pena: reclusão de 1 a 4 anos + multa , se o crime é culposo 6 meses a 1 ano.
- ✓ **Lei 9605/1998- Crimes Ambientais-** Art. 38 destruir floresta considerada APP. Pena- detenção de 1 a 3 anos



## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

A prioridade de atuação da SANEPAR deve estar focada na **operação e manutenção das barragens sob sua responsabilidade desde a sua concepção até a exploração do reservatório.**

Os PAEs e os PLANCONS são, portanto, um **procedimento a mais de segurança para mitigação dos danos** provocados por um eventual, e raro, acidente.

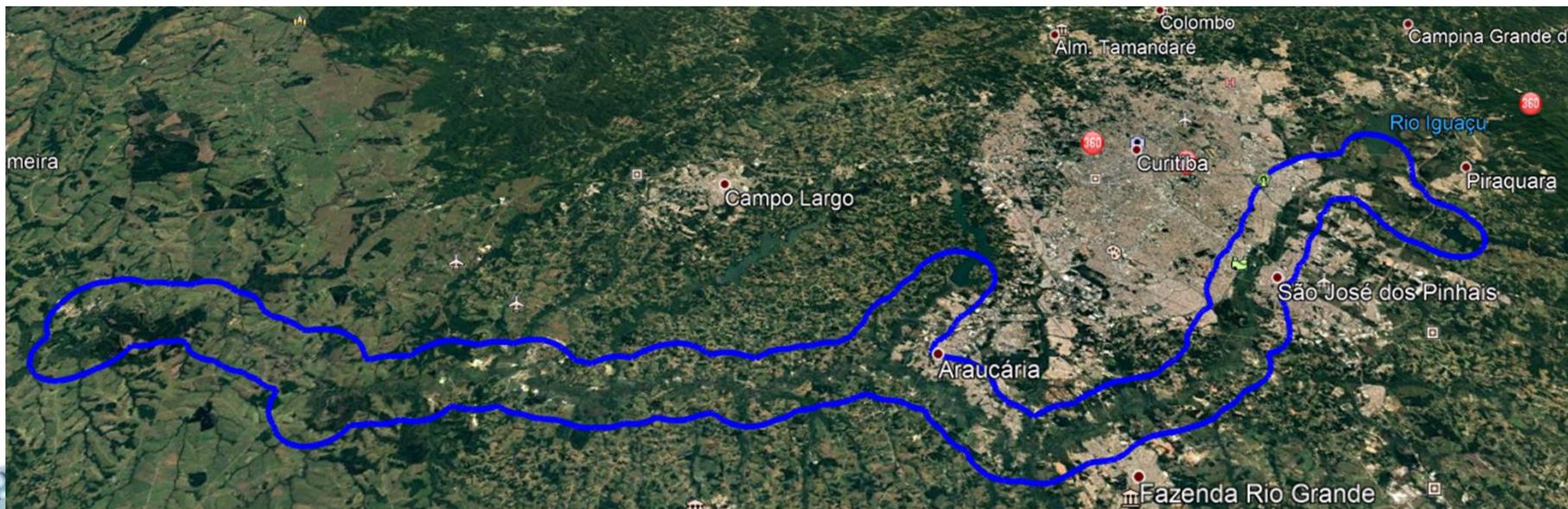
**DEFESA CIVIL/GHID/GPDAG/MUNICÍPIOS**



## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

# Contrato em andamento

- Para a análise de cheias naturais estão sendo realizados levantamentos topográficos focado principalmente na identificação de interferências nos corpos hídricos e a batimetria.



## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

- Atualização dos estudos hidrológicos (verificar se temos eventos mais severos e recorrentes do que na época do projeto).
- Para o Estudo de rompimento a topografia existente atende às necessidades (manual da ANA).
  - A bacia do Alto Iguaçu (escala 1:10.000).
  - Nas áreas urbanas (1:2.000).
  - Apenas próximo de Porto Amazonas (1:50.000).



## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

- Revisão dos dimensionamentos hidráulicos.
- Proposição de regras operacionais para casos excepcionais.
- São avaliados vários cenários de cheia:
  - Extremo de rompimento;
  - Rompimento mais provável;
  - Rompimento apenas de estrutura (NMN);
  - Operação em condições extremas, sem rompimento;
  - Cheias naturais com tempo de recorrência de 10, 25, 50 e 100 anos.



## PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

***Plano de Ação Emergencial será construído de forma mais transparente, serão convidados Municípios, Defesa Civil, Órgãos de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente para ver o andamento do processo e contribuir para termos uma plano exequível e integrado.***

- Relatório com procedimentos de notificação e sistema de alerta;
- Mapas;
- Projeto Básico e Orçamento para implantação e operação do PAE.



O Relatório do TCE menciona que a SANEPAR não possui PSB, retificamos esta informação de que a SANEPAR entrega desde 2012 o PSB das barragens em operação ao órgão fiscalizador (Volume I,II,III e IV), está em fase de elaboração os volumes V -Revisão Periódica (Consultoria externa), CN 139/2019 e Volumes VI- PAE- Plano de Ação de Emergência CN174/2017.

O CREA PR fez visita em campo e solicitou o PSB das barragens, bem como que a SANEPAR indique formalmente dois profissionais: **o Coordenador do PAE e do Responsável Técnico pelo PSB** e ARTs de projeto, obra, manutenções das barragens ao longo da operação.

