

**54**  
anos

UMA HISTÓRIA DE HERÓIS E  
DEDICAÇÃO SEM LIMITES.



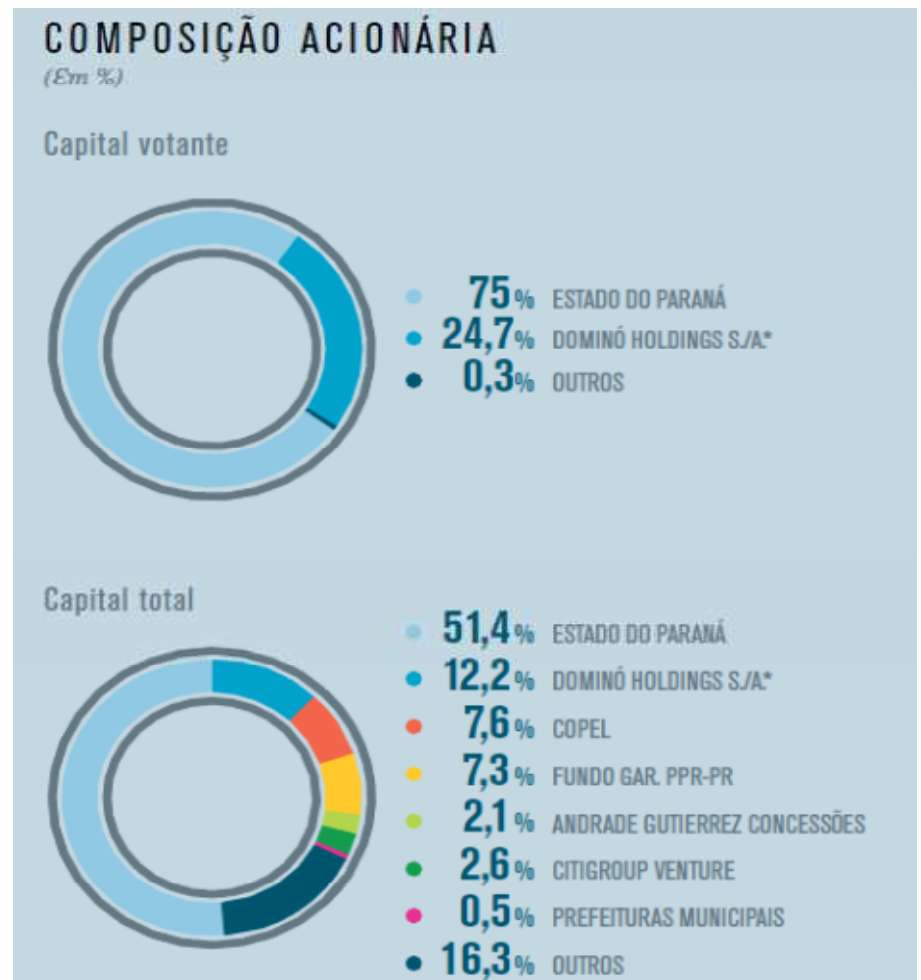
# Gestão de Segurança de Barragens de usos Múltiplos para Abastecimento

**Adriana Verchai de Lima Lobo**

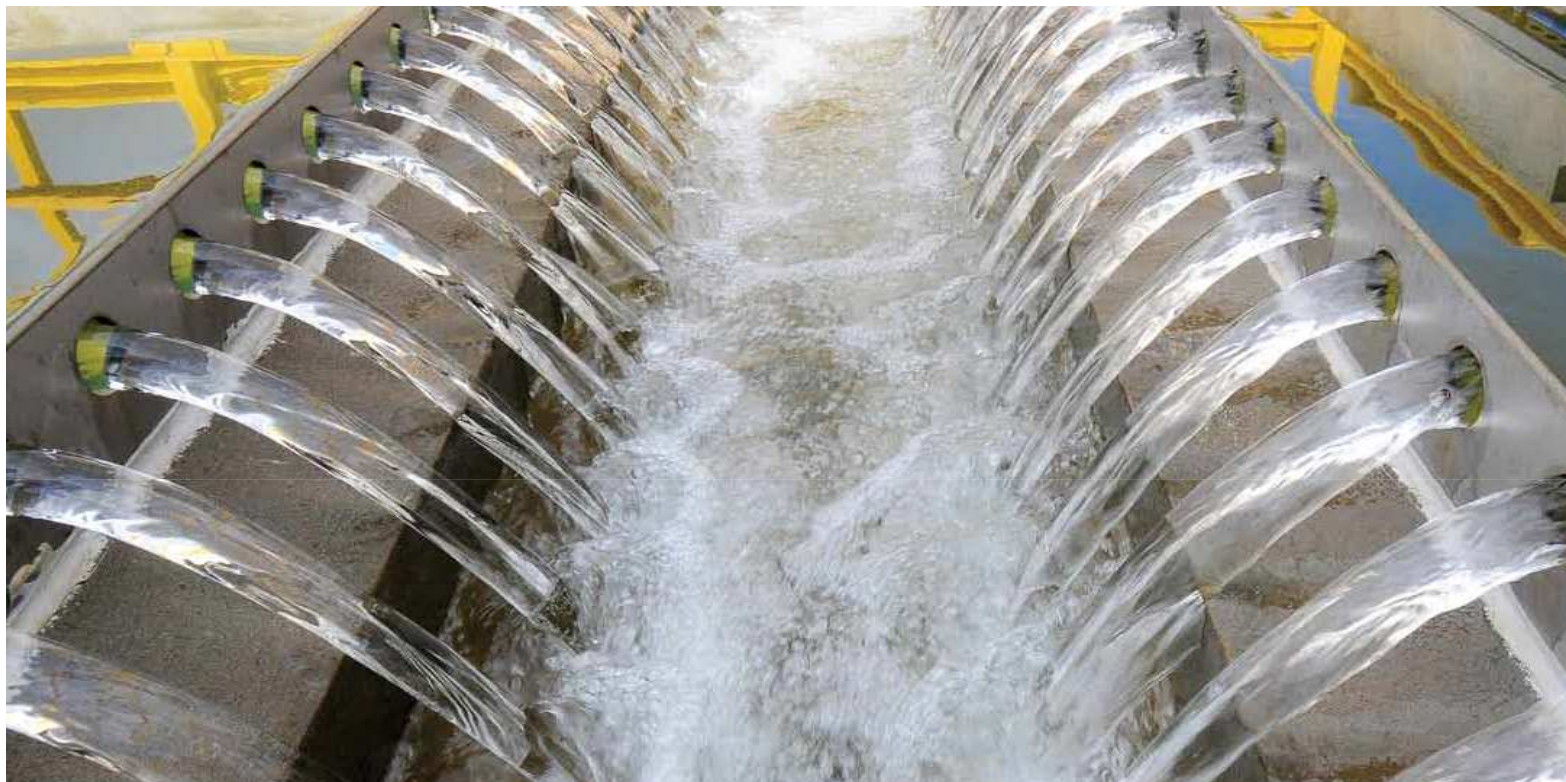
**Engenheira Civil, MSc. , Esp. Segurança de Barragens**

