



Ministério da  
Integração  
Nacional



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

Projeto de Cooperação Técnica "Gestão de Recursos Hídricos no Programa de  
Desenvolvimento do Setor Água - INTERÁGUAS" - PCT BRA/IICA/13/001



## RESUMO EXECUTIVO

gasNatural  
fenosa  
engineering

SETEMBRO 2018

GPG  
Grupo Naturgy



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

As barragens ocupam um lugar de destaque nas estratégias de desenvolvimento regional e nacional do Brasil, ao se constituírem elementos indutores de saneamento básico, agricultura irrigada, geração de energia, lazer e controle de cheias. Todavia, estão sujeitas a acidentes que podem causar inúmeros problemas de maior ou menor dimensão. O mais grave dos acidentes é a ruptura de suas estruturas, com consequências de largo espectro para a população, inclusive, e especialmente, fatais.

O Governo Federal, ao longo do tempo, tem constatado diferentes causas para os acidentes e incidentes com barragens no País. Entre elas, estão o desconhecimento do responsável pela operação e manutenção das barragens, a inexistência de planos de vistorias das estruturas e infraestruturas, a ausência de critérios construtivos e de projeto para pequenas barragens, a falta de procedimentos corretos de inspeções e manutenção e mesmo de licenciamento ambiental.

O Cadastro Nacional de Barragens (2004) e o Mapeamento de Espelhos D'água do Brasil (2008), elaborados pelo Ministério da Integração Nacional, evidenciando a persistência e até o agravamento de alguns problemas, levaram o Governo Federal a instituir a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) por meio da Lei nº 12.334, de 20/09/2010.

Com a entrada em vigor da citada lei, tornou-se necessário sanar o passivo correspondente à segurança das barragens do antigo Departamento Nacional de Obras de Saneamento - DNOS, extinto ainda nos anos 1990, assim como de algumas barragens supostamente da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF e Departamento Nacional de Obras contra as Secas - DNOCS. Enquanto, as barragens de geração de energia elétrica, a cargo de empresas do setor, adequaram-se à Lei por outros meios.

Com essa finalidade, o MI promoveu umas ações, em colaboração com GNFidg e GNFEngineering, empresas pertencentes à NATURGY, visando ao diagnóstico estrutural, jurídico, fundiário e ambiental e à elaboração de um plano de ações estratégicas para a reabilitação de 162 barragens da União (DNOCS, CODEVASF e do extinto DNOS) – PLANERB, com o intuito de implementar

seus Planos de Segurança, em cumprimento às determinações estabelecidas pela Lei Nº 12.334/10.

A figura 1 mostra a distribuição espacial das barragens inicialmente atribuídas ao DNOCS, CODEVASF e do extinto DNOS



Figura 1. Distribuição espacial das 162 barragens

Os trabalhos foram organizados em três etapas:

- 1.- Diagnóstico do estado das barragens
- 2.- Plano de Ações de reabilitação
- 3.- Plano de Ações para elaboração dos Planos de Segurança de Barragens (PSB)

## ETAPA 1.- DIAGNÓSTICO DO ESTADO DAS BARRAGENS.

Nessa etapa foi realizado o inventário dos acervos técnicos e administrativos das barragens após prolongado trabalho de coleta de dados em diversas instituições. As informações obtidas foram compiladas nas Fichas individuais de Cadastro Técnico-Administrativo, nas quais foram sintetizadas.

Mediante essa pesquisa, foi possível detectar, por exemplo, que das 44 barragens inicialmente atribuídas à CODEVASF, apenas 11 têm de fato essa empresa como responsável, sendo que as demais estão sob a égide de outras entidades.

Nas inspeções técnicas realizadas em campo, buscou-se averiguar o estado de manutenção e segurança das estruturas, dos elementos e equipamentos de segurança, de controle e proteção de cada barragem. Nessa etapa, as inspeções in loco consumiram mais de cem dias de trabalho e os deslocamentos terrestres superaram a marca de 35 mil quilômetros. Tais visitas de inspeção tiveram como objetivo final a obtenção de informações necessárias ao preenchimento das Fichas de Inspeção e à redação dos Relatórios de Inspeção Técnica, permitindo conhecer o real estado das barragens.