Com relação ao órgão fiscalizador recebemos um ofício de fiscalização da Barragem Piraquara I em 2013.



## Segurança Barragens x Segurança Patrimonial x Fiscalização Meio Ambiente

- As cercas do entorno da barragem abertas e rompidas em diversos pontos, não obstante, o porteiro exigir documentação e credenciais para entrar no coroamento da barragem
- Construção de guarita abandonada, com vidros quebrados, e que nunca teve qualquer uso.
- Ausência de fiscalização de pesca na barragem e no reservatório.
- Ausência de monitoramento ambiental da mata ciliar no entorno da barragem.



# Inspeções e Diagnósticos

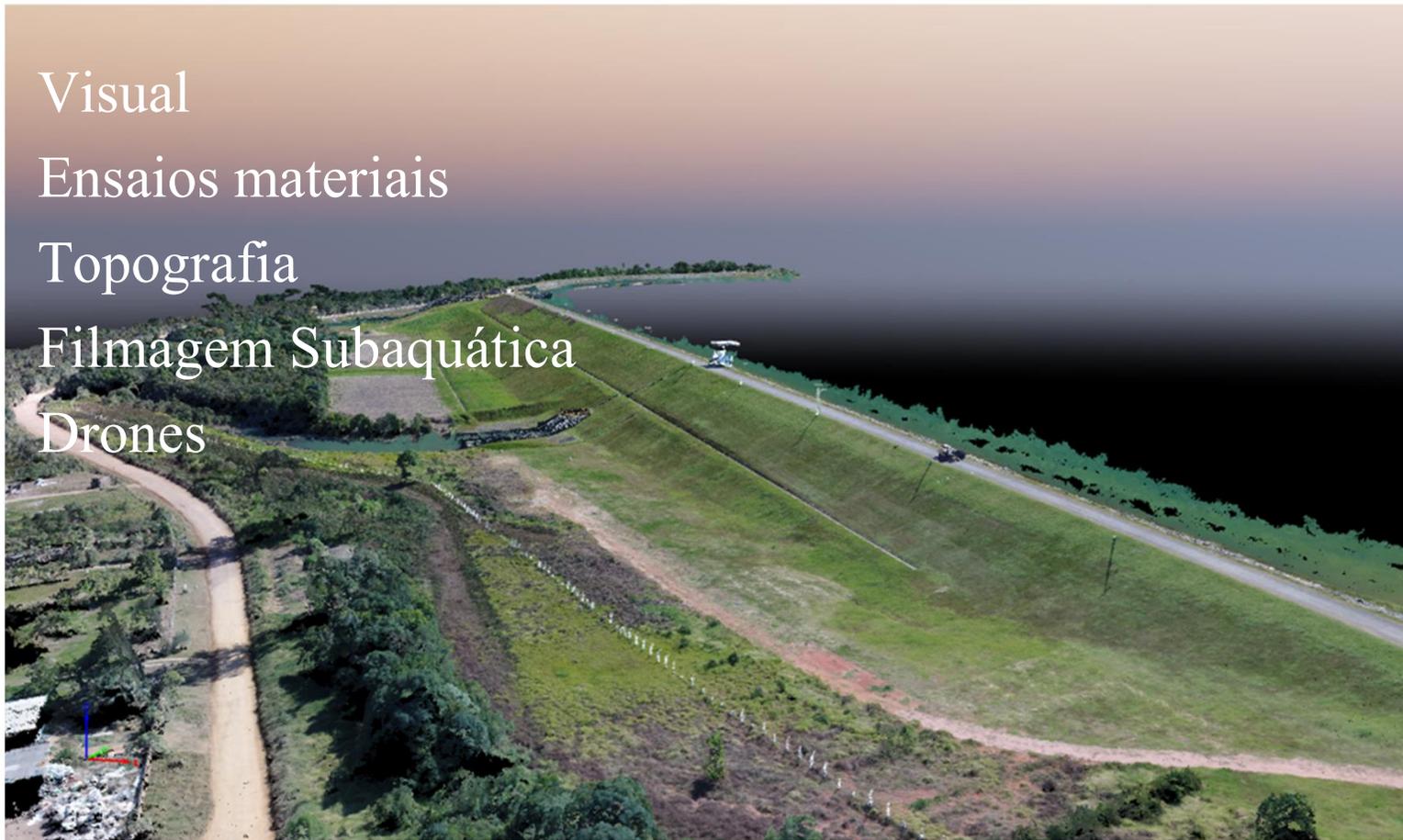
Visual

Ensaio materiais

Topografia

Filmagem Subaquática

Drones



WGS 84 / UTM zone 22S (EGM 96 Geoid) - (661796.92, 7174926.82, 797.83) [m]