# A SANEPAR

A Sanepar é uma companhia de economia mista e capital aberto controlada pelo Estado do Paraná. Está listada com o nível 1 de governança corporativa na BM&Fbovespa..



# A SANEPAR em números



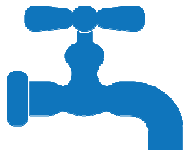
A Sanepar foi a campeã do setor Água e Saneamento no ranking Valor 1000 – publicação anual do jornal Valor Econômico.

Entre as dez primeiras cidades brasileiras em saneamento básico, quatro são atendidas pela Sanepar. **Curitiba é a melhor entre as capitais.**

Uma força de trabalho formada por 7.473 empregados.

# A SANEPAR em números

Estações de  
tratamento de  
água | ETAs



170

Estações de  
tratamento de  
esgoto | ETEs



234

Poços



1.027

Aterros  
sanitários



3

Barragens



5





**Agosto/2016: 8640 L/s**

# A SANEPAR em números



Reservatório São Francisco

## Curitiba e RMC



Reservatório Campo do Santana



Reservatório Cajuru

## SAIC

Total de reservatórios no SAIC: **58**  
Capacidade de armazenamento de água tratada: **350.150 m<sup>3</sup>**

# Bacia do Rio Iguaçu (Alto Iguaçu)

Lei Federal nº 12.608/2012, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; art. 4º: Adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água;



**Para pensarmos juntos....**  
**Como faremos?**  
**Comitê de Bacias Hidrográficas?**  
**Comitê Estadual de Segurança de Barragens?**

# Barragens em operação



## 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 Iraí



3ª Barragem  
construída 1997 a 1999

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

## Barragem Passaúna



2ª Barragem  
construída 1982 a  
1989 (DNOS)

- Terra
- 22 m
- 1325 metros
- 59,0 hm<sup>3</sup>
- 887,20m (NAN)
- 79 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: 161.000.000 m<sup>3</sup>**



# Sistema Miringuava



- Sistema de Tratamento e Distribuição implantado em 2000 no Programa Paranasan para 2.000 l/s
- Atual produção da ETA Miringuava 400 a 900 l/s com captação sem regularização (direto no rio)
- **Futura Barragem Miringuava complementa o sistema para 2.000 l/s- Prevista para 2017**
- **São José dos Pinhais/PR**



# Diretrizes para Implantação do Plano de Segurança



ASSUNTO

**Diretrizes para a Implantação e Operacionalização do Plano de Segurança de Barragens.**



CODIGO/VERSÃO: PF/OPE/0183-001

## OBJETIVO

Definir as diretrizes para implantação e operacionalização do Plano de Segurança de Barragens na Sanepar.

## TERMOS/DEFINIÇÕES

AGUASPARANÁ: Instituto das Águas do Paraná

ANA: Agência Nacional das Águas

ART: A ART é um instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais. Caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de determinar a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.

PNSB: Política Nacional de Segurança de Barragens

SCI - SISTEMA CORPORATIVO DE GESTÃO INDUSTRIAL.: É um sistema de informação destinado a gestão das atividades de ETA's e Poços.

SMI: Software Manutenção Integrada

SNISB: Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens

## DOCUMENTO(S) RELACIONADO(S)

IT/AMB/0011, IT/AMB/0012, IT/AMB/0013, IT/AMB/0131, IT/OPE/1785, IT/OPE/1788, IT/OPE/1793, IT/OPE/1795, PF/AMB/0001, PF/OPE/0186.

## DOCUMENTO(S) COMPLEMENTAR(ES)

Lei Federal 12.334/2010, Portaria Estadual 14/2014, Portaria Estadual 15/2014, Resolução

## RESPONSABILIZAÇÃO

A Diretoria da SANEPAR aprovou um documento em seu Sistema Normativo (PF/OPE/0183-001) **Diretrizes para a Implantação e Operacionalização do Plano de Segurança de Barragens**, que **estabelecem as atribuições e responsabilidades** de cada área envolvida para atendimento do conteúdo mínimo dos planos de segurança, sua periodicidade.

**Aspecto da Lei atendido:** A responsabilidade por todos os aspectos relacionados à segurança de barragens deve ser claramente definida: nomear e manter equipe multidisciplinar e inter-setorial responsável pela operação, acompanhamento e manutenção das barragens.

órgãos reguladores e fiscalizadores do setor, e constituído de ações que buscam acompanhar todo o ciclo de vida de uma barragem, mitigar ações de segurança a realizar nas fases de