Outra atividade dessa etapa de Diagnóstico, foi a elaboração, para cada barragem, dos seguintes mapas de consolidação de informações:

- Mapa de localização da barragem;
- Mapa de acesso e áreas de relevância ambiental;
- Mapa geral da barragem; e
- Mapa de inundação simplificado

A última atividade da etapa consistiu na classificação de cada barragem com base na Categoria de Risco (CRI) e no Dano Potencial Associado (DPA), de acordo com os critérios estabelecidos na Resolução da Agência Nacional de Águas nº 236, de 2017. Com esse método, 96% das barragens alcançaram a classificação máxima de risco, o que implica, para praticamente todas as barragens, a adoção das mais estritas obrigações legais relacionadas à: elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE), periodicidade das Inspeções de Segurança Regular (ISR), obrigatoriedade da Inspeção de Segurança Especial (ISE) e, por fim, periodicidade da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPSB).

## ETAPA 2 - PLANO DE AÇÕES DE REABILITAÇÃO

O Plano de Ações de Reabilitação foi estruturado em dois blocos temáticos: Ações para reabilitação física e estrutural; e Ações para reabilitação jurídica- fundiária e ambiental.



Figura 2. Barragem Chapéu D'úvas

Além disso, no Plano, estuda-se a situação administrativa das barragens, especialmente as que pertenciam ao extinto DNOS, propondo possíveis soluções, caso a responsabilidade pela sua segurança não esteja positivada.

### Ações para reabilitação física e estrutural

Levando em consideração, principalmente, as informações contidas nos relatórios de inspeções técnicas das barragens, nas consultas pertinentes à literatura sobre segurança de barragens e na experiência profissional da equipe do projeto, apresentaram-se várias tipologias de intervenção e, parametrizando-as, sua quantificação aproximada dos custos para a solução dos problemas identificados, de forma a nortear a elaboração de estudos, trabalhos, projetos básicos e obras de recuperação.

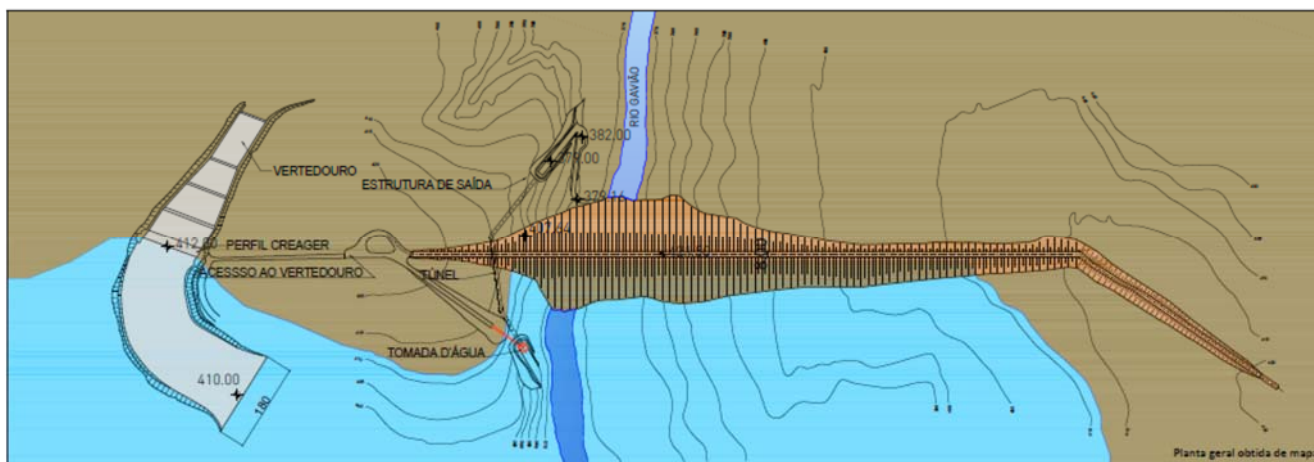


Figura 3. Barragem Anagé: Mapa Geral da Barragem

As tipologias de intervenção definidas para melhorar as condições físicas de segurança das barragens foram, entre outras: intervenções em vertedouros, estruturas de adução, taludes e paramentos de barragens, problemas de percolação, no sistema de drenagem da fundação, no sistema de auscultação, nos acessos às barragens, etc.

#### Ações para reabilitação jurídico-fundiária e ambiental

A partir do diagnóstico da situação jurídica, fundiária e ambiental foram detectadas algumas irregularidades, que apesar de estarem todas intimamente interligadas, foram classificadas em dois grupos: a) de natureza jurídica e fundiária; e b) de natureza ambiental.

No grupo de natureza ambiental, foi identificada: falta de licenças e autorizações, ausência de controle da qualidade e usos da água do reservatório, falta de outorga e descumprimento do Código Florestal.

As principais irregularidades jurídico-fundiárias detectadas foram: falta de inscrições no Cadastro Ambiental Rural, interferências em unidades de conservação e interferências em terras indígenas.