# Próximos passos

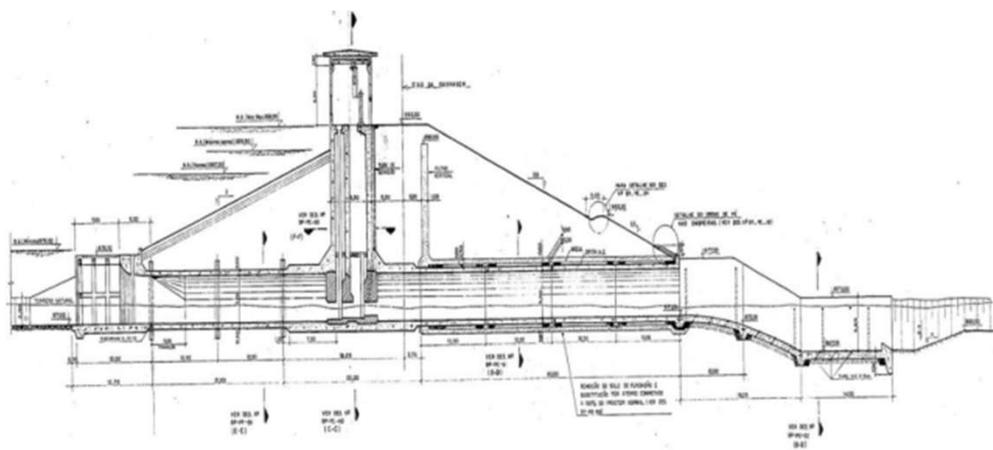
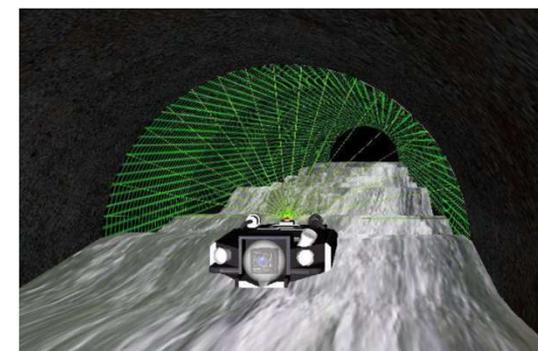
## POSSIBILIDADES:

- Monitoramento periódico da barragem (movimentação de massa, medições, volumetrias, segurança, cruzamento de dados, acompanhamento de obras e alterações sem a necessidade de ir ao local, etc..)
- Uso de drone com câmera termal, fazendo voos em alturas mais baixas, segmentação da barragem(mais voos), sobreposição de dados em camadas, indicação de possíveis locais com manifestações patológicas.



# INSPEÇÕES ESPECIAIS

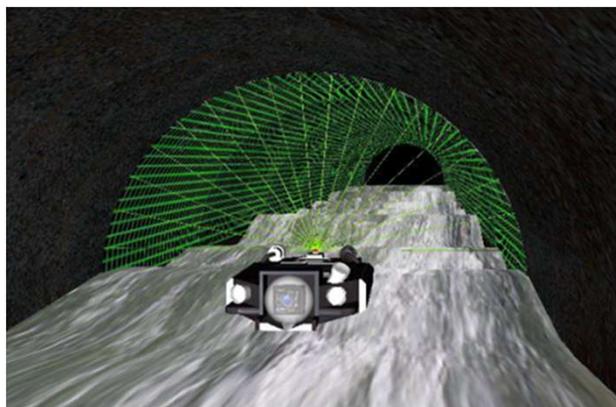
- ✓ Inspeção vertedouro do Passaúna;
- ✓ Inspeção nas estruturas de concreto e instrumentação Passaúna;
- ✓ Inspeção dentro das tomadas de água;
- ✓ Inspeção de comportas;
- ✓ Inspeção subaquática galerias de fundo.



140 metros de comprimento e dimensões de 80 x 80 Centímetros.

# Inspeção Subaquática

- Iraí
- Passaúna
- Piraquara I
- Piraquara II



## **INSPEÇÃO SUBAQUÁTICA DAS BARRAGENS DO SAIC**

O objetivo da inspeção é verificar como as estruturas submersas estão se comportando, se há vazamentos, trincas, infiltrações, também foi possível verificar as guias e as comportas submersas.





Figura 20: Bom estado de conservação geral das grades.



Figura 47: Vertical da tulipa.

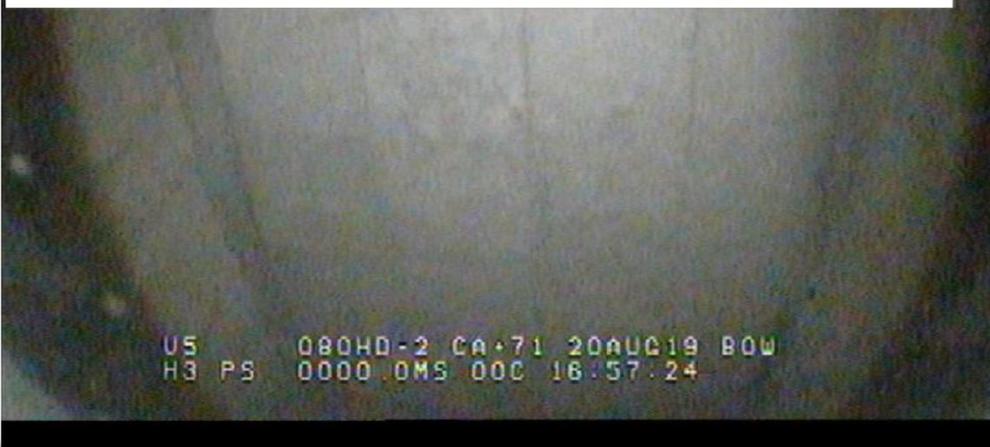


Figura 42: Teto da galeria em excelente estado de conservação no desemboque.