# RIO IGUAÇU

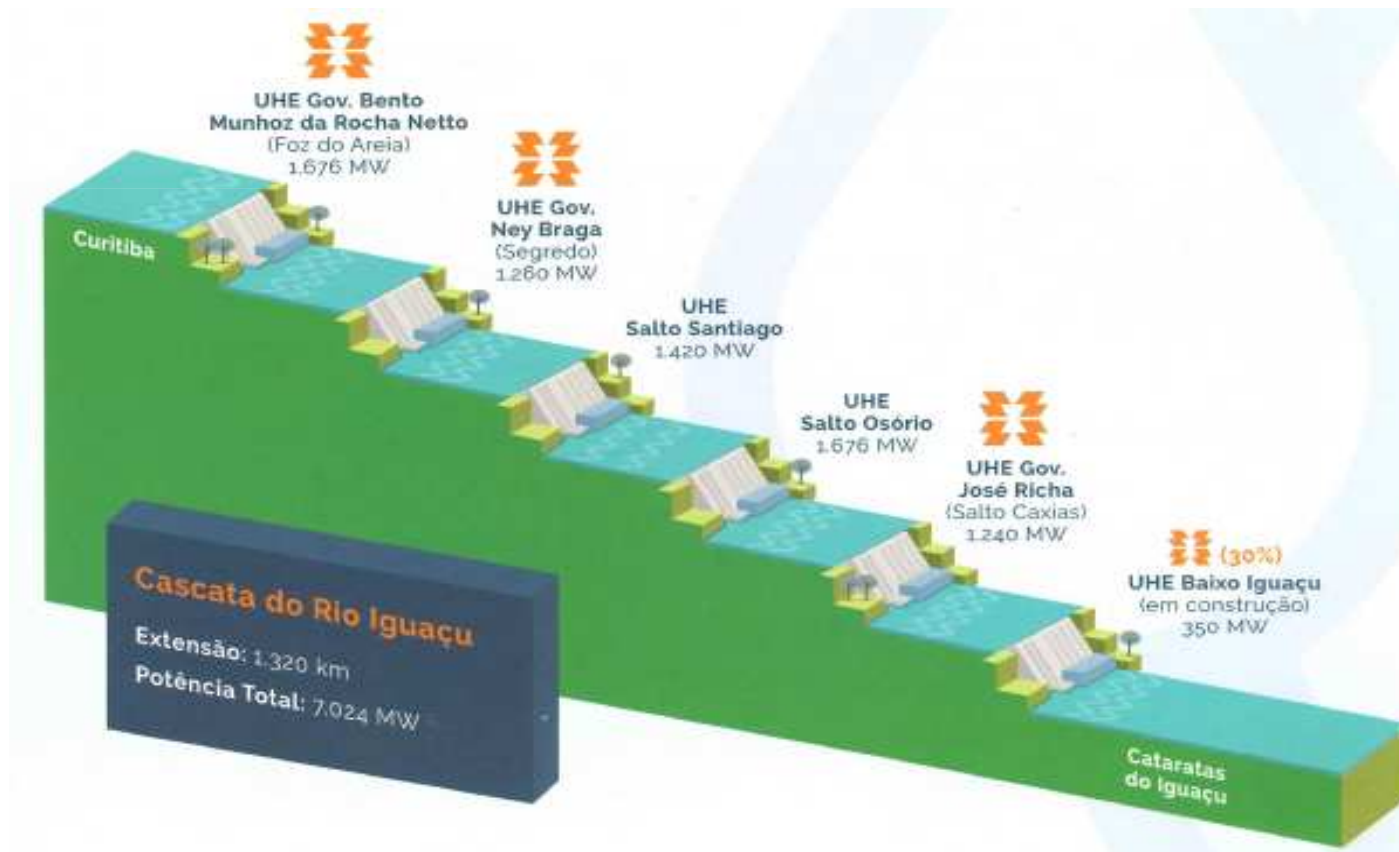
## Hidrografia



O maior rio totalmente paranaense o rio Iguaçu é formado pelo encontro dos rios Irai e Atuba na parte leste do município de Curitiba, na divisa com o município de Pinhais. Os referidos rios são originados na borda ocidental da Serra do Mar, seguindo seu curso de 1320 km cruzando os três planaltos paranaenses até desaguar no Rio Paraná.

# RIO IGUAÇU

Importantes aproveitamentos hidrelétricos ocorrem na bacia com destaque para as usinas hidrelétricas de Salto Santiago (1.420 MW), de Segredo (1.260 MW), de Salto Caxias (1.240 MW) e de Salto Osório (1.078 MW)

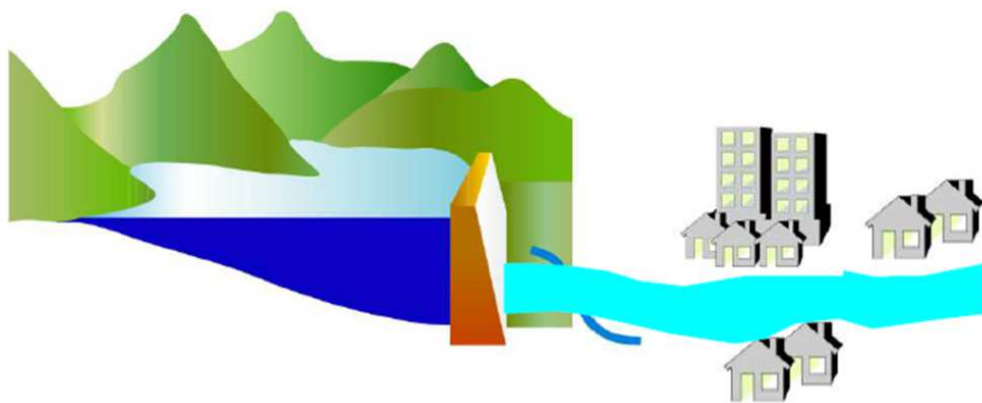


A SANEPAR foi procurada pelo órgão fiscalizador AGUASPARANA em 2012, quando foram solicitados dados das barragens operadas pela empresa para compor o Cadastro Nacional de Barragens.

As 5 barragens foram então enquadradas na Lei 12.334/2010 e foram estabelecidos prazos para entrega dos relatórios e ações na área de segurança de barragens.

IV - categoria de dano potencial associado, médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 6º

I - altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 15m (quinze metros);



## **GESTÃO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS**

Em 2013, a partir do enquadramento das barragens na lei 12334/2010 a SANEPAR procurou o órgão fiscalizador estadual AGUASPARANA para verificar se havia alguma regulamentação publicada a nível estadual sobre SEGURANÇA DE BARRAGENS, o órgão não tinha publicado ainda.

A partir da Resolução 91 ANA, O AGUASPARANA publicou a Portaria 14 e 15, agora falta regulamentar o PAE a partir da Resolução 236/2017 ANA.

**Secretaria do Meio Ambiente e  
Recursos Hídricos**

***Instituto das Águas do Paraná -  
ÁGUAS PARANÁ***

### **PORTARIA N° 14/2014**

Estabelece a periodicidade de atualização, a qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem de Acumulação de Água e da Revisão Periódica de Segurança da Barragem de Acumulação de Água, conforme art. 8º, 10 e 19 da Lei Federal nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 – Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.