Identificadas as irregularidades, o Plano de Ação para a Regularização das Barragens foi estruturado em diferentes categorias em função das soluções e procedimentos adotados. Por sua vez, cada categoria foi dividida em subcategorias específicas, com o objetivo de agrupar as barragens em situação semelhante sob diferentes critérios (Licenciamento ambiental, Outorga de uso de água, Qualidade e Usos da água das barragens, Cumprimento Código Florestal, Inscrição no CAR,

Interferências em Unidades de Conservação, Interferências com Terras Indígenas).

De um ponto de vista jurídico-fundiário, observou-se que as barragens do DNOS, extinto em 1990, tiveram sua operação e manutenção repassadas a diversas entidades por meio de diferentes institutos legais, que nem sempre foi possível resgatar.



Figura 4. Barragem Emparedado

Na atualidade, a responsabilidade pela operação e manutenção de 21 das 54 barragens do extinto DNOS foi transferida a terceiros e duas delas não possuem reservatório por estarem uma alagada e outra, inacabada.

Relativamente às 31 barragens restantes, com base na documentação obtida, não foi possível dirimir todas as dúvidas quanto à titularidade dessas barragens. Todavia, foi possível detectar os usuários, dessa forma entendeu-se ser apropriado formalizar a concessão de uso ou a transferência da titularidade para os atuais utilizadores das barragens.

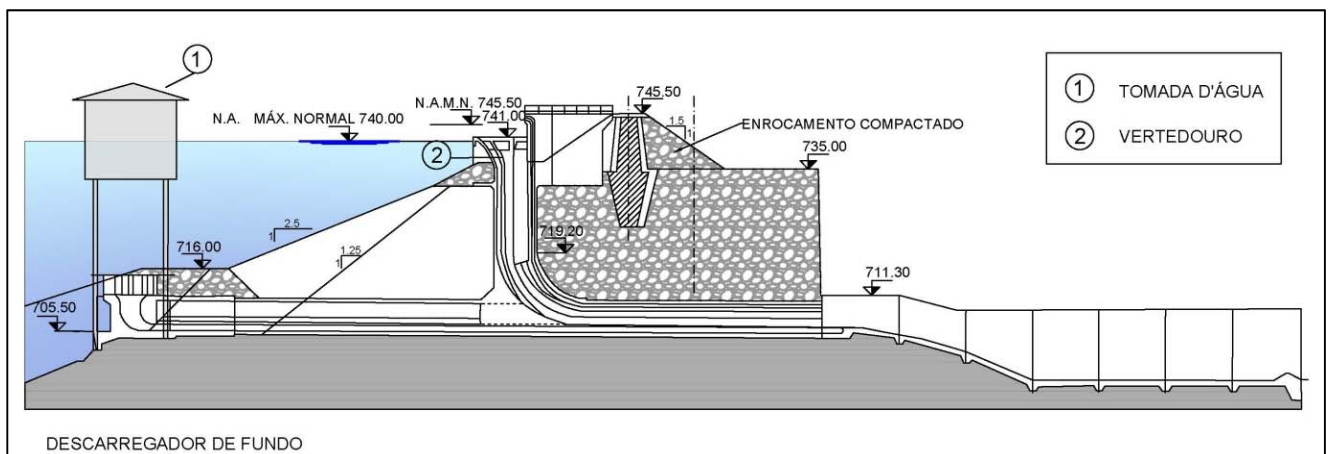


Figura 5. Barragem Chapéu D' uvas: Seção



### ETAPA 3.- PLANO DE AÇÕES PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE SEGURANÇA DE BARRAGENS (PSB)

O Plano de Segurança de Barragens (PSB) é um instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens e tem como objetivo, entre outros, reunir todas as informações, os procedimentos e as metodologias a serem adotados para dar suporte às atividades envolvendo segurança das barragens e de suas estruturas associadas, em atendimento à Lei 12.334, de 2010.

Fez parte do escopo do projeto a preparação de parte do PSB de cada barragem, com a documentação disponível, seguindo a Resolução ANA 236/2017, Anexo II. Dessa forma, a informação disponível foi organizada da seguinte maneira:

- 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.

As informações ou os documentos pendentes, dado que o PSB deve ter um caráter dinâmico, próprio de qualquer programa de segurança de barragens, deverão ser incorporados durante os trabalhos de gestão de cada PSB ao longo dos próximos anos, com o objetivo de melhorar paulatinamente os níveis de segurança. Para esse fim, todos os documentos foram organizados num suporte magnético.