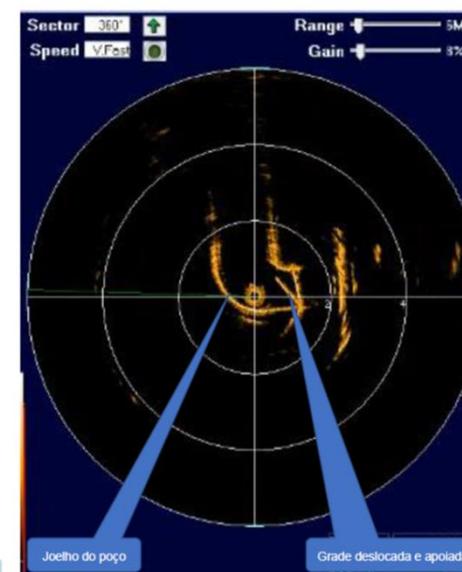


Figura 34: Figura mostrando o joelho do poço e a grade deslocada.

# Inspeção Subaquática Barragem Piraquara 2



Figura 1: Na imagem observamos: A) Tomada d'água. B) Tulipa. C) Galeria de fundo (indicada com a linha vermelha, pois é subterrânea).



# Inspeção Subaquática Barragem Irai

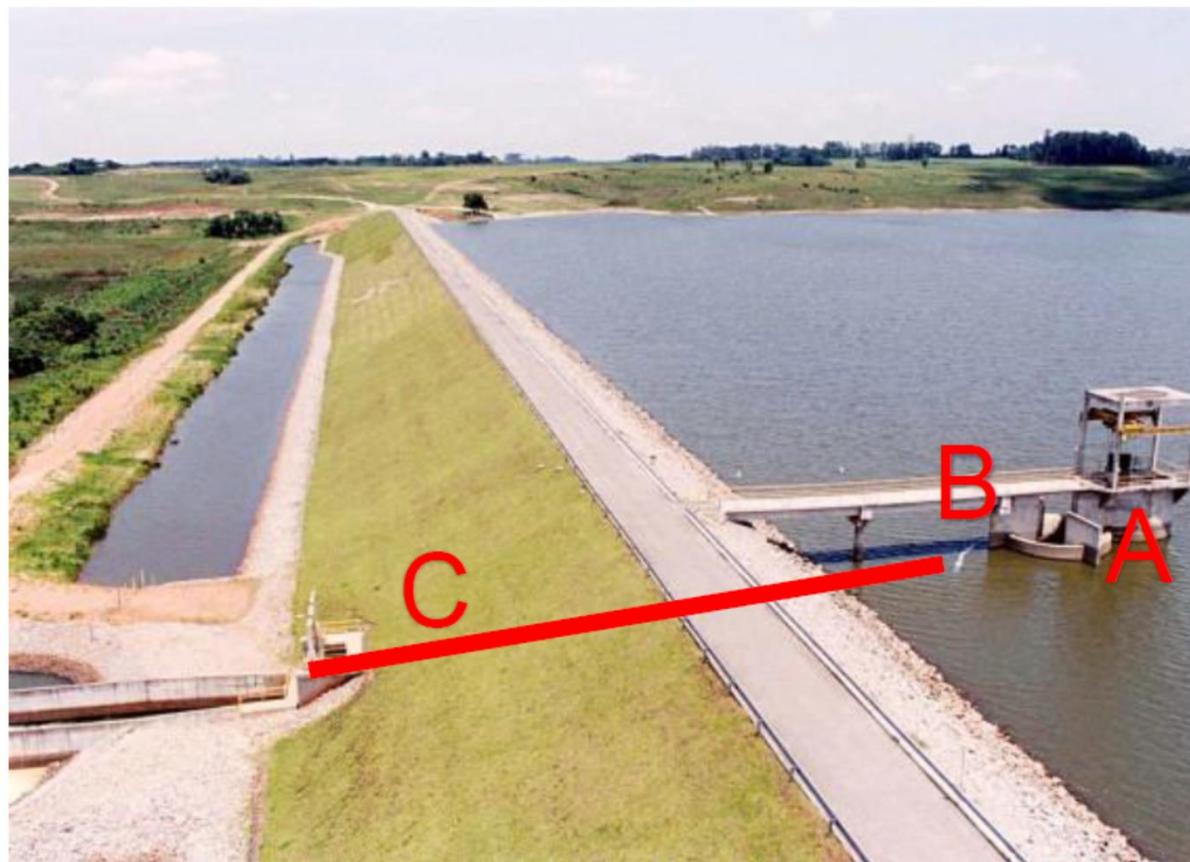


Figura 1: Na imagem, observamos: A) Tomada d'água. B) Tulipa. C) Galeria de fundo. A galeria de fundo, que é subterrânea, está indicada pela linha vermelha.