# Desafios impostos pela legislação segurança de barragens

O conhecimento dos projetos das barragens para responder questões técnicas sobre a sua construção, monitoramento para ser classificada pelo órgão fiscalizador sendo cadastrada na base de dados da ANA.

**Entender a legislação** vigente e estabelecer diretrizes e planos de ação de modo multidisciplinar, envolvendo três diretorias da empresa (DI, DO, DMA e DP).

**Implantar uma rotina de monitoramento e manutenção das barragens, realizar a análise e inspeções da segurança da barragem.**

## Dificuldade

Efetuar a busca documental para viabilizar a avaliação em fases, abrangendo a análise preliminar para portfólio de barragens, seguida pelas análises formais e individuais para as estruturas mais críticas, é muitas vezes um caminho longo a seguir e difícil quando não existem mais os projetos das estruturas para análise de riscos do portfólio de barragens da empresa.

### LEI No. 12.334/2010


Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e documentações do projeto, construção, operação, manutenção e desativação, incluindo as Anotações de Responsabilidade Técnica, ART's;



CARLOS HENRIQUE MEDEIROS



## Dificuldade

As barragens construídas , **algumas em operação há mais de 30 anos sem ter uma área dedicada a Gestão de Segurança das Barragens**, não havia histórico organizado, os dados estavam dispersos,  **15.000 dados em relatórios espalhados pela empresa, falta de alguns projetos, registro de obra**, não sabemos se os instrumentos funcionavam ou não, após levantamento constatou-se que muitos **instrumentos estavam inoperantes**.

Não haviam **regras operacionais para operação dos órgãos hidráulicos** (comportas), nem registro de operação das comportas disponibilizado em ambiente corporativo.

Não haviam profissionais que tinham conhecimento de como as barragens foram construídas, pois os que acompanharam já tinham se aposentado, falta de conhecimento técnico dos profissionais da SANEPAR.

**De que forma a solução foi planejada, concebida, desenvolvida e verificada?**

- Iniciaram-se reuniões com as gerências(DI,DO,DMA) envolvidas no processo para estabelecer como seria traçado a solução para nos cumprir com a Lei Federal nº 12.334/2010.
- Devido a multidisciplinariedade do processo, o método foi criar um **Comitê Interno** composto por membros de diversas áreas (USHI, USPE,USPD,USEM) para estabelecer as **Diretrizes para Implantação e Operacionalização do Plano de Segurança**, reuniões mensais durante 1 ano, tendo como produto um relatório de Diretrizes para implantação e Operacionalização do Plano de Segurança, que continha os **Planos de Ação**.

## ABASTECIMENTO PÚBLICO

De que forma a solução foi planejada, concebida, desenvolvida e verificada?

Em janeiro de 2015 , a Diretoria da SANEPAR aprovou um documento em seu **Sistema Normativo (PF/OPE/0183-001) Diretrizes para a Implantação e Operacionalização do Plano de Segurança de Barragens**, que estabelecem as atribuições de cada área envolvida para atendimento do conteúdo mínimo dos planos de segurança, sua periodicidade, e estas **atribuições na maioria são da USPD, responsável pela Gestão da Segurança das Barragens que opera.**

ASSUNTO

**Diretrizes para a Implantação e Operacionalização do Plano de Segurança de Barragens.**



CODIGO/VERSÃO: PF/OPE/0183-001

### OBJETIVO

Definir as diretrizes para implantação e operacionalização do Plano de Segurança de Barragens na Sanepar.

### TERMOS/DEFINIÇÕES

AGUASPARANÁ: Instituto das Águas do Paraná

ANA: Agência Nacional das Águas

ART: A ART é um instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais. Caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de determinar a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.

PNSB: Política Nacional de Segurança de Barragens

SCI - SISTEMA CORPORATIVO DE GESTÃO INDUSTRIAL.: É um sistema de informação destinado a gestão das atividades de ETA's e Poços.

SMI: Software Manutenção Integrada

SNISB: Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens

### DOCUMENTO(S) RELACIONADO(S)

IT/AMB/0011, IT/AMB/0012, IT/AMB/0013, IT/AMB/0131, IT/OPE/1765, IT/OPE/1768, IT/OPE/1793, IT/OPE/1795, PF/AMB/0001, PF/OPE/0186.

### DOCUMENTO(S) COMPLEMENTAR(ES)

Lei Federal 12.334/2010, Portaria Estadual 14/2014, Portaria Estadual 15/2014, Resolução 143/2012, Resolução 144/2012, Resolução 91/2012.

### PROCEDIMENTOS

Plano de Segurança das Barragens

O Plano de Segurança das Barragens é uma exigência do Governo Federal fiscalizada pelos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor, é constituído de ações que buscam acompanhar todo o ciclo de vida de uma barragem, mitigar ações de segurança a realizar nas fases de

De que forma a solução foi planejada, concebida, desenvolvida e verificada?

## Capacitação e Benchmarking

Participação **Curso de Segurança de barragens na EMBASA, em 2013**, bem como o **benchmarking na SABESP e em Itaipu trouxe uma visão dos primeiros passos no longo caminho a ser percorrido pela SANEPAR na Gestão de Segurança das Barragens.**



## Capacitação e Benchmarking

A participação de engenheira em um **Pós Graduação de Segurança de Barragens “Lato Sensu” no período de 2014 a 2016, fundamentou o embasamento técnico para a realização da atividade,** bem como a participação no **DAM World em 2015** em Portugal, e a participação em Congressos e Simpósios na área, ajudam a manter a atualização constante sobre o tema.



## Resultado

Entregue ao órgão fiscalizador AGUASPARANA em 2014, o **Relatório das Diretrizes para implantação e operacionalização do Plano de Segurança das Barragens, os Planos de Ação da SANEPAR** para se adequar a Lei 12334/2010 - Política Nacional de Segurança de Barragens.