Para a redação dos documentos ou cumprimento das tarefas pendentes, analisou-se sua importância, propôs-se uma linha de trabalho e, com base na experiência profissional da equipe redator, estimaram-se seus custos.

#### iPresas PLANERB

A ferramenta computacional iPresas PLANERB permite otimizar o gerenciamento das operações das barragens em estudo. É fundamentada no custo das intervenções e no parâmetro denominado Índice de Risco obtido pelo produto dos valores da Categoria de Risco (CRI) e Dano Potencial Associado (DPA) revisados.



Figura 6. Barragem Cedro

As ações corretivas, juntamente com os custos das intervenções propostas, constituem os *inputs* do programa de gestão da operação de barragens, iPresas PLANERB, desenvolvido especificamente para este projeto.

Além de permitir a priorização das intervenções de reabilitação de barragens que mais reduzem o risco a um custo menor, o *software* iPresas PLANERB funciona como uma base de dados do próprio projeto, armazenando ordenadamente todos os documentos encontrados e gerados ao longo do projeto.

Nas figuras 7,8 e 9, é mostrado o custo estimado para cada um dos três principais grupos de intervenção, em função da categorização inicial (CODEVASF, DNOCS, DNOS).

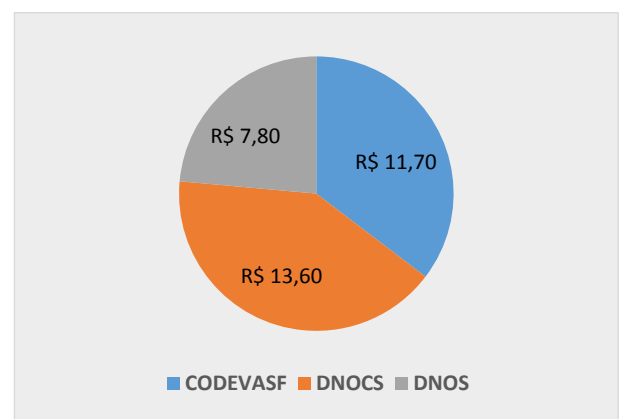


Figura 7. Custo das intervenções jurídicas, ambientais e fundiárias (milhões)

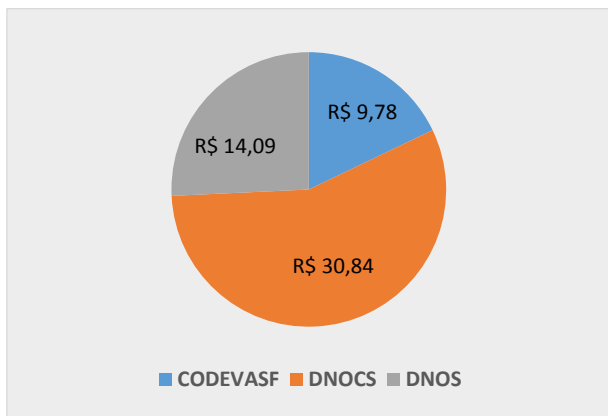


Figura 8. Custo das atividades para completar o PSB (milhões)

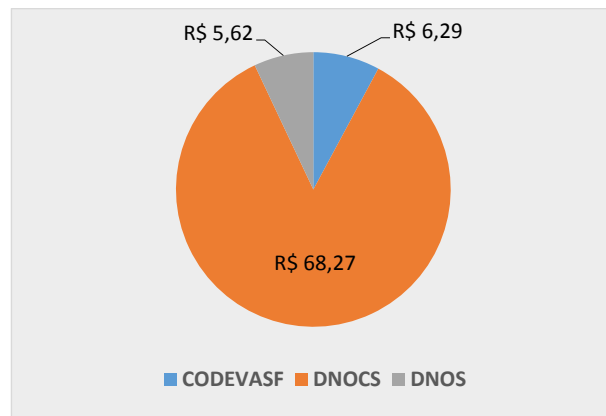


Figura 9. Custo das intervenções físicas e estruturais (milhões)

### WORKSHOPS E VISITA TÉCNICA NA ESPANHA

Como atividade complementar de intercâmbio de tecnologia, foram desenvolvidos diferentes workshops no Brasil relacionados com o projeto e com a segurança de barragens.

Adicionalmente uma delegação do MI visitou diversas barragens e organismos públicos na Espanha, com o fim de compartilhar experiências e planejar colaborações futuras em matéria de segurança de barragens.



Figura 10. Reunião no CEDEX (Centro de Estudos e Experimentação de Obras Públicas, Espanha)