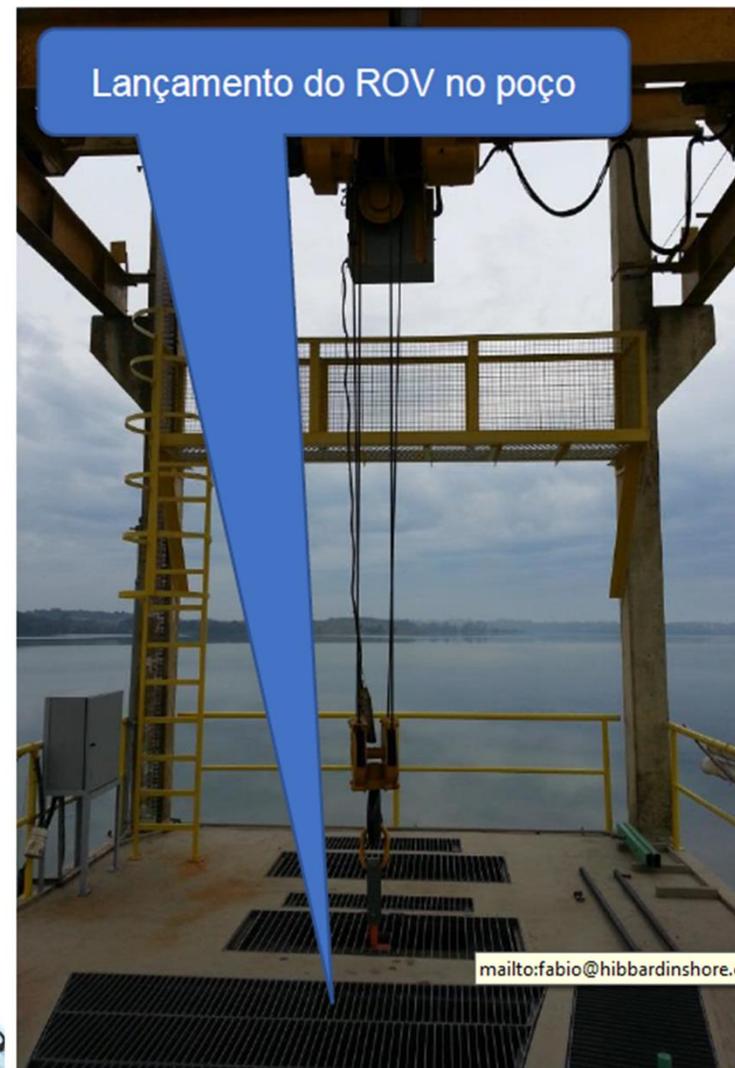
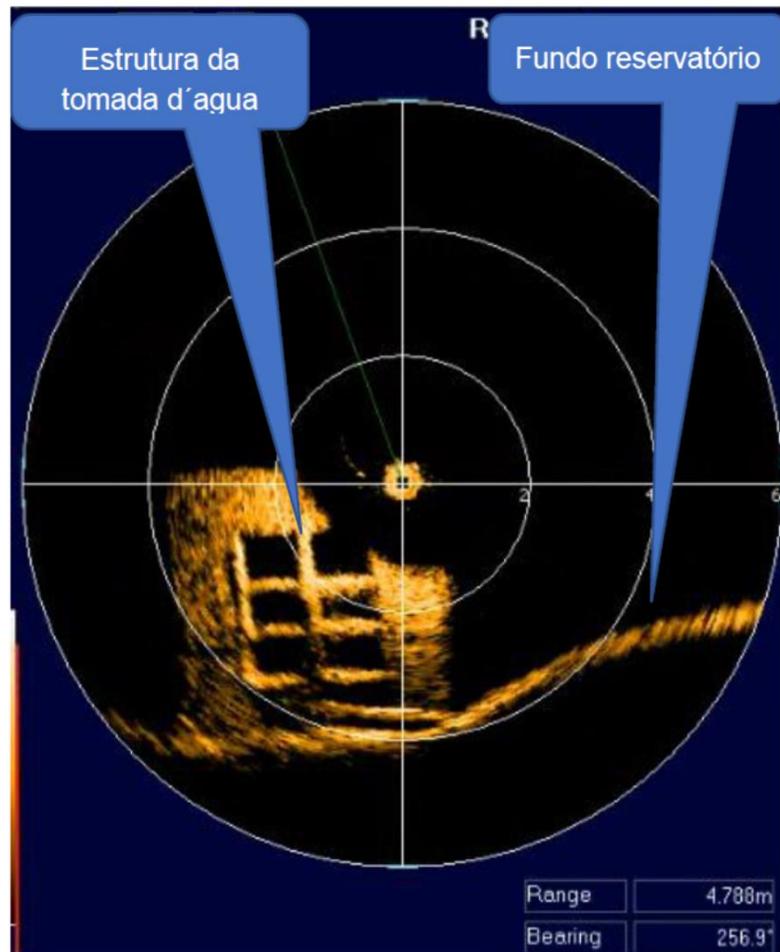


Figura 33: Ponto de entrada do ROV no poço.

## INSPEÇÕES DE SEGURANÇA REGULAR

- ✓ **PRINCÍPIO DA CONSUÇÃO OU ABSORÇÃO-** Princípio do direito penal o qual o delito menos grave fica absorvido pela mais grave, no homicídio culposo, **a pena é aumentada de 1/3 se o crime resulta em inobservância de regra técnica profissão.**
  - **Dolo-** vontade livre e consciente de praticar um crime.
  - **Culpa-** Negligência, Omissão, Imprudência e imperícia.
- ✓ **2019 - ARTs conforme responsabilidade:** Eng. Civil, Eng Mecânico, Eletricista, Projetista, executor de obra ou melhoria, Fiscal da Obra, Geólogo, Eng. Ambiental;

**Quem deve recolher ART pelo PSB - Plano de Segurança da**

**Barragem como um todo?**



# Gestão de Riscos Relacionados

## A Água

### Plano Diretor

- Disponibilidade Hídrica – ETP e PBEH para ampliação de captações ou definição de novos mananciais/barragens.
- Qualidade

Monitoramento de água captada de acordo com a Portaria de Consolidação nº 05/2017 Ministério da Saúde.