COMITÊ DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS  
Resolução N°. 48/2014 – DP/DO de 24 de março de 2014

DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE SEGURANÇA DAS  
BARRAGENS DA SANEPAR



### COMITÊ

**Adriana Verchaj de Lima Lobo**  
**Ester Amélia Assis Mendes**  
**Heber Augusto Cotarelli de Andrade**  
**Luís Paulo Carlesse Martins**  
**Nicolás Lopardo**  
**José Roberto da Conceição (Coordenador)**

### GRUPO DE TRABALHO EXECUTIVO

**Adriana Verchaj de Lima Lobo**  
Engenheira Civil - USPD / DO  
**Ester Amélia Assis Mendes**  
Geóloga – USHI / DMA  
**Heber Augusto Cotarelli de Andrade**  
Engenheiro Civil – USPE / DI  
**Luís Paulo Carlesse Martins**  
Engenheiro Ambiental – USPD / DO  
**Nicolás Lopardo**  
Engenheiro Civil – USHI / DMA  
**José Roberto da Conceição**  
Engenheiro Cartógrafo – USHI / DMA

## Resultado

Em 2014 foi inventariado o **parque de instrumentação e recuperados os instrumentos** de auscultação danificados.

**Organização da documentação técnica e compilação de mais 15.000 dados** de leitura de instrumentação,

Implantação da **rotina de monitoramento** e análise da instrumentação.

Constituição de **equipe própria** para leitura da instrumentação em campo

Análise de risco das barragens de modo a priorizar recursos para manutenção.

Desenvolvimento software **SCI - Módulo Barragens** em ambiente corporativo,

**Diagnóstico** e levantamento de **demandas de manutenção**

# MONITORAMENTO DE BARRAGENS

## Resultado

Revitalização da instrumentação para monitoramento das estruturas de todas as barragens





## MONITORAMENTO DE BARRAGENS

Revitalização da instrumentação para monitoramento das estruturas de todas as barragens

Instalação de marcos geodésicos e marcos superficiais, topografia



Em 29/03/15 entregamos ao órgão fiscalizador AGUASPARANA o **primeiro Relatório de Segurança Regular das Barragens Iraí, Piraquara I e II e Passauna.**

Em 29/03/15 entregamos ao órgão fiscalizador AGUASPARANA o **segundo Relatório de Segurança Regular das Barragens Iraí, Piraquara I e II e Passauna.**

## BARRAGEM PASSAUNA

### PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM



Entidade fiscalizadora: AGUAS PARANÁ

Documento 01.03 Revisão nº 01

Responsável pela elaboração: Eng. Civil Adriana Verchaj de Lima Lobo – USPD

Local: Araucária, PR

Março 2018

1

### Sumário

VOLUME I (Tomo 1)- INFORMAÇÕES GERAIS E DECLARAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO A CATEGORIA DE RISCO E AO DANO POTENCIAL

VOLUME I (Tomo 2)- DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

VOLUME II – PLANOS E PROCEDIMENTOS

VOLUME III – REGISTROS E CONTROLES

Atualização	Data	Elaborado	Aprovado
Primeira versão de acordo com o Vol. I Manual do Empreendedor ANA	29/03/2018	Eng. Adriana Verchaj de Lima Lobo	Eng. Rita de Cassia Gotry Becher

2

### Como funciona a prática de gestão?

A SANEPAR **faz a Gestão da Segurança das Barragens**, além de ser responsável pela leitura e manutenção dos instrumentos e dados históricos. As leituras dos piezômetros, medidores de vazão são realizadas mensalmente por **equipe própria**, as leituras de marcos superficiais e medidores de recalque anualmente e a leitura dos níveis a montante diariamente, a análise destes dados é feita pela engenheira responsável com anotação da responsabilidade técnica e demanda ações para outras áreas da empresa: recursos hídricos, projetos e obras.



# Teste e Inspeções dos Dispositivos Hidráulicos



As regras de operação, manutenção, procedimentos, registros e responsabilidades, foram desenvolvidas e implementadas para assegurar que a barragem, juntamente com suas estruturas associadas e equipamentos necessários, sejam mantidos em condições totalmente operacionais e seguras. Quanto à **regra operacional para os dispositivos hidráulicos (comportas, válvulas)** a USPD também propôs instrução operacional, disponível no **Sistema Normativo a PF/OPE/0166**. Os equipamentos foram inspecionados e ensaiados a intervalos regulares pela a USEM e USPD, objetivando-se assegurar condições de operações seguras e confiáveis.

## REGISTROS DE OPERAÇÃO DAS BARRAGENS

- Resumo de Barragens

Barragem	Volume Total (x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Volume Útil (x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Reserva Técnica (x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Cota do Vertedouro (m)	Volume Disponível (x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	% Volume Disp.
Barragem Iraí	58.000,00	58.000,00	0	888,00	58.000,00	100,00
Barragem Passaúna	59.000,00	48.000,00	11.000	887,20	48.000,00	100,00
Barragem Piraquara 1	23.400,00	22.581,00	819	907,20	22.581,00	100,00
Barragem Piraquara 2	20.931,54	20.811,54	120	891,00	20.811,54	100,00
<b>TOTAL SAIC</b>	<b>161.331,54</b>	<b>149.392,54</b>	<b>11.939</b>		<b>149.392,54</b>	<b>100,00</b>

**100,00%** MÉDIA PONDERADA % DE VOLUME DISPONÍVEL DO SAIC

- Registro Mensal da Barragem

Dia	Nível do Vertedouro	Vazão do Vertedouro (l/s)	Cota N.A Montante	Cota N.A Jusante	Comporta de Fundo		Volume Útil Disponível (x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	% Volume Útil Disponível
					Abert. (cm)	Vazão (l/s)		
01	0,21	10.613,56	887,41		13	1.599,08	48.000	100,00
02	0,20	9.864,55	887,40		13	1.598,57	48.000	100,00
03	0,23	12.165,33	887,43		13	1.600,11	48.000	100,00
04	0,22	11.380,63	887,42		13	1.599,59	48.000	100,00
05	0,21	10.613,56	887,41		13	1.599,08	48.000	100,00

# INFORMAÇÕES TÉCNICAS ORGANIZADAS



## • Dados de Projeto de Barragens

### Analise de qualidade dos mananciais

▶ Analise de qualidade dos mananciais

### BARRAGENS - TOPOGRAFIA

▶ BARRAGENS - TOPOGRAFIA

### Cadastro e Dados Gerais barragens

### Cadastro e Dados Gerais barragens

▶ Cadastro e Dados Gerais barragens

### Classificação Risco Barragens

▶ Classificação Risco Barragens

### Fichas de Inspeção 2015

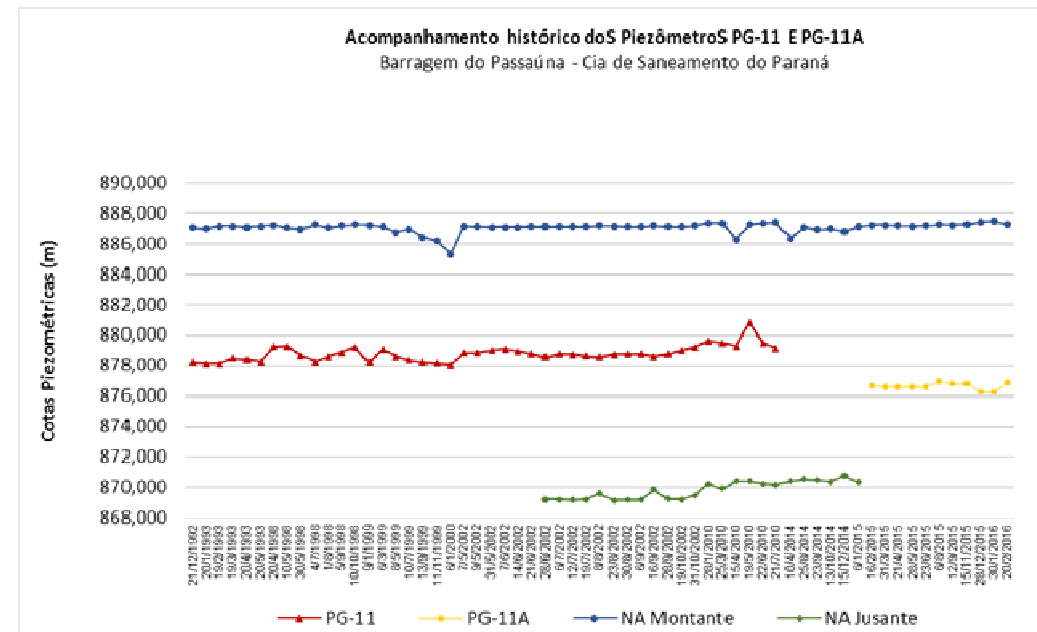
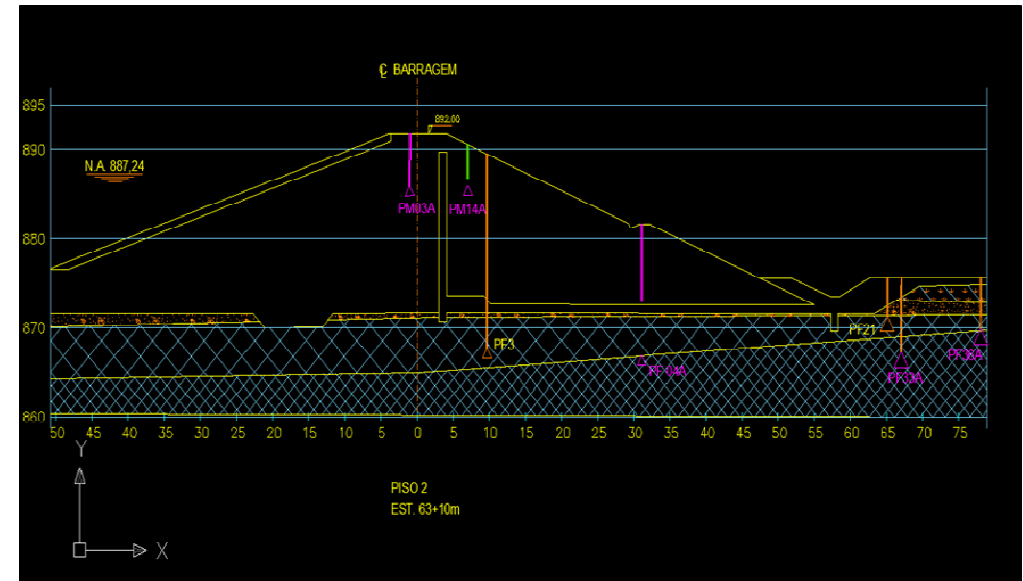
▶ Fichas de Inspeção 2015