## RELAÇÕES COM INSTITUIÇÕES EXTERNAS

Convênios com as Prefeituras Municipais, visando a proteção das áreas de entorno da barragem.

Parceria com Defesas Cíveis Municipal e Estadual, para auxiliar as defesas cíveis na elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens, de acordo com a Lei 12608/2012

A SANEPAR é sócia do Comitê Brasileiro de Barragens- CBDB, e possui um representante na Diretoria do Comitê Brasileiro de Barragens - Regional do Paraná.

O Comitê Brasileiro de Barragens- CBDB é um agente facilitador no intuito de colaborar para que a realização e a operação de barragens e obras associadas sejam técnicas, ambientais e socialmente adequadas ao benefício da sociedade brasileira.





Ministério da  
Integração  
Nacional



## PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA REABILITAÇÃO DE BARRAGENS (PLANERB)

### Relatório Final



Previsto nos Termos de Referência da CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA REABILITAÇÃO DE BARRAGENS DA UNIÃO, COM VISTAS AO ATENDIMENTO A LEI DE SEGURANÇA DE BARRAGEM (Lei Nº 12.334/10)

Conforme: SOLICITAÇÃO DE PROPOSTAS: SDP Nº: 038/2015

Recentemente recebemos a fiscalização da União bem como oferta de recurso para reabilitação na barragem, mediante a um plano de trabalho, que está sendo construído, recurso este do **PLANERB - Plano de Ações Estratégicas para Reabilitação de barragens Construídas com Recurso da União, Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Segurança Hídrica, Secretaria de Assuntos de Defesa e Segurança Nacional, para Barragem Passaúna do extinto DNOS**

# PLANERB

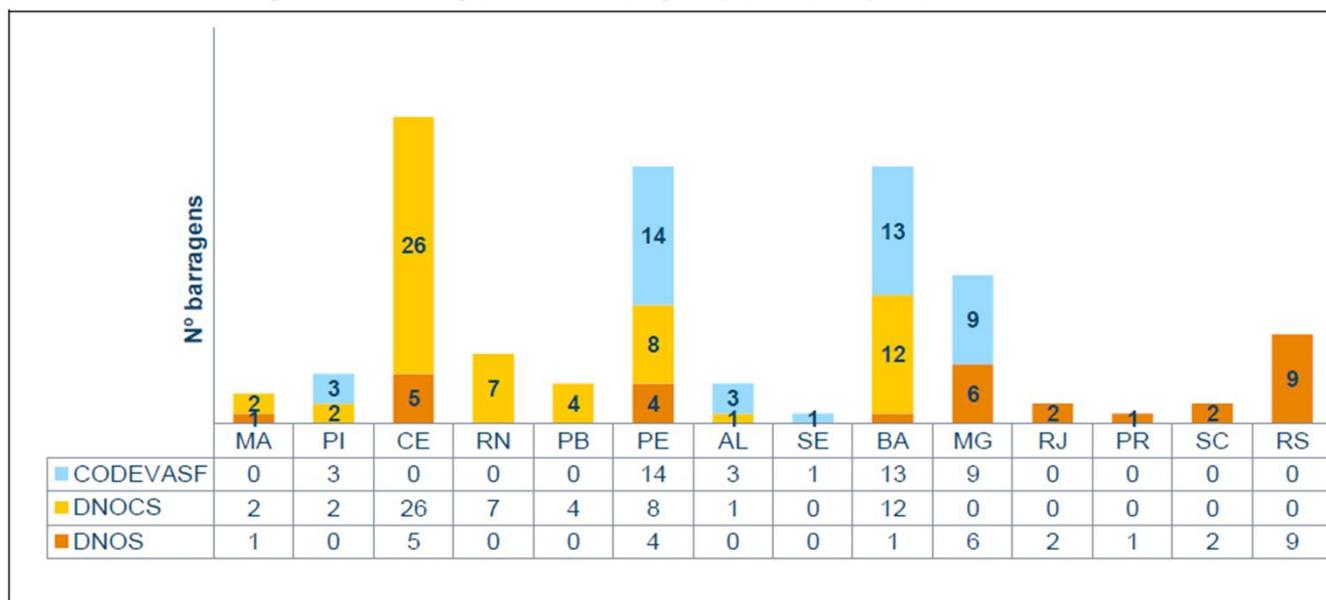
O presente Plano de Ações Estratégicas para Reabilitação de Barragens (PLANERB) foi desenvolvido em atendimento à Lei nº 12.334 de Segurança de Barragens e conforme à Solicitação de Propostas SDP n. 038/2015 e é componente do Projeto de Cooperação Técnica BRA/IICA/13/001 – Projeto de Desenvolvimento do Setor de Água - Interáguas – MI.

Muitas barragens de usos múltiplos do País pertencem, supostamente pertenciam ou pertenciam, a entidades vinculadas ao Ministério da Integração Nacional: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), o Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS), e o extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS). A determinação dos responsáveis pelas barragens que já pertenciam ao DNOS foi um dos objetivos do PLANERB.