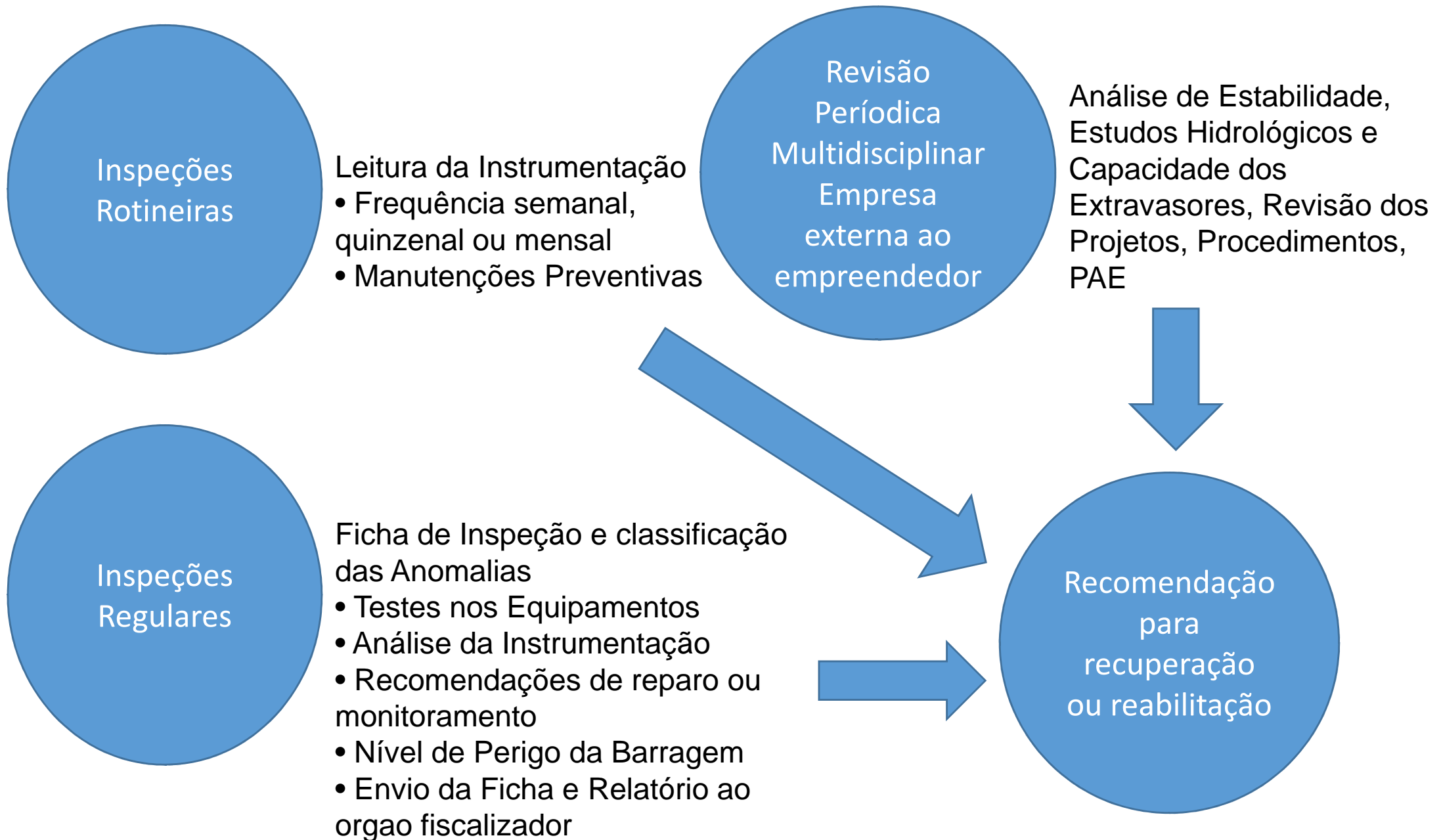
### Licenças Ambientais

▶ Licenças Ambientais

### Manuais eletromecânicos

## Equipe Própria de Leitura da instrumentação







### OS RESULTADOS

A **SANEPAR sócia do Comitê Brasileiro de Barragens-CBDB**, sendo representada pela Eng. Adriana Verchai de Lima Lobo, participa de 03 Comitês Técnicos, o CT 02- Barragens de Terra, o CT-04 Segurança de Barragens e o CT-03 Barragens de Concreto, a função dos Comitês Técnicos é **difundir a cultura da Segurança de Barragens no Brasil através de publicações técnicas e fóruns de discussão, bem como a promoção de workshops e seminários sobre o tema.**



### OS RESULTADOS

A **SANEPAR** foi uma das primeiras empresas de saneamento a atender a legislação, com a entrega dos Planos de Segurança ao órgão fiscalizador, foi parceira do órgão fiscalizador para ajudar a publicar Portarias que a ANA solicitava ao órgão.

Celebrado em 2017 acordo para Cooperação técnica com Itaipu- CEASB- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM SEGURANÇA DE BARRAGENS



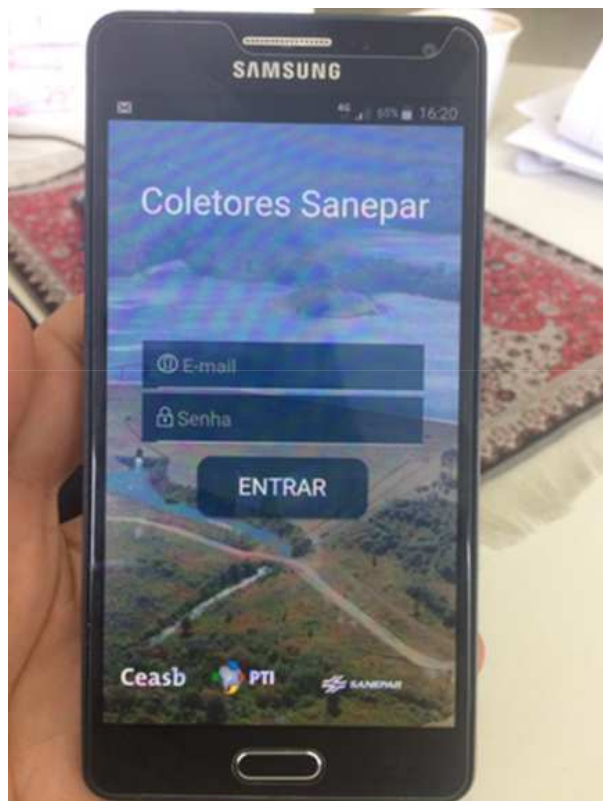
Da esquerda para a direita Eng. Dimilson-Itaipu, Eng. Adriana-SANEPAR e Alexandra – PTI/CEASB



Da esquerda para a direita Equipe USPD SANEPAR (Ferdinando, Bruno, Kamilla, Adriana, Ezequiel e Anderson)

## OS RESULTADOS

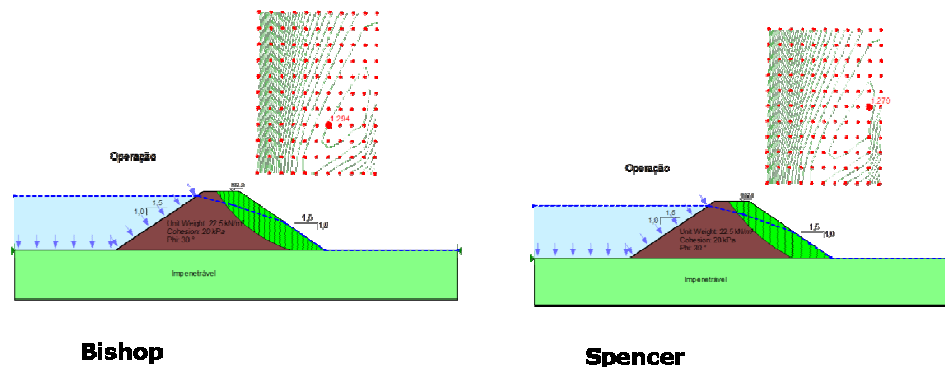
Aplicativo para celular Coletor (customizado para as barragens da SANEPAR)



Plano de Trabalho sendo desenvolvido da Cooperação, que com *know-how* de Itaipu na temática Segurança de barragens, pode nos auxiliar em produtos e serviços para as nossas barragens como: Análise de Estabilidade, Maquete Digital, Sistema de Dados de Medição, Sistemas de Inspeção, Modelagem 3D e Simulação Numérica.

### Análise de estabilidade de taludes

#### MÉTODOS NUMÉRICOS PARA CÁLCULO DE ESTABILIDADE

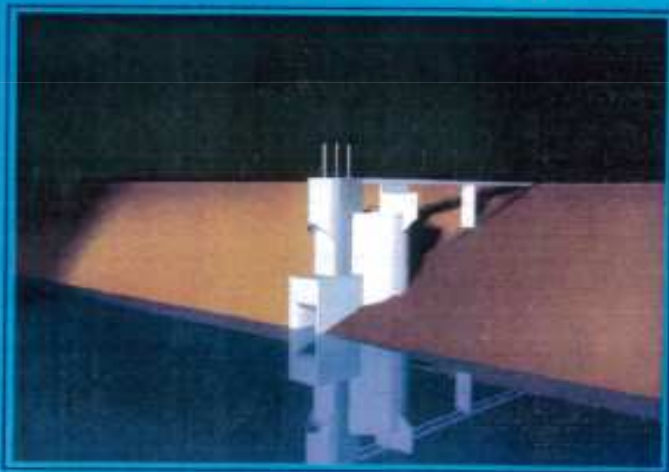




Companhia de Saneamento do Paraná

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

ESTUDOS E PROJECTOS RELATIVOS À CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DO RIO IRAÍ



VOLUME VII  
ANÁLISE DE ROTURA DA BARRAGEM

COBA

- ANÁLISE DA INSTRUMENTAÇÃO
- ESTUDOS ESTABILIDADE
- PROJETOS E REABILITAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ESTRUTURAS
- MAPAS DE INUNDAÇÃO
- INSPEÇÕES REGULARES
- PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
- REVISÃO PERIÓDICA



# Planos de ação com Defesa Civil e órgãos fiscalizadores



V ENCONTRO TÉCNICO



# PAE

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DE BARRAGENS

INTER-RELAÇÕES ENTRE A DEFESA CIVIL,  
EMPREENDEDOR E ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO

15 DE SETEMBRO DE 2017  
~ RECIFE/PE ~

TEMA: **Plano de Ação de Emergência (PAE)**  
Instrumento da Lei Nº. 12.334  
Política Nacional de Segurança de Barragens

Panel 1 – Conceituação e Importância do PAE  
Panel 2 – Resolução No. 236/2017  
Panel 3 – Resolução Normativa No. 696/2015  
Panel 4 – Portaria No. 70.389/2017  
Panel 5 – PAE - Experiência brasileira  
Panel 6 – Barragens: Fatores decisivos para a implementação do PAE  
Panel 7 – O Papel da Defesa Civil de PE na Implementação do PAE  
Panel 8 – A CHESF e o PAE em suas barragens  
Panel 9 – O DNOCS e o PAE em suas barragens  
Panel 10 – A CODEVASF e o PAE em suas barragens



**SUDEC**  
Superintendência de  
Proteção e Defesa Civil



**CBDB**  
Comitê Brasileiro  
de Barragens

## Seminários em Curitiba, Recife e Salvador com defesa civil e órgãos fiscalizadores



# Portaria SEMA nº 14/2014

## I. Relatório do Plano de Segurança de Barragem

1. Caracterização da segurança da barragem
2. Planos e procedimentos
3. Relação da documentação técnica
4. Registros e controle

Protocolo no ÁguasParaná  
março de 2015, 2016,2017,2018

## II. Relatório da Revisão Periódica de Segurança

1. Resultado de inspeção
2. Reavaliação da categoria de risco e dano potencial
3. Atualização das séries e estudos hidrológicos
4. Reavaliação dos procedimentos de operação, manutenção
5. Reavaliação do Plano de Ação de Emergência - PAE

Em processo de licitação

Em processo de licitação  
Legislação específica por  
órgão fiscalizador

## III. Plano de Ação de Emergência - PAE

## IV. Resumo Executivo do Plano de Segurança da Barragem

**QUALIDADE DA ÁGUA  
IN NATURA**



**MONITORAMENTO  
DOS NÍVEIS DO  
RESERVATÓRIO**



**OPERAÇÃO  
COMPORTAS E  
REGISTROS**

Operação	Comportas	Registro	Valor	Unidade
1	101	10101	101.0	101.0
2	102	10201	102.0	102.0
3	103	10301	103.0	103.0
4	104	10401	104.0	104.0
5	105	10501	105.0	105.0

**MANUTENÇÃO DAS  
ESTRUTURAS**



**GESTÃO DE  
RISCOS AMBIENTAIS**



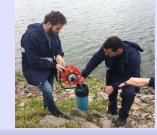
# GESTÃO DE SEGURANÇA BARRAGENS



**GESTÃO DE  
ACIDENTES**



**MONITORAMENTO  
INSTRUMENTAÇÃO  
DO MACICO**



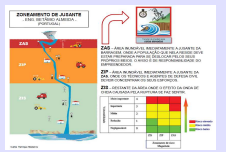
**REVISÃO PERIÓDICA  
CONSULTORIA  
EXTERNA**



**INSPEÇÃO REGULAR  
DAS ESTRUTURAS**



**PLANO DE AÇÃO  
DE EMERGÊNCIA**



**TESTES E INSPEÇÃO  
ÓRGÃOS HIDRÁULICOS**



**ARTICULAÇÃO  
INTER-INSTITUCIONAL**







" No processo **SEGURANÇA DE BARRAGENS** não pode haver conflitos de interesses, é um **processo multidisciplinar**, todos podem e devem desempenhar um papel importante neste processo !

**Gestão de Barragens é atividade de mitigação do risco, estratégica, patrimonial e primordial.**

Eng. Adriana Verchai de Lima Lobo

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

Fone: (41) 3330-7091

**OBRIGADA!!!!**