<http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/downloads/relatorio-final-planerb.pdf>



Figura 1 – Distribuição das 136 barragens por estado e por entidade.



### 3. DIAGNÓSTICO DAS BARRAGENS

O diagnóstico das barragens consta da coleta de informações que permitem apreciar suas condições no que tange aos aspectos técnico-administrativo, físico, estrutural, jurídico, fundiário e ambiental.

Inspeções técnicas às barragens foram realizadas com o objetivo de se obter informações necessárias para conhecer seu estado de conservação, permitindo identificar eventuais anomalias físicas.

Todas as barragens foram dotadas de fichas administrativas e técnicas, nas quais se resumem informações desse cunho, assim como, de ficha de inspeção.

<http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/downloads/relatorio-final-planerb.pdf>

# PLANERB

## 4.3.1. *Transferência da titularidade ou da operação das barragens*

A partir do diagnóstico da situação das barragens objeto dos estudos para o PLANERB foram detectadas algumas irregularidades, conforme consta no RP05.

Nas 56 barragens, outrora administradas pelo DNOS, constatou-se que a situação variava de barragem para barragem, sendo que a propriedade de diversas delas não pôde ser identificada. Também, constatou-se que muitas barragens da CODEVASF, de fato não pertence a essa entidade.

De acordo com as informações disponíveis até o momento, a maioria dessas barragens são operadas, em muitos casos, por entidades desenvolvedoras de serviços de gestão da água e que dispõem de recursos para manter as barragens em bom estado de conservação e segurança.

Uma vez que lei prevê como responsável da barragem aquele que “explora a barragem para uso próprio ou da coletividade”.

Assim, caso realmente não se encontre documento que positive a responsabilidade e titularidade da barragem, com a finalidade de buscar a regularização imobiliária dessas barragens e compatibilizar sua operação ao regime jurídico previsto na PNSB sobre a responsabilidade do Empreendedor pela segurança das barragens, foi prevista uma atividade para a cessão formal da eventual propriedade dessas barragens.



<http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/downloads/relatorio-final-planerb.pdf>

## Estimativa de Despesas com Manutenção e PSB para 136 barragens da União

PLANERB

136 barragens operadas pelo DNOCS, pela CODEVASF e pelo DNOS

Intervenções Estruturais					
Operador	Número de barragens	Recuperação		Operação e Manutenção	
		Total (R\$)	R\$/barragem	Total (R\$/ano)	R\$/barragem
DNOCS	62	68.269.174,00	1.101.115,71	5.360.000,00	86.451,61
CODEVASF	43	8.293.020,00	146.363,26	1.385.200,00	32.213,95
DNOS	31	5.615.343,00	181.140,10	1.771.058,00	57.130,90
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>80.178.137,00</b>	<b>1.428.619,06</b>	<b>8.516.258,00</b>	

Operador	Número de barragens	Jurídicas, Ambientais e Fundiárias		Plano de Segurança de Barragens	
		Total (R\$)	R\$/barragem	Total (R\$)	R\$/barragem
DNOCS	62	13.600.000,00	219.354,84	30.843.887,00	497.482,05
CODEVASF	43	11.700.000,00	272.093,02	9.781.445,00	227.475,47
DNOS	31	7.800.000,00	251.612,90	14.086.632,00	454.407,48
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>33.100.000,00</b>	<b>743.060,77</b>	<b>54.711.964,00</b>	<b>1.179.365,00</b>

TOTAL GERAL (CAPEX)	R\$	TOTAL GERAL (OPEX)	R\$/ano	OPEX/Recuperação (%)
DNOCS	112.713.061,00	DNOCS	5.360.000,00	7,85
CODEVASF	27.775.065,00	CODEVASF	1.385.200,00	22,01
DNOS	27.501.975,00	DNOS	1.771.058,00	31,54
<b>Total</b>	<b>167.990.101,00</b>	<b>Total</b>	<b>8.516.258,00</b>	<b>10,62</b>

<http://www.snisb.gov.br/porta1/snisb/downloads/relatorio-final-planerb.pdf>

## Estimativa de Despesas com Manutenção e PSB para 31 barragens do extinto DNOS

	<b>IPRESAS</b>		
Ações para reabilitação jurídica, fundiária e ambiental	PJAF	R\$ 33.100.000,00	
<b>TRANSMISSÃO DE RESPONSABILIDADE</b>	<b>CODIGO IPRESAS</b>	<b>Custo</b>	
Ações para regularização da propriedade	REG	R\$ 3.150.000,00	
<b>AÇÕES DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS</b>	<b>CÓDIGO IPRESAS</b>	<b>Custo</b>	
Estudo hidrológico/hidráulico das estruturas de descarga	HID	R\$ 6.600.000,00	
Manual de operação, manutenção e inspeção	ROP	R\$ 3.420.000,00	
Plano de Ação de Emergência	Elaboração e aprovação do Plano de Ação de Emergência	PAE 1	R\$ 5.160.000,00
	Implementação do Plano de Ação de Emergência	PAE 2	R\$ 31.260.000,00
Revisão Periódica de Segurança da Barragem (RPSB)	RPSB	R\$ 4.734.206,00	
Estudos simplificados da caracterização geotécnica, fundações e estruturas associadas e análise de estabilidade da barragem	GEOT	R\$ 2.694.206,00	
Levantamento geométrico (topografia)	TOPO	R\$ 843.552,00	
<b>Total Intervenções</b>		<b>R\$ 54.711.964,00</b>	

<http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/downloads/relatorio-final-planerb.pdf>



Cód. PLANERB: DNOS-40  
Barragem: Passaúna

### AÇÕES PARA REABILITAÇÃO FÍSICA / ESTRUTURAL E MANUTENÇÃO (RP05)

MANUTENÇÃO ORDINÁRIA		CÓDIGO IPRESAS	Custo anual
Trabalhos de manutenção, vigilância e auscultação	Manutenção, vigilância e auscultação anual	MANT 1	R\$/ano 97.280
	Manutenção anual de comportas	MANT 2	Sem comportas
<b>TOTAL MANUTENÇÃO ORDINÁRIA ANUAL</b>			<b>R\$/ano 97.280</b>

### REABILITAÇÃO FÍSICA / ESTRUTURAL

		CÓDIGO IPRESAS	Custo pontual
Intervenções de obra civil em vertedouros		VER_CIV	Sem defeito
Intervenções em elementos mecânicos e eletromecânicos dos vertedouros	Intervenções em elementos mecânicos ou elétricos das comportas do vertedouro	VER_ELEC 1	Sem defeito
	Intervenções nas linhas de alimentação elétrica e transformadores em comportas do vertedouro	VER_ELEC 2	Sem defeito
	Fonte de energia alternativa de emergência (gerador elétrico) em comportas de vertedouros	VER_ELEC 3	Sem defeito
Intervenções em estruturas de adução (em descarregadores de fundo e tomadas de água)	Intervenções em elementos mecânicos em comportas e tubulações de descarregadores de fundo e tomadas de água	DES 1	R\$ 50.000
	Intervenções em grades ou casa de força nos acionamentos em descarregadores de fundo e tomadas de água	DES 2	Sem defeito
	Intervenções para recuperação da saída de descarregadores de fundo e tomadas de água	DES 3	Sem defeito
	Intervenções em grades de proteção, armaduras expostas, concreto degradado etc. nas torres das tomadas de água	DES 4	Sem defeito
Intervenções em taludes de barragens de materiais soltos	Recomposição de taludes sujeitos à erosão em barragens de materiais soltos	TAL 1	Sem defeito
	Recuperação completa do sistema de drenagem superficial em barragens de materiais soltos	TAL 2	Sem defeito
	Recuperação dos revestimentos de concreto e pedra em taludes de barragens de materiais soltos	TAL 3	Sem defeito
	Reparo do rip-rap ou da proteção granular em taludes de barragens de materiais soltos	TAL 4	R\$ 655.875
	Limpeza de vegetação excessiva em taludes de barragens de materiais soltos	TAL 5	Sem defeito
Intervenções em paramentos de barragens de concreto		CON	Sem defeito
Intervenções nas deformações nos maciços em barragens de materiais soltos		DEF	Sem defeito
Intervenções para solucionar problemas de percolação		PER	R\$ 50.000
Melhoria do sistema de drenagem da fundação em barragens de concreto		DRE	Sem defeito
Melhoria do sistema de auscultação	Estudo/Projeto para a instalação ou reabilitação do sistema de auscultação	AUS 1	R\$ 8.623
	Implantação ou reabilitação do sistema de auscultação	AUS 2	R\$ 43.113
Intervenções para melhorar os acessos às barragens		ACC	Sem defeito
Intervenções em eclusas		ECL	Sem defeito
<b>TOTAL REABILITAÇÃO FÍSICA / ESTRUTURAL</b>			<b>R\$ 807.610</b>

### AÇÕES PARA REABILITAÇÃO JURÍDICA, AMBIENTAL E FUNDIÁRIA (RP05)

		CÓDIGO IPRESAS	Custo
Ações para reabilitação jurídica, fundiária e ambiental		PJAF	R\$ 100.000

### TRANSMISSÃO DE RESPONSABILIDADE (RP05)

		CÓDIGO IPRESAS	Custo
Ações para regularização da propriedade		REG	R\$ 50.000

### PLANO SEGURANÇA DE BARRAGENS (PSB) (RP06)

Ações Plano de Segurança de Barragens (PSB)		CÓDIGO IPRESAS	Custo
Estudo hidrológico/hidráulico das estruturas de descarga		HID	R\$ 25.000
Manual de operação, manutenção e inspeção		ROP	R\$ 25.000
Plano de Ação de Emergência	Elaboração e aprovação do Plano de Ação de Emergência	PAE 1	R\$ 40.000
	Implementação do Plano de Ação de Emergência	PAE 2	R\$ 400.000
Revisão Periódica de Segurança da Barragem (RPSB)		RPSB	R\$ 39.660
Estudos simplificados da caracterização geotécnica, fundações e estruturas associadas e análise de estabilidade da barragem		GEOT	R\$ 24.660
Levantamento geométrico (topografia)		TOPO	R\$ 7.415
<b>TOTAL PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS (PSB)</b>			<b>R\$ 561.735</b>



Muito Obrigada!

Eng<sup>a</sup> Adriana Verchai de Lima Lobo

[adrianalobo@sanepar.com.br](mailto:adrianalobo@sanepar.com.br)

(41) 3330-7091